

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

6

Часть II
2026

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 6 (102) / 2026

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдраисов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

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

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

Аюханова Е. И.

Политика импортозамещения: успехи и провалы. 81

Белякова И. А., Горюнова В. Д.

Краудфандинговая платформа для старшеклассников 85

Оздобихина Е. А.

Выявление шринкфляции в магазинах г. Чайковского на примере молочной продукции 93

Шляфер Я. В.

Спорт и рынок: взаимозависимость спортивных достижений страны и её позиции на мировом рынке. 96

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Анаников К. В.

Формулы и картины: почему математика и живопись развиваются вместе 100

ИНФОРМАТИКА

Епифанов С. А., Черненко Н. А.

Телекоммуникационная услуга «умный дом» в многоквартирном жилом доме и частном домовладении: инженерные решения 110

Краснов И. Г., Тузов К. А., Максимов А. Д.

Разработка системы умного проветривания SUP-4 120

ФИЗИКА

Чжоу Цзинь Мин

Получение электрической энергии с помощью бактерий 125

ХИМИЯ

Коннова О. В.

Электролиз и его применение в современной промышленности 128

Рязанцев А. С.

Разработка бифункционального самостерилизующего сорбента на основе Ag@ZIF-8 для удаления органических загрязнителей 130

Sorvanova U. D.

A comparative analysis of sulfur dioxide (SO₂) residues in fresh and dried apricots (traditional sun-dried vs. commercial sulfured) via iodometric titration 137

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

Аникин А. Ф.

Настольная игра как первый шаг в профорientации школьников (на примере игры «Юный горняк» компании «Фосагро») 142

Bolatbay N. B.

Effects of high admission requirements of universities on the competitiveness of school graduates 144

Маликова А. Ф.

Знаниевый аспект в изучении природных зон на примере инфографики Р. Игнатовски. 152

Чертыковцев А. Е.

Психологические вызовы искусственного интеллекта 155

Шоахмедова Ж. Ж.

Анализ переговорных методик: разбор времени и места 158

ПРОЧЕЕ***Шишкова К. В.***

Тексты Славы КПСС как отражение современной русской культуры	164
--	-----

ЭКОНОМИКА



Политика импортозамещения: успехи и провалы

Аюханова Екатерина Искандаровна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Корнилов Виктор Викторович, кандидат географических наук, учитель географии
ОАНО «Школа «Летово» (г. Москва)

Данная научная статья посвящена анализу эффективности политики импортозамещения в Российской Федерации на основе комплексного анализа статистических и эмпирических данных.

В первой части работы рассмотрены макроэкономические показатели и отраслевая статистика, охватывающие машиностроение, станкостроение, IT-сектор, фармацевтику, сельское хозяйство и рынок электроники.

Во второй части представлены результаты авторского эмпирического исследования — онлайн-опроса 120 респондентов, направленного на выявление субъективных оценок результативности импортозамещения в ключевых потребительских сферах.

Автор приходит к выводу о неравномерном характере политики импортозамещения и формулирует необходимость преодоления разрыва между низкотехнологичными и высокотехнологичными секторами как ключевого условия достижения технологического суверенитета.

Ключевые слова: импортозамещение, технологический суверенитет, промышленная политика, потребительское поведение, эмпирический анализ, продовольственная безопасность, станкостроение, IT-сектор.

Введение

С 2014 года Российская Федерация активно реализует политику импортозамещения, направленную на замену импортных товаров и услуг отечественными аналогами. Основной целью данной экономической политики является снижение внешней зависимости страны и стимулирование национального производства.

Импортозамещение стало стратегически важным в условиях санкций 2022 года, когда с российского рынка ушло более тысячи международных компаний [1]. В текущий момент государство активно поддерживает национальных производителей с помощью льготного финансирования и субсидий: в 2025 году на программы импортозамещения было выделено более 850 млрд рублей из федерального бюджета [2]. Однако, статистическая картина импортозамещения далеко не однозначна и требует тщательного анализа. Так, несмотря на снижение объемов импорта [4] и рост темпа промышленного производства [2], импортозависимость многих производственных отраслей российской экономики не исчезла, а переориентировалась на азиатские страны. Это свидетельствует о том, что импортозамещению в России характерны как успехи, так и провалы.

Настоящая статья содержит анализ эффективности политики импортозамещения в России, основанный на статистических и эмпирических данных.

Раздел 1. Анализ статистических данных

Основным источником для анализа политики импортозамещения РФ стали данные Росстата, согласно которым за первое полугодие 2024 года промышленное производство в России увеличилось на 4,4 % по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Значительный рост наблюдался в машиностроительном комплексе: производство отрасли выросло более чем на 20 %, а реальный темп роста в 2024 году составил 15 % [8].

Среди машиностроительных направлений выделяется производство компьютеров, электронных и оптических изделий, где прирост составил около 30 %. В то же время исследование экспертов РАНХиГС демонстрирует уменьшение импортозависимости направления на 17,5 % [5], что делает производство компьютеров, электронных и оптических изделий примером успешной реализации политики импортозамещения.

Особое место в структуре промышленного импортозамещения занимает станкоинструментальная отрасль. По словам премьер-министра России Михаила Мишустина, за последние пять лет доля станков и инструментов российского производства на внутреннем рынке выросла с 23 % до 30 % [9, абз. 3]. Однако, несмотря на положительную динамику, станкостроение остается одной из наиболее импортозависимых отраслей: доля импортных комплектующих составляет около 70 % [10]. Приведенные данные подчеркивают критическую не-

обходимость импортозамещения в станкостроении, так как отечественное оборудование является залогом достижения технологического суверенитета России.

Динамичное развитие импортозамещения наблюдается в сфере информационных технологий и программного обеспечения. Так, в 2024 году рынок ПО в России вырос на 22 %, до 3,3 трлн рублей. В данный момент разработчики занимаются разработкой специализированных решений для конкретных отраслей и встроенных систем. Основными вызовами, стоящими перед ними, являются улучшение совместимости оборудования с отечественным ПО и ускорение разработок сложных продуктов [2, абз. 8].

Эффективность политики импортозамещения в IT-секторе отмечает министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ Максют Шадаев: «Почти 70 процентов российских пользователей ищут информацию в «Яндексе». В российских социальных сетях, в VK и «Одноклассниках», зарегистрировано около 80 процентов совершеннолетнего населения нашей страны. 80 процентов наших граждан смотрят онлайн-фильмы и сериалы на российских сервисах» [3].

В то же время, сфера информации и связи остается одной из наиболее импортозависимых: примерно 75 % IT-инфраструктуры российских компаний состоит из зарубежных решений [11].

Несмотря на высокую импортозависимость, правительство РФ реализует масштабную программу поддержки отрасли, что позволит в ближайшем будущем значительно увеличить долю отечественных продуктов на рынке информационных технологий [12].

Еще одним примером отрасли, демонстрирующей высокий уровень зависимости от импорта, является производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях и ветеринарии: по данным RNC Pharma, зависимость производителей лекарств от зарубежного сырья достигает 80 % [10]. Однако нельзя не отметить определенные успехи в реализации политики импортозамещения, характерные фармацевтической промышленности.

Так, в аптеках в 2022 году доля продаж российских лекарств в рублях составила 43,2 %, а в 2024 году — 47 % [13, абз. 2]. Более того, в натуральном выражении 65 % препаратов, реализованных на рынке в 2024 году, производились на территории России. В деньгах отечественная продукция занимает 49 % [14, абз. 1].

Для дальнейшего развития отечественного производства лекарств и медицинских препаратов были запущены новые национальные программы, такие как проекты «Продолжительная и активная жизнь», «Семья» и «Новые технологии сбережения здоровья». С учетом успешной реализации данных инициатив, эксперты прогнозируют рост объемов российского рынка на 8-10 % процентов.

Сельскохозяйственный комплекс является примером безусловного успеха в импортозамещении. По словам депутата Госдумы Андрея Воробьева, в 2025 году уровень импортозамещения в сельском хозяйстве России достиг 102,1 %, самообеспеченность зерном превысила 149 %, мясом и мясопродуктами — 102 % [15, абз. 1]. Помимо

этого, Россия является крупнейшим мировым экспортером аграрной продукции, что подтверждает активное развитие комплекса в том числе вне рамок политики импортозамещения.

Значительно хуже сложилась ситуация на рынке электроники: на момент 2024 на российском рынке электроники отечественная продукция занимала всего 3–5 % от общего количества предоставляемых товаров, а более половины потребностей рынка закрывались продукцией дружественных стран, в первую очередь Китая [10, абз. 14].

Для исправления ситуации, Минпромторг России и МНТЦ МИЭТ в октябре 2024 года представили программу по импортозамещению электроники до 2030 года, которая предусматривает запуск в стране в течение ближайших шести лет 110 опытно-конструкторских работ, связанных с производством оборудования для выпуска высокотехнологичной продукции [10, абз. 15], а правительство России реализует программу «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности», которая позволяет производителям электроники получать налоговые льготы и субсидии от государства [16].

Таким образом, приведенная статистика показывает неоднозначные результаты проводимой в России политики импортозамещения, что объясняется множеством факторов. С одной стороны, государство активно поддерживает отечественных производителей, запуская различные программы поддержки, выделяя средства на льготное финансирование и привлекая инвестиции, что существенно ускоряет темпы импортозамещения; с другой — сохраняются системные барьеры, затрудняющие реализацию политики: отсутствие отечественных поставщиков, которые могут заместить недоступное импортное оборудование, недоверие компаний к отечественным решениям, нехватка квалифицированных кадров и зависимость от импортного сырья [16].

Раздел 2. Анализ эмпирических данных

Так как импортозамещение касается повседневной жизни всех граждан страны, для оценки успешности проводимой политики необходимо учитывать не только статистические, но и эмпирические данные.

Для сбора данных методом онлайн анкетирования с помощью Яндекс форм был проведен опрос, в котором участвовало 120 респондентов, проживающих на территории РФ. Выборка является сбалансированной по возрасту: 50,8 % опрошенных — молодые люди до 25 лет, 49,2 % — взрослые, старше 25.

Цель опроса заключалась в получении мнений населения об эффективности политики импортозамещения в различных сферах и выявление её преимуществ и недостатков.

Прежде чем перейти к поотраслевому анализу, необходимо зафиксировать общее восприятие политики импортозамещения.

На вопрос «Оцените успешность политики импортозамещения в целом по шкале от 1 до 10» более половины респондентов (55 %) выбрали оценки от 1 до 4, и лишь 15,8 % — от 7 до 10. Наиболее распространенной стала оценка 4, которую выбрали 25 % опрошенных, а средний балл составил 4,5. Такие результаты отражают скорее

пессимистичный настрой граждан в отношении политики импортозамещения, что важно учитывать при последующем анализе.

Дальнейшие вопросы непосредственно затрагивали наиболее значимые для повседневной жизни людей отрасли российской экономики: IT, машиностроение, средства медиакommunikаций, технику и электронику и продукты питания.

В начале опроса респондентам предлагалось оценить эффективность политики импортозамещения в перечисленных сферах по шкале от 1 до 10, где 1 — политика импортозамещения совсем неэффективна, 10 — крайне эффективна. Полученные результаты показали существенный разрыв в оценках: если в продуктовой сфере респонденты видят ощутимые результаты импортозамещения (средняя оценка эффективности 7,2), то остальные отрасли воспринимаются как зоны явного отставания — каждая из этих отраслей получила в среднем лишь 3,7 балла.

Рассмотрим каждую из представленных отраслей.

Как было отмечено ранее, наиболее успешной респонденты считают политику импортозамещения в сфере продуктов питания. Помимо лидирующей средней оценки эффективности, результаты опроса фиксируют высокий уровень доверия потребителей к отечественным производителям (85,1 %) и закрепляют качество российских аналогов на уровне 7,2 из 10.

Более того, в открытом вопросе о самых удачных примерах реализации политики импортозамещения 52 % ответивших указали продукты питания и рестораны быстрого питания, что также позволяет считать пищевую отрасль примером успешной реализации политики импортозамещения.

В то же время, несмотря на довольно низкую среднюю оценку эффективности политики импортозамещения, нельзя сказать что в сфере информационных технологий сложилась критическая ситуация. Подавляющее большинство опрошенных (92,9 %) регулярно пользуются российскими онлайн-сервисами, такими как Yandex, MAX, RuTube, ВКонтакте, Одноклассники и онлайн-кинотеатрами. Средняя оценка качества их работы составляет 5,5. Примерно половина (49,6 %) респондентов доверяет отечественным производителям товаров и услуг в этой сфере.

Тем не менее, 46 % респондентов в ответе на вопрос о самых неудачных примерах реализации политики импортозамещения указали социальные сети, 32 % из которых ответили MAX.

Полученные результаты говорят о том, что IT-сфера находится в переходном состоянии, когда российские сервисы прочно вошли в повседневную жизнь, однако пользователи ещё не воспринимают их как полноценную замену зарубежным аналогам.

Схожая ситуация наблюдается в сфере техники и электроники, где средняя оценка качества электронных устройств составляет 5,3 и 45,5 % респондентов выражают доверие к отечественным производителям. Однако если в продовольственной сфере большинство опрошенных регулярно покупают российские аналоги, то в отношении электроники картина противоположная: 58,3 % предпочитают иностранные бренды, и лишь 3,3 % используют отечественную технику в качестве основной.

Также, аналогично IT, высокий процент опрошенных (41,3 %) считает отечественную продукцию, выпускаемую данной отраслью, самым неудачным примером реализации политики импортозамещения.

Таким образом, сфера техники и электроники остаётся уязвимой точкой импортозамещения, в которой ярко выражен разрыв между государственной стратегией и потребительским поведением.

В конце опроса респондентам было предложено выбрать основные недостатки и преимущества отечественных аналогов по сравнению с импортными товарами и услугами. Результаты оказались следующими: основным преимуществом российских товаров опрошенные считают их доступность, а главным недостатком — неконкурентоспособность. Именно такое соотношение оценок объясняет, почему продовольственная сфера, где цена и доступность критичны, стала лидером по оценкам эффективности, тогда как техника и электроника, где функционал и надёжность выходят на первый план, показали достаточно низкие результаты.

Раздел 3. Сопоставление результатов анализов

Сопоставление эмпирических данных с макроэкономической статистикой показывает, что в одних отраслях цифры и мнения граждан совпадают, а в других — заметно расходятся, что подтверждает неравномерный характер политики импортозамещения.

Сфера продуктов питания — единственная, где статистические данные подтверждаются эмпирическими. Зафиксированные статистикой рекордные показатели самообеспеченности зерном (149 %) и мясом (102 %) [15] находят прямое отражение в потребительском поведении: 85,1 % респондентов доверяют отечественным производителям, а средняя оценка эффективности политики в этой отрасли (7,2 балла) значительно выше, чем в других. В этом случае государственная политика и реальное положение дел на рынке совпадают, а потребитель напрямую ощущает результат политики импортозамещения.

Более противоречивая ситуация сложилась в секторе информационных технологий. С одной стороны, статистика демонстрирует рост и высокий уровень проникновения отечественных решений в повседневную жизнь [3]. С другой — результаты опроса фиксируют неоднозначное отношение граждан к проводимой политике: несмотря на то, что 92,9 % регулярно пользуются российскими интернет-сервисами, почти половина опрошенных (46 %) называет именно IT-сферу и её отдельные продукты самыми неудачными примерами импортозамещения. Это расхождение объясняется тем, что государственная политика в IT успешно решает задачу количественного охвата и обеспечения базовой функциональности, при этом качество выпускаемых продуктов остается невысоким, что заставляет пользователей воспринимать российские сервисы как вынужденную замену, а не как полноценный эквивалент ушедшим западным платформам.

Наконец, и статистические данные и результаты опроса отражают неэффективность политики импортозамещения в сфере техники и электроники: доля российской продукции на рынке крайне низкая (3–5 %) [10] и лишь 3,3 % используют отечественную технику как ос-

новную, а 41,3 % опрошенных считают ее худшим примером импортозамещения. Так, несмотря на поддержку со стороны государства, отрасль сохраняет высокую импортозависимость, а потребители предпочитают импортные товары.

Заключение

Исходя из анализа статистических и эмпирических данных, можно сделать вывод о неравномерном характере реализуемой политики импортозамещения.

В одних отраслях, прежде всего в пищевой промышленности, одновременно наблюдаются рост доли отечественной продукции на рынке и высокий уровень доверия потребителей.

В то же время в других отраслях, таких как машиностроение и станкостроение, несмотря на активную поддержку со стороны государства, сохраняется высокая импортозависимость, а граждане не ощущают позитивных изменений.

Таким образом, на сегодняшний день российская политика импортозамещения представляет собой совокупность разнонаправленных процессов: от успеха в низкотехнологичных секторах до провала в высокотехнологичных. Именно преодоление этого разрыва является ключевым условием достижения реального технологического суверенитета и повышения эффективности всей политики импортозамещения в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Губина, Алина Из России ушли 62 % иностранных компаний / Алина Губина. — Текст: электронный // adpass.ru: [сайт]. — URL: <https://adpass.ru/kakie-inostrannye-kompanii-ushli-iz-rossii/> (дата обращения: 20.05.2025).
2. От антикризисных мер к технологическому суверенитету: итоги первых трёх лет импортозамещения в России. — Текст: электронный // sber.pro: [сайт]. — URL: <https://sber.pro/publication/ot-antikrizisnih-mer-k-technologicheskomu-suverenitetu-itogi-pervih-tryoh-let-importozamesheniya-v-rossii/> (дата обращения: 20.05.2026).
3. Совещание с членами Правительства. — Текст: электронный // kremlin.ru: [сайт]. — URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/77099> (дата обращения: 20.05.2026).
4. Изменения в экспорте и импорте РФ в 2025 году: влияние санкций на международную торговлю. — Текст: электронный // delprof.ru: [сайт]. — URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmeneniya-v-eksporte-i-importe-rf-v-2025-godu-vliyanie-sanktsiy-na-mezhdunarodnuyu-torgovlyu/> (дата обращения: 20.05.2026).
5. Землянский, Дмитрий; Чуженькова, Валерия Производственная зависимость от импорта в регионах России после 2022 года / Дмитрий и Чуженькова Валерия Землянский. — Текст: электронный // econorus.org: [сайт]. — URL: <https://www.econorus.org/repec/journal/2025-66-282-290r.pdf> (дата обращения: 20.05.2025).
6. Аналитический доклад НИУ ВШЭ Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра / Аналитический доклад НИУ ВШЭ. — Текст: электронный // hse.ru: [сайт]. — URL: [https://indpolicy.hse.ru/data/2023/06/19/2075559941/Импортозамещение 2023 фин.pdf](https://indpolicy.hse.ru/data/2023/06/19/2075559941/Импортозамещение%2023%20фин.pdf) (дата обращения: 20.05.2026).
7. Доля торговли с внешним миром в российской экономике упала до уровней последних лет СССР. — Текст: электронный // The Moscow Times: [сайт]. — URL: <https://ru.themoscowtimes.com/2026/02/10/dolya-torgovli-s-vneshnim-mirom-v-rossiiskoi-ekonomike-upala-do-urovnei-poslednih-let-sssr-a186870> (дата обращения: 20.05.2026).
8. В 2024 году машиностроение в России достигло максимума за 35 лет. — Текст: электронный // business-gazeta.ru: [сайт]. — URL: <https://m.business-gazeta.ru/news/666494> (дата обращения: 20.05.2026).
9. Мишустин отметил рост доли российских станков и инструментов на рынке до 30 %. — Текст: электронный // interfax.ru: [сайт]. — URL: <https://www.interfax.ru/russia/1028291> (дата обращения: 20.05.2026).
10. Анна, Багрова Импортозамещение выходит на новый уровень / Багрова Анна. — Текст: электронный // plus.rbc.ru: [сайт]. — URL: <https://plus.rbc.ru/news/670d29ca7a8aa954c733de8a> (дата обращения: 20.05.2026).
11. Ефремов, Геннадий Импортозамещение IT-продуктов / Геннадий Ефремов. — Текст: электронный // CNews: [сайт]. — URL: https://www.cnews.ru/news/top/2024-09-04_importozameshenie_it-produktov (дата обращения: 20.05.2026).
12. Михаил Мишустин назвал 5 основных направлений развития IT-отрасли. — Текст: электронный // xn—80aarpemcchfmo7a3c9ehj.xn—p1ai: [сайт]. — URL: <https://xn—80aarpemcchfmo7a3c9ehj.xn—p1ai/news/mikhail-mishustin-nazval-5-osnovnykh-napravleniy-razvitiya-it-otrasli/> (дата обращения: 20.05.2026).
13. Калиновская, Елена 20 лучших фармпроизводителей России: рейтинг Forbes 2025 / Елена Калиновская. — Текст: электронный // forbes.ru: [сайт]. — URL: <https://www.forbes.ru/rating/533511-20-lucsih-farmproizvoditelej-rossii-rejting-forbes-2025> (дата обращения: 20.05.2026).
14. Фармацевтический рынок России в 2025 году. — Текст: электронный // pharmtech-expo.ru: [сайт]. — URL: <https://pharmtech-expo.ru/ru/media/news/2025/march/21/farmaceuticheskij-rynok-rossii-v-2025-godu/> (дата обращения: 20.05.2026).
15. Алексеевских, Анастасия В Госдуме рассказали, в каких сферах импортозамещение превысило 100 % / Анастасия Алексеевских. — Текст: электронный // gazeta.ru: [сайт]. — URL: <https://www.gazeta.ru/business/news/2025/12/08/27340747.shtml> (дата обращения: 20.05.2026).
16. Забелин, Сергей Импортозамещение: что это, какие программы есть в России / Сергей Забелин. — Текст: электронный // rbc.ru: [сайт]. — URL: <https://www.rbc.ru/base/17/10/2025/68ee1a019a794798d92f6920#contents-3> (дата обращения: 20.05.2026).

17. Импортзамещение в России: итоги 2025, проблемы, перспективы. — Текст: электронный // rctest.ru: [сайт]. — URL: <https://www.rctest.ru/articles/importozameshchenie-v-rossii-itogi-2025-problemy-perspektivy-.html> (дата обращения: 20.05.2026).
18. Лёгкая промышленность России. — Текст: электронный // росстат.рф: [сайт]. — URL: <https://заводы.рф/publication/lyogkaya-promyshlennost-rossii#:~:text=По%20состоянию%20на%202025%20год,легпрома%20приходится%201%2C1%25>

Краудфандинговая платформа для старшекласников

Белякова Ирина Александровна, учащаяся 10-го класса;

Горюнова Валерия Денисовна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Коваль Елена Валерьевна, учитель экономики высшей квалификационной категории*
ГБОУ «Академическая гимназия № 56 имени М. Б. Пильдес» Санкт-Петербурга

В статье авторы исследуют краудфандинг как средство воплощения стартапов в реальность и создают прототип краудфандинговой платформы для старшекласников.

Введение

С развитием цифровых технологий и ростом интереса к предпринимательству и социальным инициативам, всё больше людей ищут альтернативные источники финансирования. Особенно это касается школьников, которые часто сталкиваются с проблемой недостатка ресурсов для реализации своих идей. Традиционные источники финансирования, такие как банковские кредиты или государственные гранты, не всегда подходят для молодежи. Они требуют высокого уровня финансовой грамотности, опыта и иногда даже наличия залога. Это делает их недоступными для большинства начинающих предпринимателей.

Альтернативой традиционным способам финансирования проектов, таким как банковские кредиты и государственные гранты, стал краудфандинг. Благодаря краудфандингу проекты могут получить финансовую поддержку от широкой аудитории людей, которые верят в их идеи и готовы внести свой вклад. Краудфандинг в России предлагает различные способы финансирования проектов. Это могут быть пожертвования, предзаказы продукции или участие в доле прибыли. Благодаря этому, краудфандинг позволяет решить разнообразные финансовые задачи и стимулирует инновации в различных областях. Вместе с тем, краудфандинг открывает новые возможности для малого бизнеса и начинающих предпринимателей, которым довольно сложно получить кредит или инвестиции от банков или инвесторов. Краудфандинг позволяет им презентовать свои идеи и получить необходимую сумму для реализации проекта.

Существующие краудфандинговые платформы не всегда подходят для молодой аудитории. Именно поэтому мы создадим платформу, которая будет актуальна для старшекласников и студентов и поможет им продвигать свои бизнес-идеи и воплощать их в реальность.

Целевая аудитория проекта — ученики старших классов (9–11 класс) и потенциальные донаторы (совершеннолетние).

Цель проекта — создать удобную и доступную платформу, которая поможет молодым предпринимателям или школьникам превращать свои идеи в реальные проекты через краудфандинг.

Задачи проекта:

1. Раскрыть понятие краудфандинга, выделить его преимущества и недостатки.
2. Рассмотреть виды краудфандинга и краудфандинговые платформы.
3. Выявить необходимость создания краудфандинговой платформы для старшекласников
4. Разработать модель краудфандинга, адаптированную под молодую аудиторию.

Методы, используемые в работе над проектом — поиск информации, описание, анализ и синтез, обобщение, классификация, анкетирование (опрос).

Продуктом проекта является онлайн-платформа (веб-сайт), позволяющая старшекласникам создавать и публиковать проекты, собирать финансирование от донаторов, получать инструменты для продвижения, управлять сбором средств и взаимодействовать с аудиторией.

1. Краудфандинг как инструмент финансирования бизнес-идей

1.1. Что такое краудфандинг и как он работает

В современном мире реализовать стартап или творческую идею без начального капитала сложно. Традиционные кредиты доступны не всем, а поиск инвестора может занять месяцы. Стартапам, а также малым и средним предприятиям очень трудно привлечь финансирование. Для банков это клиенты со слишком высоким уровнем риска, поэтому деньги им готовы выдавать только под очень высокий процент.

Альтернативой выступает краудфандинг — явление, которое перевернуло представление о финансировании. Краудфандинг позволяет проектам собрать деньги под процент в долг у всех желающих вложиться, в обмен на акции или даже просто в формате пожертвований. В по-

следние годы краудфандинг стал неотъемлемой частью современного общества. Он предоставляет возможность собрать средства на различные проекты, включая социальные, образовательные и культурные инициативы.

Рассмотрим несколько определений и определим, что представляет собой краудфандинг и в чем его суть.

Краудфандинг — это способ привлечения капитала от большого количества людей, как правило, через специализированные интернет-площадки. Главное отличие от кредита или инвестиций фонда заключается в том, что деньги поступают от обычных людей, которым понравилась ваша идея. Они не всегда требуют возврата средств или доли в бизнесе — часто ими движет желание поддержать проект. [5]

Краудфандинг (от англ. crowd — толпа и funding — финансирование) представляет собой способ коллективного финансирования проектов или идей, когда деньги собираются от пользователей через интернет-платформы. Люди, заинтересованные в проекте, могут сделать добровольный вклад, который часто сопровождается определенными вознаграждениями от создателей. [7]

Краудфандинг — это инновационный метод финансирования, который позволяет людям собирать средства на реализацию своих идей, проектов или стартапов от широкой аудитории. Этот процесс основывается на привлечении финансовой поддержки от людей, которые верят в потенциал продукта или услуги. [8]

Краудфандинг (от англ. crowdfunding: crowd — «толпа», funding — «финансирование») — это способ коллективного финансирования проектов и идей, при котором средства собираются через интернет от множества людей (бэкеров). Суть в том, что автор проекта (фаундер) размещает на специализированной онлайн-платформе описание своей задумки, указывает необходимую сумму и срок сбора. Заинтересованные пользователи добровольно вносят деньги — обычно небольшими частями. Если к обозначенному сроку удаётся собрать заявленную сумму, средства передаются фаундеру для реализации проекта; если нет — как правило, деньги возвращаются бэкерам (условия зависят от правил платформы). [12]

Принцип работы краудфандинга — вложение средств в зарождающийся проект. Автор размещает проект на платформах, а инвесторы выбирают, куда вложить деньги. Цели у инвесторов могут быть разными: стоять у истоков внедрения инновации или получить выгоду благодаря доступу к продукту.

Краудфандинг применяют в разных сферах благодаря его гибкости и возможностям привлекать массовую поддержку. В стартапах и инновациях его используют для финансирования разработки новых продуктов, позволяя проверить спрос на ранней стадии. В творчестве он помогает музыкантам, художникам и писателям финансировать проекты. Социальные и благотворительные организации привлекают средства для поддержки нуждающихся, а также для реализации экологических и медицинских инициатив. Малый бизнес применяет краудфандинг для расширения деятельности и запуска новых продуктов, а научные и образовательные проекты — для поддержки исследований, стипендий и обучения.

1.2. Преимущества и недостатки краудфандинга

Краудфандинговые платформы обладают рядом значительных преимуществ: [7]

- 1) **Доступ к капиталу без банковских кредитов.** Краудфандинг позволяет собрать средства для проекта без необходимости брать кредиты, что особенно полезно для стартапов и малых предприятий, у которых нет кредитной истории или залогового имущества.
- 2) **Проверка идеи и обратная связь.** Привлекая внимание аудитории, авторы проектов могут получить полезные отзывы и понять, насколько востребован их продукт. Успешная кампания служит доказательством интереса к идее.
- 3) **Продвижение и маркетинг.** Краудфандинг сам по себе помогает продвигать продукт или услугу, создавая сообщество заинтересованных сторон. Поддержка и распространение информации участниками сборов могут помочь проекту стать известным.
- 4) **Создание ядра преданных пользователей или клиентов.** Участники краудфандинговых кампаний зачастую становятся первыми клиентами, которые помогают распространить информацию о проекте, становятся лояльными и могут даже предлагать улучшения.
- 5) **Гибкость в управлении финансами.** В зависимости от типа краудфандинга создатели могут избежать продажи долей компании и долговых обязательств. В частности, вознаградительный краудфандинг позволяет привлечь средства за счет бонусов, а не финансовых обязательств.
- 6) **Диверсификация источников финансирования.** Краудфандинг позволяет не полагаться на одного инвестора или фонд, что снижает риск зависимости и обеспечивает более широкую базу поддержки.

Несмотря на множество преимуществ, краудфандинг также имеет свои недостатки. [7]

- 1) **Риски и вложения.** Успешная краудфандинговая кампания требует значительных временных и финансовых вложений в маркетинг, создание презентационных материалов и поддержку взаимодействия с вкладчиками.
- 2) **Высокая конкуренция.** Из-за популярности краудфандинга многие проекты борются за внимание пользователей. Чтобы выделиться, проект должен предложить уникальную идею или привлекательное вознаграждение, а это не всегда получается.
- 3) **Невозможность собрать всю необходимую сумму.** Если проект не достигает целевого финансирования, он может не получить ничего (например, на платформах с моделью «все или ничего», как Kickstarter). Это создает риск остаться без средств, потратив много времени на подготовку кампании.
- 4) **Публичность проекта.** При запуске краудфандинговой кампании необходимо раскрыть много информации о проекте, что делает его уязвимым для копирования со стороны конкурентов, особенно если проект включает инновационные идеи.

5) **Обязательства перед вкладчиками.** Авторы проекта обязаны выполнить все обещания перед вкладчиками. Если проект не оправдает ожидания или не удастся его завершить, это может привести к ухудшению репутации и негативной реакции участников.

6) **Правовые и налоговые вопросы.** Средства, собранные через краудфандинг, могут облагаться налогами, а также требуют учета юридических обязательств перед вкладчиками. Эти аспекты могут добавить сложности в процесс управления финансами.

1.3. Примеры краудфандинговых платформ в России

Краудфандинг осуществляется на специальных платформах. У каждой из них есть свои правила и особенности, отвечающие разным типам проектов. В России нет специализированного закона о краудфандинге. Общие аспекты регулируются Федеральным законом № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Рассмотрим лучшие платформы для краудфандинга, работающие в российском правовом поле или доступные технически. [10]

1. **Planeta.ru** (2012 год) — самая крупная краудфандинговая платформа в стране. Она не занимается сбором средств для коммерческих проектов и на политическую деятельность. Платформа ориентирована на поддержку проектов и людей в трудной ситуации. Обычно на Planeta.ru ищут финансирование для творческих и благотворительных проектов. Площадка работает по принципу «минимум 50 %». Если фаундер собирает половину заявленной суммы и гарантирует выполнение обязательств, площадка берет комиссию 15 %, если же сбор средств достигает 100 % и выше, — то 10 %. Платформа имеет простой интерфейс, но не специализируется на молодежи.

2. **Boomstarter** (2012 год) — крупнейшая в стране платформа для инновационных бизнес-проектов, технологических, творческих и социальных инициатив. Считается отечественным аналогом Kickstarter. Площадка работает по схеме «все или ничего». В этом случае автор

получает деньги, только если его проект достигает цели. Имеет развитую систему менторства и аналитики. На платформе работают кураторы, которые помогают потенциально успешным проектам.

3. **Kivi** — Платформа для краудфандинга и предпродвижения. — Простой способ запуска проекта. — Ограниченные инструменты продвижения.

4. **Starta** — Платформа для инвестиций в стартапы. — Основной формат — equity crowdfunding. — Подходит для более опытных предпринимателей.

5. **Indiegogo** (2008 год) — площадка, которая подходит для творческих, благотворительных проектов и даже личных целей. Фаундер может забрать всю сумму, которую он привлек. Однако платформа берет серьезную комиссию до 9 %. Все проекты также должны быть представлены на английском языке. Данная платформа, хоть и мировая, но доступна и в России. Широкий функционал, но сложен для новичков.

2. Выявление необходимости создания краудфандинговой платформы для старшекласников

Краудфандинг, как было рассмотрено выше, — это мощный инструмент, который может помочь реализовать идеи, важные для школьного сообщества.

Краудфандинг в школе может служить нескольким целям: [3]

- Финансирование школьных проектов (например, создание спортивной площадки или обновление библиотеки);
- Поддержка учеников в сфере науки и творчества (участие в конкурсах, олимпиадах);
- Организация культурных и образовательных мероприятий (выставки, мастер-классы);
- Развитие сообществ и налаживание связей между учениками, родителями и учителями.

Чтобы глубже изучить необходимость создания краудфандинговой платформы для старшекласников, а также провести анализ потребностей и интересов целевой аудитории, было принято решение о создании формы для онлайн опроса.

Опрос проводился по ссылке: <https://dydj6v60.forms.app/bezymyannaya-forma>



Кьюар-код для опроса

По данным опроса, проведенного среди старшекласников и потенциальных донаторов, были получены следующие результаты. В опросе приняли участие учащиеся 10–11 классов ГБОУ «Академическая гимназия № 56 им. М. Б. Пильдес», а также студенты ВУЗов города. Данные основаны на 100 ответах.

1. Портрет целевой аудитории

Для определения портрета целевой аудитории респондентам было предложено ответить на два вопроса: Какой ваш возраст? Вы учитесь в школе?

Результаты представлены на рисунке 1.

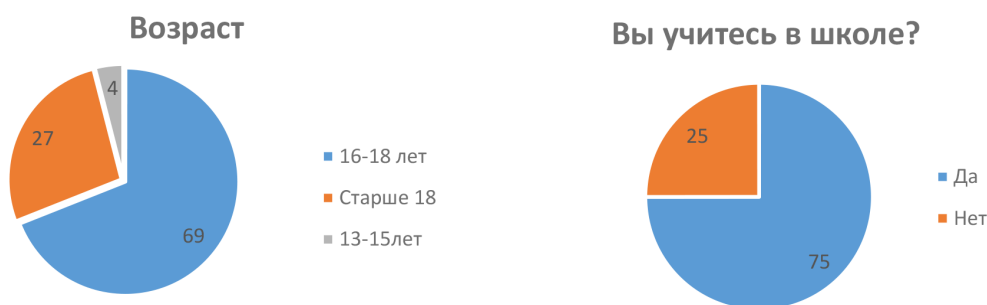


Рис. 1. Целевая аудитория

Проанализируем полученные диаграммы. Портрет предполагаемой целевой аудитории представлен ниже:

- Возраст: Основное ядро — подростки 16–18 лет (69 %). Это старшеклассники и студенты первых курсов.
- Занятость: 75 % респондентов учатся в школе.
- Вывод: Продукт должен быть максимально адаптирован под школьную среду. Интерфейс, язык общения и юридические аспекты (сбор

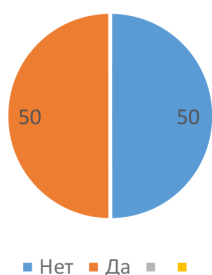
средств несовершеннолетними) должны учитывать специфику этой группы.

2. Осведомленность и отношение к концепции

Для выявления осведомленности о краудфандинге и отношения респондентов к его концепции были заданы следующие вопросы: Знаете ли вы, что такое краудфандинг? Как вы относитесь к идее краудфандинга?

Результаты представлены на рисунке 2.

Знаете ли вы, что такое краудфандинг?



Как вы относитесь к идее краудфандинга?



Рис. 2. Осведомленность и отношение к концепции краудфандинга

Проанализируем полученные диаграммы.

- Проблема терминологии: 50 % опрошенных не знают, что такое краудфандинг.
- Лояльность: не смотря на незнание термина, 53 % относятся к идее положительно или очень положительно. Резко негативного отношения практически нет (всего 5 %).
- Вывод: Главный барьер для входа — отсутствие знаний. Платформе требуется мощный образова-

тельный блок или замена сложного термина «краудфандинг» на более понятный (например, «сбор средств на мечту» или «народная поддержка»).

3. Какие проекты востребованы?

Для выявления направленности проектов, которые могут быть реализованы с помощью краудфандинга, был задан вопрос: Если бы у вас была возможность собрать средства на проект или идею, то что бы это было?

Результаты представлены на рисунке 3.

Если бы у вас была возможность собрать средства на проект или идею, что бы это было?



Рис. 3. Востребованность проектов по направлениям

При анализе рисунка 3 выявили топ-3 направлений проектов:

1. Социальные инициативы (волонтерство, помощь) — 47 %.
2. Творческие проекты (музыка, искусство) — 42 %.
3. Стартапы — 42 %.

Вывод: Современная молодежь ориентирована на социальную пользу и самореализацию. Платформа должна делать упор на эти категории в своем позиционировании.

4. Ключевые функции (Чего хотят пользователи?)

Для определения функционала краудфандинговой платформы был задан вопрос: Какие функции вы хотели бы видеть на краудфандинговой платформе?

Результаты представлены на рисунке 4.

Какие функции вы хотели бы видеть на краудфандинговой платформе?

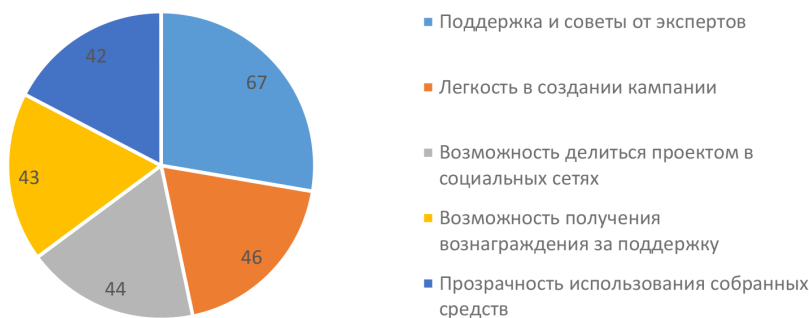


Рис. 4. Ключевые функции краудфандинговой платформы

При анализе рисунка 4 выявлены следующие пожелания пользователей:

- Запрос на менторство: Самая востребованная функция — поддержка и советы от экспертов (68 %). Это значительно выше, чем просто «сбор денег».
- Простота и социальность: Легкость создания кампании (46 %) и возможность делиться в социальных сетях (44 %) — критически важны.
- Вывод: Платформа должна стать не просто финансовым инструментом, а инкубатором проектов, где эксперты помогают упаковать идею.

5. Финансовое поведение

Данный блок помогает понять степень готовности респондентов поддерживать проекты других школьников. Для определения позиций финансового поведения пользователей были заданы следующие вопросы: Готовы ли вы поддержать проекты других школьников на краудфандинговой платформе? Какую сумму вы готовы были бы пожертвовать на поддержку проекта?

Результаты представлены на рисунке 5.

Готовы ли вы поддержать проекты других школьников на такой платформе?



Какую сумму вы готовы были бы пожертвовать на поддержку проекта?

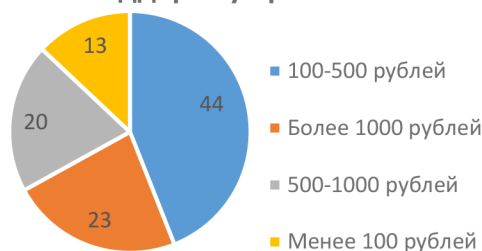


Рис. 5. Финансовое поведение пользователей

При анализе рисунка 5 выявлены следующие линии поведения пользователей:

- Готовность помогать: 93 % респондентов в той или иной степени готовы финансово поддержать проекты других школьников.
- Средний чек: Большинство готово жертвовать от 100 до 500 рублей (44 %). При этом почти четверть (23 %) готовы дать более 1000 рублей.

— Вывод: Платежная система должна быть настроена на микро-транзакции без огромных комиссий, чтобы не демотивировать мелких доноров.

6. Каналы продвижения платформы

Для определения каналов привлечения пользователей был задан вопрос: Как вы узнали бы о краудфандинговой платформе?

Результаты представлены на рисунке 6.

Как вы узнали бы о краудфандинговой платформе?

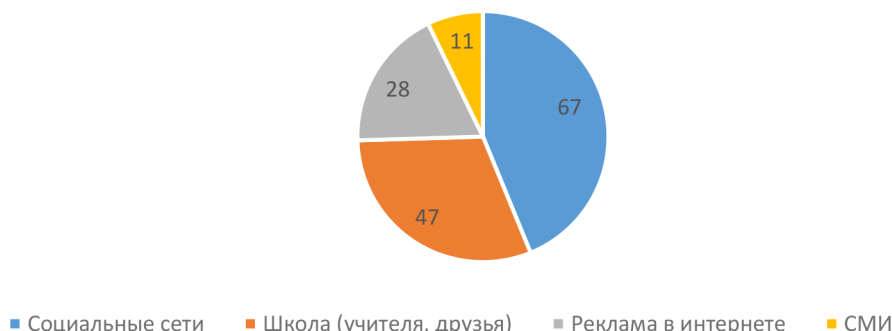


Рис. 6. Каналы продвижения платформы

Анализ рисунка 6 показал, что лидируют социальные сети (68 %) и школьная среда (47 %). Реклама в интернете и СМИ работает значительно хуже.

- Вывод: Эффективнее всего будет работать маркетинг через молодежных лидеров мнений (блогеров) и создание партнерских программ непосредственно со школами/лицеями.

Проведенный опрос показал, что потребность в молодежной краудфандинговой платформе существует, но требуется:

1. Образовательный компонент
2. Простота и поддержка
3. Социальная интеграция
4. Прозрачность и доверие

Аудитория готова поддерживать проекты, особенно социальные и творческие, но нуждается в понятном инструменте и мотивации.

3. Разработка краудфандинговой платформы (сайта)

Для создания сайта мы использовали языки программирования такие как python,css, html,java script и как базу данных neon.com.

Название платформы

«CrowdSpark»: сочетание слов «crowd» (толпа) и «spark» (искра), что символизирует зажигание идей и поддержку со стороны сообщества.

Уникальное торговое предложение:

«CrowdSpark: ваша идея — наша поддержка». Платформа, которая не только помогает собрать средства, но и развивает идеи с помощью сообщества.

Ключевые ценности:

- Сообщество: поддержка между пользователями.
- Прозрачность: ясные условия и комиссии.
- Инновации: акцент на новых идеях и проектах.
- Образование: обучение пользователей по успешному запуску кампаний.

Реализованный функциональный контур:

- Модуль управления проектами:
- Карточки проектов с визуализацией прогресса сбора средств, счетчиком оставшегося времени и информацией о вознаграждениях.
- Инструментарий для создания проекта: форма загрузки описания, изображений и постановки финансовых целей.

- Система взаимодействия пользователей:
- Полноценная аутентификация и авторизация пользователей (Личный кабинет).
- Механизм внесения вкладов в выбранные проекты.
- Личная панель управления для авторов для отслеживания статистики сборов в реальном времени.
- Финансовый и аналитический модуль:
- Алгоритм автоматического расчета процента выполнения цели проекта.
- Система уведомлений о статусе кампании.
- Безопасная обработка данных транзакций.

Основные функции платформы:

Для авторов проектов:

- регистрация и создание личного кабинета;
- создание и настройка краудфандинговой кампании (заполнение формы с описанием, целями, сроками, вознаграждениями);
- загрузка медиаконтента (фото, видео, документы);
- отслеживание прогресса сбора средств (в реальном времени);
- общение с донорами через встроенный чат или систему сообщений.

Для спонсоров:

- просмотр списка активных кампаний с фильтрацией по категориям, срокам, сумме сбора;
- детальный просмотр информации о проекте (описание, цели, команда, вознаграждения);
- внесение взносов с выбором уровня поддержки и вознаграждения;
- отслеживание статуса своих взносов и проектов, в которые они вложились.

Ожидаемый результат: полностью функционирующая платформа CrowdSpark, готовая к привлечению первых авторов и инвесторов, обладающая высокой скоростью загрузки и адаптивностью под любые устройства.

На данный момент мы создали прототип краудфандинговой платформы. Размещены в качестве примеров несколько стартапов наших одноклассников, добавлена функция доната в каждый из них. Создан визуал нашей будущей платформы, а также размещена информация для ознакомления с проектом «Краудфандинговая платформа для старшеклассников».



Рис. 7. Кьюар-код для сайта

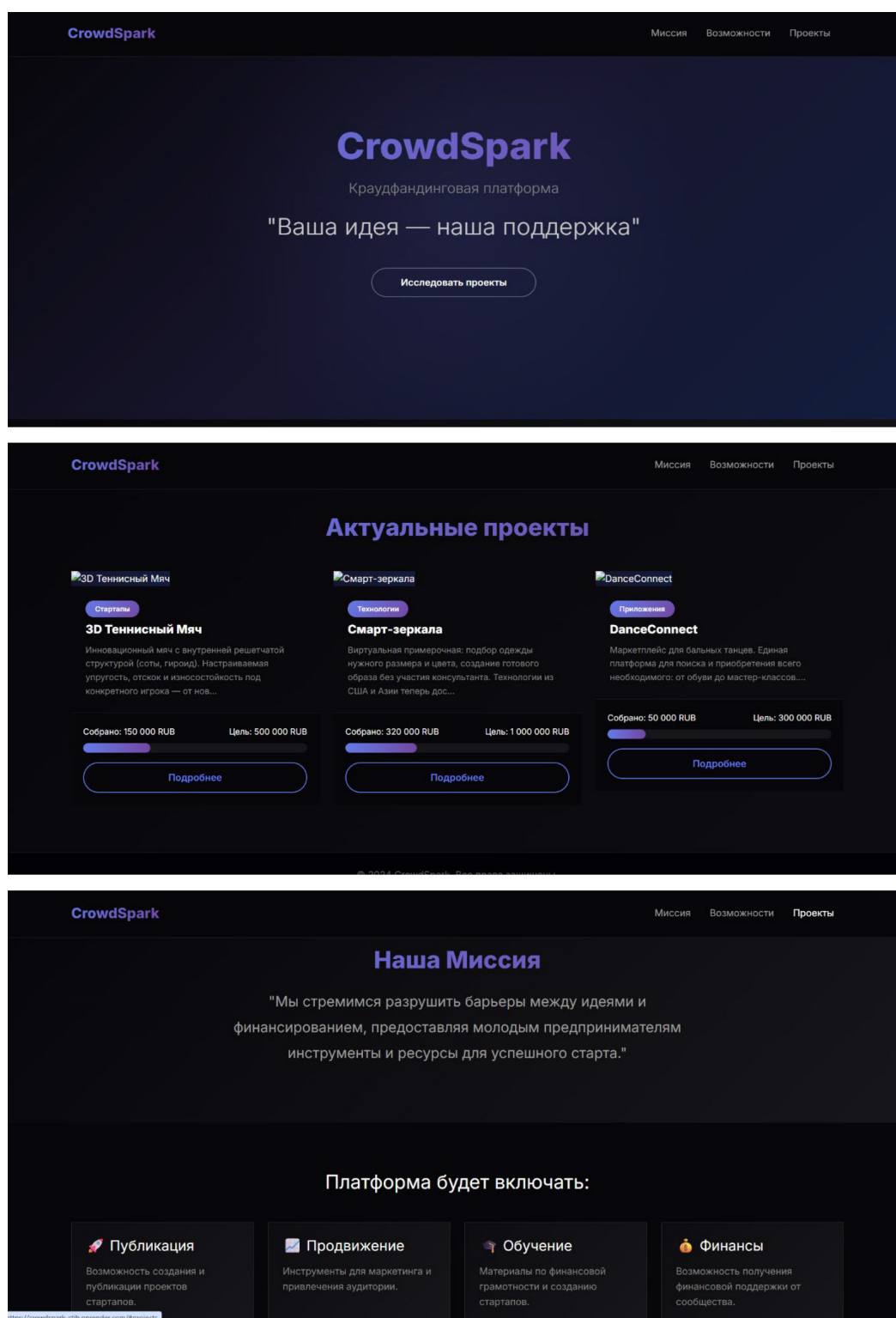


Рис. 8. Фотографии сайта

Заключение

Таким образом, проведенное исследование однозначно подтвердило существование реальной потребности в молодежной краудфандинговой платформе. Результаты опроса позволили сформулировать ключевые требования к такой платформе: она должна быть понятной, простой в использовании, включать образовательные элементы, предлагать менторскую поддержку, интегри-

роваться в социальные сети и обеспечивать прозрачность сбора средств.

В качестве продукта проекта предлагается онлайн-платформа (веб-сайт), функционал которой будет ориентирован на создание и публикацию проектов старшеклассниками, сбор средств от донаторов, предоставление инструментов для продвижения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмететдинова, Р. Краудфандинг: что это и как его использовать в бизнесе / Р. Ахмететдинова — Текст: электронный // Т-бизнес секреты — Режим доступа: https://secrets.tbank.ru/razvitie/kraudfanding/?ysclid=mmu-97vd1sa84709962&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
2. Гостищева, А. Краудфандинг: как это работает и где взять деньги / А. Гостищева — Текст: электронный // Выберу — Режим доступа: <https://www.vbr.ru/investicii/help/kraudfanding/>
3. Как создать успешный школьный краудфандинговый проект [Электронный ресурс]: Дзен: Будущее. дети — Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Z5ePiCjkvzNlHuTt?ysclid=mmt0slx4s8399267856>
4. Кизимов, В. Что такое краудфандинг и какие есть платформы в России / В. Кизимов — Текст: электронный // БРОБАНК — Режим доступа: <https://brobank.ru/chto-takoe-platformy-kraudfandinga/?ysclid=mmt0q8qadg39921497>
5. Краудфандинг: что это такое простыми словами, как работает и какие платформы популярны в России [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://developers.sber.ru/help/business-development/what-is-crowdfunding?ysclid=mmu97f8b8210609593>
6. Краудфандинг, краудинвестинг и краудлендинг: что это такое и какие права имеют участники [Электронный ресурс]: n'RIS — Режим доступа: <https://nris.ru/blog/kraudfanding-kraudininvesting-i-kraudlending-chto-eto-takoe-i-kakie-prava-imeyut-uchastniki/?ysclid=mmuajftgnz222944449>
7. Куприянов, М. Что такое краудфандинг и как с его помощью финансировать проекты / М. Куприянов — Текст: электронный // Газета.ru — 2024. — 02 ноября. — Режим доступа: https://www.gazeta.ru/business/chto-takoe-kraudfanding.shtml?ysclid=mmu97yd8lp436983383&utm_auth=false&updated
8. Научно-популярный доклад о популярности и перспективности краудфандинга в современном мире — открываем новые горизонты финансирования [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://ulej.by/articles/nauchno-populyarnyj-doklad-o-populyarnosti-i-perspektivnosti-kraudfandinga-v-sovremennom-mire-otkryvaem-novye-gorizonty-finansirovaniya?ysclid=mi61zvcszo808807683>
9. Орешкина, Ю. А. Краудфандинг как инструмент финансирования социального предпринимательства в России в условиях экономической неопределенности / Ю. А. Орешкина, И. В. Баскакова. — Текст: электронный // Весенние дни науки ИнЭУ: сборник докладов Международной конференции студентов и молодых ученых (Екатеринбург, 17–20 апреля 2024 г.). — Екатеринбург: Издательство Издательский Дом «Ажур», 2024. — с. 791–796. — Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/137626/1/978-5-91256-667-7_2024_164.pdf?ysclid=mmua38xuns35865245
10. Что такое краудфандинг: обзор платформ и советы начинающим [Электронный ресурс]: РБК Тренды — Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/60a4f17d9a79473292bfd627>
11. Шустова, А. Что такое краудфандинг и как он работает в России и мире начинающим / А. Шустова. — Текст: электронный // Магнум Инвест — Режим доступа: https://magnuminvest.ru/media/istoriya_razvitiya_kraudfandinga/?ysclid=mibkoo65f6443661105
12. Народный сбор. Какому бизнесу и в каких случаях подходит краудфандинг // Финансовый маркетплейс Банки.ру. Режим доступа: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=11001026>

Выявление шринкфляции в магазинах г. Чайковского на примере молочной продукции

Оздобихина Екатерина Алексеевна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: Малыгина Ольга Владимировна, учитель географии;

Научный руководитель: Пушковских Ксения Андреевна, учитель истории и обществознания
МБОУ СОШ № 11 г. Чайковского Пермского края

В статье автор исследует шринкфляцию, как скрытую форму инфляции, при которой производители уменьшают объем или вес товара при сохранении цены. На основе мониторинга молочной продукции в торговых сетях «Пятёрочка» и «Магнит» г. Чайковский выявлены системные случаи сокращения упаковок и роста удельной стоимости.

Ключевые слова: шринкфляция, инфляция, даунсайзинг, молочная продукция, г. Чайковский.

В современных экономических условиях, характеризующихся устойчивой инфляцией и ростом издержек производства, производители всё чаще прибегают к скрытым формам повышения цен. Одним из таких феноменов является шринкфляция (от англ. shrinkflation) — практика уменьшения объёма или веса товара при сохранении прежней розничной цены. Данное явление представляет собой замаскированную форму инфляции, существенно влияющую на реальную покупательную способность населения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что шринкфляция остаётся малозаметной для большинства потребителей, что приводит к искажению восприятия инфляционных процессов и снижению доверия к рынку. В условиях российской экономики, где официальные показатели инфляции не всегда отражают реальные затраты домохозяйств, особенно важным становится независимый мониторинг потребительских товаров. Молочная продукция, как товар повседневного спроса, является одним из наиболее подходящих объектов для такого анализа ввиду высокой частоты покупок и чувствительности к изменениям объёма.

В рамках нашего исследования была сформулирована гипотеза — шринкфляция представляет собой скрытую форму инфляции, существенно снижающую реальные возможности населения и часто остающуюся незамеченной потребителями. На основе гипотеза была поставлена цель — выявить и рассчитать проявления шринкфляции в магазинах г. Чайковский на примере молочной продукции. В соответствии с задачами исследования были изучены теоретические основы и история развития шринкфляции, проанализированы современные примеры проявления феномена шринкфляции, проведен мониторинг и расчёт шринкфляции на рынке молочной продукции в торговых сетях «Магнит» и «Пятёрочка» г. Чайковский, разработаны практические рекомендации по защите интересов потребителей. В исследовании применялись такие методы исследования: теоретический анализ литературы, сравнительный анализ динамики веса и стоимости молочных товаров в сетях «Магнит»

и «Пятёрочка» г. Чайковский, обобщение полученных данных.

Термин «шринкфляция» (от англ. shrink — «сокращать» и inflation — «инфляция») описывает практику скрытого роста стоимости товара, когда производитель уменьшает вес или объём в упаковке при сохранении прежней розничной цены. Схожей маркетинговой стратегией является «даунсайзинг» [4]. В России заметное распространение шринкфляция получила после экономического кризиса 2008 года, когда производители стали массово уменьшать объём продуктов (например, фасовка жидкостей по 0,9 л вместо 1 л), создавая иллюзию стабильной цены [3]. Эти методы основаны на особенностях восприятия: покупатель чаще обращает внимание на ценник, а не на граммовку. В условиях устойчивой инфляции шринкфляция маскирует рост стоимости, затрудняя точное измерение инфляционных процессов и снижая реальную покупательную способность населения [1,2,5].

Выявление шринкфляции основывается на сравнительном исследовании продуктов одинаковой категории в динамике («было/стало»). В рамках практического исследования были проанализированы товары повседневного спроса (творог, сметана, молоко и сыр) в магазинах «Магнит» и «Пятёрочка».

Для оценки применялись эмпирические методы: сравнительный анализ динамики веса, объёма и стоимости молочной продукции в торговых сетях «Магнит» и «Пятёрочка» г. Чайковский (данные собраны в 2025–2026 гг.), количественные методы: расчёт цены за единицу продукта (1 г или 100 мл), определение уровня скрытой инфляции по формулам: простой способ: $\frac{\text{Новая цена за 100 г}}{\text{Старая цена за 100 г}} \times 100\%$ — 100 % и эквивалентная цена: $\frac{\text{Старая цена}}{\text{Старый вес}} \times \text{Новый вес}$. Приведем таблицы с расчетами по выявлению шринкфляции к товарам повседневного спроса молочной продукции (творог, сметана, молоко и сыр) из наиболее известных магазинов в России: «Магнит» и «Пятёрочка».

Таблица 1. Расчеты по выявлению шринкфляции к товарам повседневного спроса молочной продукции (творог, сметана, молоко и сыр)

Магазин «Пятерочка». Товар - творог								
Марка	Нытвенский (5%)		Станция молочная (5%)		Село зеленое (5%)		Простоквашино (5%)	
Объем (было/стало)	200гр	175гр	200гр	180гр	200гр	200гр	200гр	200гр
Стоимость (было/стало)	82,99 руб.	79,99 руб.	78,99 руб.	69,9 руб.	92 руб.	114,99 руб.	102 руб.	129,99 руб.
Стоимость 1 грамма	0,41 руб.	0,457≈0,46 руб.	0,39 руб.	0,38 руб.	0,48 руб.	0,57 руб.	0,51 руб.	0,649≈0,65 руб.
Уровень инфляции	$0,46:0,41*100\%=112\%$ (12%)		$0,39:0,38*100\%=102\%$ (2%)		$0,57:0,48*100\%=118\%$ (18%)		$0,65:0,51*100\%=127\%$ (27%)	
Расчет эквивалентной цены при шринкфляции	0,41*175=71,75 руб. (справедливая цена)		0,39*180=70,2 руб. (справедливая цена)					
«накрутка» производителя	79,99-71,75= 8,24 руб.		нет 69,9-70,2= -0,3		Сохранили объем, но значительно «накрутили» цену			

Магазин «Магнит». Товар - сметана								
Марка	Нытвенская (15%)		Станция молочная (15%)		Село зеленое (15%)		Кунгурская (15%)	
Объем (было/стало)	400гр	300гр	500гр	500гр	300гр	300гр	300гр	300гр
Стоимость (было/стало)	102 руб.	94,99 руб.	119,99 руб.	139,99 руб.	102 руб.	114 руб.	98,99 руб.	129,99 руб.
Стоимость 1 грамма	0,255≈0,26 руб.	0,316≈0,32 руб.	0,239≈0,24 руб.	0,279≈0,28 руб.	0,34 руб.	0,38 руб.	0,329≈0,33 руб.	0,43 руб.
Уровень инфляции	$0,32:0,26*100\%=123\%$ (23%)		$0,28:0,24*100\%=116\%$ (16%)		$0,38:0,34*100\%=111\%$ (11%)		$0,43:0,33*100\%=130\%$ (30%)	
Расчет эквивалентной цены при шринкфляции	0,26*300=78 руб. (справедливая цена)							
«накрутка» производителя	94,99-78=16,99						Сохранили объем, но значительно «накрутили» цену	

Магазин «Пятерочка». Товар – молоко								
Марка	Нытвенское		Станция молочная		Точно молочно		Село зелёное	
Объем (было/стало)	1л	800мл	1л	930мл	1л	900мл	900мл	900мл
Стоимость (было/стало)	79,99 руб.	89,99 руб.	71,99 руб.	79,99 руб.	75,99 руб.	84,99 руб.	88,99 руб.	94,99 руб.
Стоимость 100 мл	7,99 ≈ 8 руб.	11,248 ≈ 11,25 руб.	7,199 ≈ 7,2 руб.	8,6 руб.	7,599 ≈ 7,6 руб.	9,4 руб.	9,9 руб.	10,55 руб.
Уровень инфляции	11,25:8*100% =140,6% (41%)		8,6:7,2*100%= 119,4% (19%)		9,4:7,6*100% = 123,7% (24%)		10,55:9,9*100%=106,6% (7%)	
Расчет эквивалентной цены при шринкфляции	8*8=64 руб. (справедливая цена)		7,2*9,3=66,96 руб. (справедливая цена)		7,6*9=68,4 руб. (справедливая цена)			
«накрутка» производителя	89,99-64=25,99 руб.		79,99-66,96=13,03 руб.		84,99 – 68,4=16,59 руб.			

Магазин «Магнит». Товар – сыр								
Марка	Кезский (кавказский)		Кезский (российский)		Варвара краса (сметанковый)		Село зелёное (сливочный)	
Объем (было/стало)	300гр	300гр	200гр	200гр	160гр	160гр	200гр	200гр
Стоимость (было/стало)	198 руб.	236,97 руб.	169 руб.	219,99 руб.	132 руб.	149,99 руб.	169 руб.	179,99 руб.
Стоимость 1 грамма	0,66 руб.	0,786≈ 0,79 руб.	0,845≈ 0,8 руб.	1,09≈ 1,1 руб.	0,8 руб.	0,9 руб.	0,8 руб.	0,89≈ 0,9 руб.
Уровень инфляции	0,79:0,66*100%= 119% (19%)		1,1:0,8*100%=137 % (37%)		0,9:0,8*100%= 112,5% (13%)		0,9:0,8*100%= 112,5% (13%)	
«накрутка» производителя	Сохранили объем, но значительно «накрутили» цену							

Анализ показал системный характер шринкфляции на рынке молочной продукции г. Чайковский. Практически во всех категориях зафиксировано либо уменьшение объёма, либо значительный рост цены за единицу товара. Наиболее уязвимая категория — молоко (рост удельной цены до 41 %). Применяются комбинированные стратегии: сочетание уменьшения фасовки с повышением цены. Более известные марки чаще используют рост удельной стоимости, эксплуатируя лояльность потребителей. Реальная инфляция для потребителя в 1,1–1,4 раза превышает видимое изменение цены на полке.

Полученные данные подтверждают гипотезу исследования. Шринкфляция действительно выступает скрытой формой инфляции, существенно снижающей покупа-

тельную способность, особенно семей с фиксированным доходом.

Для минимизации экономических потерь потребителям необходимо переходить к осознанному потреблению. Например, строить стратегию покупок с акцентом на изучение объёма и веса, обязательно рассчитывая стоимость за 100 грамм или 1 литр продукта. Использовать мобильные приложения и сервисы для отслеживания изменений в составе и весе упаковки с течением времени. Отдавать предпочтение проверенным местным производителям с прозрачной маркировкой, а также использовать акции для оптимизации расходов. Информированность и финансовая грамотность становятся главными инструментами защиты потребителя в условиях скрытых изменений на рынке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Инфляционные процессы как индикатор экономической безопасности государства / Чемоданова Ю. В. [и др.] / Естественно-гуманитарные исследования. — 2022. — № 6 (50). — с. 504–507.
2. Кондрух, А. В. Влияние психоэмоциональных факторов на потребительское поведение // Актуальные вопросы экономических наук. — 2012. — № 26. — с. 60–63.
3. Куклинова, П. С. Специфика развития инфляционных процессов в современной российской экономике // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. — 2022. — № 1. — с. 26–33.
4. Попова, Т. С., Гречкин Е. И. Шринкфляция и даунсайзинг как маркетинговые приемы воздействия на покупательское поведение // Практический маркетинг. — 2023. — № 9. — с. 54–56.
5. Ребрикова, Н. В. Доверие к рекламе как социально-психологический феномен // Экономические системы. — 2022. — № 3. — с. 138–145.

Спорт и рынок: взаимозависимость спортивных достижений страны и её позиции на мировом рынке

Шляфер Яков Витальевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Добровенский Дмитрий Владимирович, учитель
ОАНО «Школа «Летово» (г. Москва)

В статье анализируется характер взаимной зависимости спортивных достижений и экономического положения государства на мировом рынке. На материалах World Bank, IOC, FIFA, Deloitte и Statista сопоставлены пять институциональных моделей финансирования спорта. Показано, что связь ВВП и медальных результатов нелинейна и опосредована институциональной моделью, а главным экономическим активом современного спорта становится право на трансляцию. Сформулирован прогноз развития индустрии на 5–10 лет.

Ключевые слова: спортивная экономика, коммерциализация, soft power, sportswashing, медиа-права, суверенные фонды, глобальная конкурентоспособность.

Введение

В XX веке спорт воспринимался как сфера культуры и политического представительства; в XXI веке он стал самостоятельным сегментом мировой экономики, сопоставимым по масштабу с фармацевтикой или авиационным. По данным Statista, в 2025 г. объём глобального спортивного рынка в узком определении превысил 417 млрд долл. [1]; в широком — с учётом ритейла, фитнеса и беттинга — оценка приближается к 2,8 трлн долл. [5].

Отсюда исследовательский вопрос: насколько спортивные достижения страны являются производной её экономической мощи и в какой мере спорт сам формирует её позицию на мировом рынке? Олимпийская таблица Парижа-2024 почти буквально повторяет первую десятку стран по ВВП [3], но кейсы Кении, Норвегии и Катара показывают, что прямой пропорциональности нет.

Цель работы — реконструировать механизм взаимной зависимости спорта и рынка, сравнить институциональные модели финансирования отрасли и предложить прогноз её развития на 5–10 лет. Применяется компаративный анализ данных IOC, FIFA, World Bank, OECD, Deloitte, PwC и Statista по пяти национальным моделям.

Постановка проблемы и гипотезы

Литература распадается на два направления. Эконометрическое (Bernard, Busse [9]; Forrest et al. [13]) трактует медальный зачёт как линейную функцию ВВП, населения и эффекта хозяина. Институциональное (Grix, Houlihan [10]; Nye [11]) рассматривает спорт как часть системы мягкой силы. Проблема исследования формулируется на стыке: связь спорта и рынка опосредована институциональной моделью, структурой экспортной экономики и стратегией глобального позиционирования.

Исследование опирается на четыре гипотезы. H1: связь ВВП и спортивных результатов нелинейна и убывает после определённого порога подушевого дохода. H2: при сопоставимом ВВП качество институциональной модели объясняет до половины дисперсии результатов. H3: спорт перестал быть только следствием экономической позиции и стал инструментом её формирования. H4: в цифровую эпоху главным активом становится не результат, а право его трансляции.

Корреляция ВВП и спортивных достижений

Сопоставление итогов Парижа-2024 с данными World Bank по ВВП за 2024 г. демонстрирует высокую, но не абсолютную связь [2; 3].

Таблица 1. Сопоставление медального зачёта Парижа-2024 и места по ВВП

Страна	Медалей (золото)	Место по медалям	Место по ВВП
США	126 (40)	1	1
Китай	91 (40)	2	2
Япония	45 (20)	3	4
Австралия	53 (18)	4	14
Великобритания	65 (14)	7	6
Германия	33 (12)	10	3
Индия	6 (0)	71	5
Кения	11 (4)	17	~80

Источник: составлено автором по [2; 3].

Восемь из десяти лидеров медального зачёта входят в первую десятку мировых экономик. Корреляция Пирсона между логарифмом ВВП и числом медалей в топ-30 стран составляет около 0,72 — высокая, но не единичная. Отклонения объясняются тремя факторами: плотностью вложений в человеческий капитал на душу (Норвегия), узкой специализацией в дисциплинах с низким капитальным барьером (Кения, Ямайка) и политэкономической структурой (Индия при ВВП в 4 трлн долл. тратит на госспорт менее 0,01 %). ВВП — необходимое, но не достаточное условие; гипотеза Н1 подтверждается частично.

Сравнительный анализ моделей финансирования

США реализуют рыночно-коммерческую модель. USOPC финансируется из частных источников; базис — университетская система NCAA. Контракт NFL на 2023–2033 гг. оценивается в 110 млрд долл. [6; 14], NBA в 2024 г. подписала медиа-сделку на 77 млрд долл. за 11 лет [7]. Десять самых дорогих клубов мира — американские; средняя франшиза NFL стоит около 6,5 млрд долл. Рынок производит атлета как побочный продукт коммерческого зрелища.

Китай применяет государственно-капиталистическую модель — централизованную пирамиду спортивных школ, привязанную к Главному управлению по делам физкультуры. В Париже-2024 КНР завоевала равное с США число золотых медалей (40), но значительно меньше серебра и бронзы — 91 медаль против 126 [4]. Модель оптимизирована под верхние медали в нишах с предска-

зуемым результатом (прыжки в воду, настольный теннис, стрельба).

Норвегия демонстрирует социал-демократическую модель. При населении 5,5 млн и 28-м месте по ВВП страна стабильно входит в тройку зимней Олимпиады. Основа — массовый детский спорт через систему Norges Idrettsforbund (охват 93 % детей до 12 лет) и финансирование из государственной лотереи (~700 млн долл. в год). Наиболее эффективная модель по соотношению «медаль на доллар», но не масштабируема без социал-демократической базы.

Катар и Саудовская Аравия представляют суверенно-рентную модель. Public Investment Fund с 2021 г. вложил более 5 млрд долл. в LIV Golf при нулевой операционной прибыли [8; 12]; в декабре 2025 г. PIF объявил о прекращении финансирования турнира после 2026 г. [12]. Параллельно фонд контролирует «Ньюкасл Юнайтед», Saudi Pro League, Формулу-1, серию боксёрских мегабоев; в 2024 г. королевство получило право на ЧМ-2034. Цель — конвертация сырьевой ренты в репутационный капитал и диверсификация экономики (Saudi Vision 2030).

Континентальная Европа реализует смешанную модель: государство финансирует олимпийский спорт через целевые программы, параллельно действует мощная коммерческая футбольная экосистема. Контракт английской Премьер-лиги на 2025–2029 гг. оценивается более чем в 15 млрд фунтов; особенность — сохранение пирамиды продвижения/вылета, в отличие от закрытых американских лиг.

Таблица 2. Сравнение институциональных моделей финансирования спорта

Параметр	США	Китай	Норвегия	Катар/КСА	Европа
Главный источник	Частный капитал	Государство	Государство и лотерея	Суверенный фонд	Смешанный
Цель	Прибыль	Медали как политика	Здоровье нации	Soft power	Смешанная
Эффект. медалей/\$	Низкая	Средняя	Очень высокая	Крайне низкая	Средняя
Эффект. выручки	Очень высокая	Средняя	Низкая	Отрицат. ROI	Высокая

Источник: составлено автором по [1; 5; 6; 8; 12].

Универсально «лучшей» модели не существует — есть модели, лучше всего подогнанные под структуру национальной экономики; Н2 подтверждается. Кения, дающая около 60 % мировых рекордов в беге на длинные дистанции при подушевом ВВП менее 2 200 долл., — пример географической и культурной ренты; Россия после 2022 г. демонстрирует уязвимость спортивных

достижений перед политическим разрывом с глобальным рынком.

Коммерциализация и роль медиа

Главное структурное изменение последних 30 лет — смещение центра доходов от ворот стадиона к экрану. В 2025 г. медиа-права обеспечивают 40–60 % выручки крупнейших лиг.

Таблица 3. Крупнейшие медиа-сделки в мировом спорте, 2023–2026

Лига / событие	Контракт	Период	В год
NFL	110 млрд \$	2023–2033	~10 млрд \$
NBA	77 млрд \$	2025–2036	~7 млрд \$
EPL	15,5 млрд £	2025–2029	~3,9 млрд £
UEFA Champions League	5 млрд €	2024–2027	~1,7 млрд €

Источник: составлено автором по [6; 7; 14].

Американские лиги получают за трансляции в 2,5–3 раза больше, чем сопоставимые европейские. Контроль над медиа-производством становится новой формой экономического суверенитета: страны, в которых базируются крупнейшие платформы (США, частично Китай с Tencent Sports), извлекают ренту с глобальных спортивных потоков, даже если победителями выступают атлеты других государств. Гипотеза Н4 подтверждается.

Soft power, sportswashing и частный капитал

Парадигма «спорт как мягкая сила» восходит к работам Дж. Ная [11] и развивается у Дж. Грикса [10]. Мега-события генерируют репутационный капитал, конвертируемый в дипломатические преимущества, инвестиции и туризм. Однако эффект имеет границы: сопоставление реакций на Олимпиады Пекина-2008 и Сочи-2014 показало, что мега-событие даёт лишь краткосрочный всплеск узнаваемости и не компенсирует структурные репутационные дефициты [10].

Аналитически уместно различать три уровня: спортивную дипломатию (нейтральный инструмент), нацбрендинг (рыночная стратегия) и собственно sportswashing (использование вложений для нейтрализации внутрисполитической критики). Убыточность LIV Golf на годы вперёд — 5 млрд долл. без возврата [8; 12] — сигнал, что мотив не коммерческий. Но даже репутационно неэффективный sportswashing работает экономически — через выстраивание сетей контактов, открывающих доступ к инвестициям. НЗ подтверждается.

С 2018 г. наблюдается третья волна институциональных инвесторов: первая — частные миллиардеры (1990–2000-е), вторая — суверенные фонды Залива (2008–2020), третья — private equity (CVC Capital в La Liga и Серии А, Silver Lake в City Football Group). Капитал приходит с жёсткими требованиями к доходности, что усиливает давление на лиги в сторону американизации. Откат PIF от LIV Golf в декабре 2025 г. — значимый прецедент: даже сырьевая рента имеет пределы терпения к убыточным проектам [12].

Перспективы спорта в мировой экономике на 5–10 лет

Прогноз структурирован по шести векторам. Первое — рост рынка с замедлением темпов: с 495 млрд долл. в 2025 г. до 654 млрд к 2030 г. (CAGR около 5,8 %) [5]. Насыщение медиа-рынка США создаёт «потолок» ARPU,

который индустрия будет преодолевать через экспансию в Индию, Африку и ЮВА. Второе — геоэкономическое перераспределение: ЧМ-2026 (США/Канада/Мексика), Игры-2028 (Лос-Анджелес), ЧМ-2030 (Испания/Португалия/Марокко), ЧМ-2034 (Саудовская Аравия), Игры-2032 (Брисбен) усиливают роль глобального Юга как сцены, но не как производителя контента.

Третье — опцион NFL на пересмотр контракта после сезона-2028/29 откроет крупнейший медиа-торг в истории; цель лиги — 25 млрд долл. годовой выручки к 2027 г. [6]. Четвёртое — технологический разворот: доля ИИ-генерируемого контента, иммерсивных VR-трансляций и интеграции с беттингом будет расти двукратными темпами, и страны с развитой телеком-инфраструктурой получат структурное преимущество в монетизации. Пятое — реструктуризация суверенных моделей: эпоха неограниченных дотаций Залива сменяется фазой выборочных инвестиций с требованиями к ROI [12]. Шестое — институциональные риски: антимонопольное давление на NCAA, дело о NIL, пересмотр FFP в UEFA. Базовый сценарий (вероятность ~55 %) — продолжение роста 5–6 % в год при медийной концентрации в США; ускоренный (~25 %) — прорыв стриминга и рынков Индии/Африки, рост индустрии до 1 трлн долл. к 2032 г.; стагнационный (~20 %) — фрагментация медиа и замедление CAGR до 2–3 %.

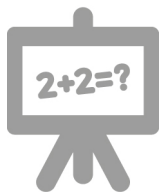
Выводы

Анализ подтверждает все четыре исходные гипотезы. Устойчивая, но нелинейная связь между ВВП и спортивными результатами существует, однако конверсия дохода в результат опосредована институциональной моделью. Глобальная спортивная экономика — конкуренция пяти институциональных моделей, каждая оптимизирована под конкретные цели. Главным экономическим активом спорта в XXI веке становится не результат, а право на трансляцию: контракты NFL и NBA на 110 и 77 млрд долл. структурно превышают всю годовую выручку олимпийского движения. Спорт переходит из категории «следствия» в категорию «инструмента» экономической стратегии: Vision 2030 и Олимпиады в Пекине-2008/2022 наглядно это демонстрируют, но откат PIF от LIV Golf обозначает границу — даже самая глубокая рента не выдерживает индифинитного отсутствия ROI. В горизонте 5–10 лет связь спорта с глобальным рынком станет ещё более жёсткой и двусторонней.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Global Sports Market Size 2020–2030 [Электронный ресурс] // Statista. — 2025. — URL: <https://www.statista.com/statistics/370560/worldwide-sports-market-revenue/> (дата обращения: 20.05.2026).
2. World Development Indicators 2025 [Электронный ресурс] // World Bank Group. — Washington, 2025. — URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 20.05.2026).

3. Paris 2024 Olympic Medal Table [Электронный ресурс] // International Olympic Committee. — 2024. — URL: <https://www.olympics.com/en/olympic-games/paris-2024/medals> (дата обращения: 20.05.2026).
4. The Final Olympic Medal Tally Puts the U. S. on Top in Paris // NPR. — 2024. — 11 August.
5. Sports Global Market Report 2026 / The Business Research Company. — London: TBRC, 2026. — 300 p.
6. Sherman, A. NFL's Next Big Media Rights Payday Is Years Off // CNBC. — 2024. — 4 September.
7. NFL Sees Record Revenue from Media Rights in Run-Up to New Season // TV Tech. — 2025. — 26 August.
8. Saudi Arabia Investment Fund Joins 2026 World Cup as Official Supporter // ESPN / Reuters. — 2026. — 15 May.
9. Bernard, A. B., Busse M. R. Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals // *The Review of Economics and Statistics*. — 2004. — Vol. 86, No. 1. — P. 413–417.
10. Grix, J., Houlihan B. Sports Mega-Events as Part of a Nation's Soft Power Strategy // *British Journal of Politics and International Relations*. — 2014. — Vol. 16, No. 4. — P. 572–596.
11. Nye, J. S. *Soft Power: The Means to Success in World Politics*. — New York: PublicAffairs, 2004. — 192 p.
12. Solhekol, K. LIV Golf Q&A: League's Future Explained as Saudi Funding Is Cut // *Sky Sports*. — 2025. — December.
13. Forrest, D., Sanz I., Tena J. D. Forecasting National Team Medal Totals at the Summer Olympic Games // *International Journal of Forecasting*. — 2017. — Vol. 33, No. 1. — P. 88–101.
14. Hagiu, A. *The NFL's \$110-Billion Media Rights Deals*. — Boston: Harvard Business School Case, 2022.



МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Формулы и картины: почему математика и живопись развиваются вместе

Анаников Кирилл Валентинович, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Сельденкова Ольга Геннадьевна, учитель математики;

Научный руководитель: Погорелов Егор Андреевич, учитель информатики

ГБОУ г. Москвы «Бауманская инженерная школа № 1580»

Статья показывает, что математика и живопись развиваются не отдельно, а как два языка, с помощью которых человечество описывает, упорядочивает и понимает реальность. На материале истории — от пещерных изображений и счётных зарубок до перспективы Возрождения, геометрического орнамента, абстракции XX века и цифрового искусства — рассматривается идея синхронного развития научной мысли и художественного образа. Показано, что в разные эпохи цивилизация по-разному представляла мир: как знак, порядок, пространство, движение, структуру или данные. Именно поэтому вместе менялись и формулы, и картины. Проект адресован широкому кругу читателей и помогает увидеть скрытые закономерности в узорах, архитектуре, картинах, экранах и алгоритмах, делая окружающий мир более связным, понятным, удивительным, целостным и по-настоящему интересным для самостоятельного исследования. Такой взгляд развивает наблюдательность, историческое мышление и вкус к поиску неожиданных связей.

Введение

Обычно математику и живопись нередко ставят по разные стороны человеческого восприятия: математика кажется миром строгих формул, а живопись — миром свободы, красок и чувств. Но если посмотреть на историю человечества в большом масштабе, возникает неожиданная картина: обе области менялись почти синхронно. В одни эпохи люди стремились к порядку и канону; в другие — к передаче пространства, движения, впечатления или структуры. Это значит, что математика и живопись часто отвечали на один и тот же вопрос: как именно человек представляет реальность?

Для понимания развития общества такой взгляд особенно важен. Исследователи математического образования отмечают, что визуальное мышление помогает лучше понимать идеи математики, а обращение к истории делает учебный материал более осмысленным и живым [1,2]. Поэтому сравнение формул и картин — не просто красивое упражнение. Это способ увидеть скрытые закономерности, которые соединяют науку, искусство и повседневную жизнь.

Главная мысль проекта такова: математика показывает, как цивилизация мыслит реальность, а живопись — как цивилизация видит реальность. Когда меняется

способ, которым общество представляет мир, одновременно меняются и математические идеи, и художественный язык. Общая панорама этого движения показана на рис. 1.

1. От знака к порядку: первые шаги двух языков

История начинается задолго до исследований, музеев и университетов. Древний человек ещё не разделял мир на «математику» и «искусство», но уже умел считать, сравнивать, повторять и изображать. Счётные зарубки и ранние узоры были способом фиксировать количество, ритм и память. А пещерные изображения были способом оставить след, обозначить событие или рассказать историю.

Современные исследования показывают, что развитая образительная культура возникла очень рано. Работы в пещерах Сулавеси демонстрируют древние изображения возрастом около 40 тысяч лет, а более поздняя работа указывает на повествовательную композицию возрастом свыше 51 тысячи лет [3,4]. Это важно для рассматриваемой нами темы: уже на самых ранних этапах человек одновременно учился и считать, и изображать. Один путь вёл к числу, другой — к образу, но оба рождались из потребности упорядочить опыт.



Рис. 1. Единая временная шкала развития математики и живописи: от знака и счётных зарубок до цифровых данных и генеративного изображения. Авторская многокомпонентная иллюстрация, подготовленная с помощью цифрового инструментом по авторскому заданию; изображения являются стилизованными реконструкциями и не копируют конкретные музейные объекты. Концептуальная основа: историческая периодизация и источники [1–9]

Когда появились первые государства, эта двойная линия усилилась. Обществу понадобились календарь, измерение земли, торговый учёт, строительство и астрономические наблюдения. Так математика стала языком порядка. Одновременно живопись и настенные росписи стали языком канона: они закрепляли образ власти, религиозного порядка и устройства мира. Значит, уже в древних цивилизациях формула и картина выполняли схожую социальную функцию — помогали удерживать общий порядок мира.

Таблица 1. Крупные этапы развития математики и живописи

Время	Как цивилизация представляет мир	Математика	Живопись
40 000 до н. э. — 4000 до н. э.	Знак и след	Счёт, зарубки, ритм	Пещерные изображения, знаки
4000 до н. э. — 500	Порядок и канон	Числа, измерение, геометрия	Росписи цивилизаций, пропорции, канон
500–1400	Символ и смысл	Алгебра, вычисления, астрономия	Икона, миниатюра, орнамент
1400–1850	Пространство и движение	Перспектива, аналитика, исчисление	Ренессанс, барокко, реализм
1850 — сегодня	Впечатление, структура, данные	Статистика, абстракция, алгоритмы	Импрессионизм, абстракция, цифровое искусство

Табл. 1 сжимает большую историю до нескольких этапов. Она показывает, что удобнее сравнивать не отдельные даты, а крупные модели реальности: знак, порядок, символ, пространство, движение, структуру и данные. Это даёт читателю «карту», по которой легче видеть параллели между развитием математики и живописи. Табл. 1 показывает сокращённый вариант анализа для продолжения общего рассмотрения, более подробный временной анализ будет приведён в разделе 8.

2. Гармония, символ и пространство

В античности математика становится более строгой и доказательной. Появляется особый идеал знания: не просто знать ответ, а уметь доказать, почему он верен. Одновременно искусство стремится к пропорции, телесности и гармонии. И в геометрии, и в художественном каноне возникает уважение к правильной форме. Это не случайное совпадение: в обеих областях человек ищет устойчивый, разумный порядок мира.

В Средние века акцент смещается. Для многих культур важнее становится не оптическая точность, а символическое значение изображения. В математике продолжают развиваться вычислительные и алгебраические методы, а в живописи и декоративном искусстве усиливается роль знака, ритма и повторяемости. Особенно хорошо это видно в геометрическом орнаменте, где изображение строится по строгому закону, но остаётся художественным и красивым. Поэтому именно на стыке математики и искусства особенно ясно видно: число и образ не противостоят друг другу, а дополняют друг друга.

3. Когда картина стала геометрией

Один из самых ярких примеров прямой связи математики и живописи — линейная перспектива эпохи Возрождения. Художники захотели не просто изобразить

предметы, а строить правдоподобное пространство на плоскости. Для этого нужно было понять, как параллельные линии ведут себя в зрении и почему предметы вдали кажутся меньше. Так художественная задача привела к геометрическому решению.

Как показано на рис. 2, пространство картины можно построить с помощью линии горизонта, точки схода и системы перспективных линий. В основе лежит простая идея подобия треугольников: $a/b = a_1/b_1$. Исследования о связи арабской оптики, математики и искусства Возрождения показывают, что перспектива была не только художественным приёмом, но и культурным переносом научных идей [5]. Здесь математика прямо помогает живописи: геометрия становится инструментом изображения.



Рис. 2. Перспектива как геометрическое построение пространства на плоскости. Авторская иллюстрация, подготовленная с помощью цифрового помощника: левая часть — стилизованная ренессансная архитектурная сцена, средняя часть — схема линии горизонта и точки схода, правая часть — учебная схема подобия треугольников. Иллюстрация не является копией конкретной картины; научная основа: связь перспективы, оптики и геометрии [5]

Но движение шло и в обратную сторону. Как только художники начали ставить перед собой задачу точного изображения пространства, появилась новая почва и для самой математики. Практика перспективного изображения постепенно подвела мысль к идее проекции и к более сложному пониманию пространства. Значит, влияние могло идти не только от математики к живописи, но и от живописной задачи к математическому воображению.

4. Орнамент: математика, которую можно увидеть

Если перспектива показывает связь искусства и геометрии через пространство, то орнамент показывает её через симметрию. Орнамент строится на повороте, отражении, переносе и повторе. Поэтому он легко становится

«видимой математикой». На рис. 3 показано, как художественный узор можно одновременно читать как красивое изображение и как систему преобразований.

Современные исследования исламских геометрических узоров подчёркивают, что они представляют собой не только историческое наследие, но и богатый источник идей для математического моделирования, цифрового дизайна и компьютерных технологий [6]. В работах по математическому моделированию симметричных орнаментов такие структуры описываются с помощью поворотов, осей симметрии и повторяющихся правил [7]. Здесь особенно ясно видно, что человек мыслит не либо образами, либо формулами, а сразу обоими способами.



Рис. 3. Орнамент и симметрия как пример «видимой математики». Авторская иллюстрация, подготовленная с помощью цифрового помощника; центральный мотив является оригинальной стилизацией, вдохновлённой принципами исламской геометрической орнаментики, но не копирует конкретный исторический объект. Научная основа: исследования геометрических орнаментов и их математического моделирования [6, 7]

Таблица 2. Пять больших моделей реальности

Модель мира	В математике	В живописи	Пример
Порядок	Счёт, мера, геометрия	Канон, пропорция, симметрия	Египет, античность
Пространство	Перспектива, проекция	Ренессансная перспектива	Возрождение
Движение	Исчисление, графики	Барокко, свет и драма	XVII–XVIII века
Структура	Абстрактные отношения	Кубизм, абстракция	XX век
Данные	Алгоритмы, модели, ИИ	Цифровое и генеративное искусство	XXI век

Табл. 2 помогает увидеть главный аналитический вывод проекта. Математика и живопись не обязаны быть похожими внешне, но они часто синхронно реагируют на изменение того, как цивилизация представляет реальность: как порядок, пространство, движение, структуру или данные.

5. От впечатления к структуре

В XIX веке художников всё больше интересует не только предмет сам по себе, но и то, как он воспринимается: как меняются цвет, свет, атмосфера, настроение. Отсюда рождается импрессионизм — живопись мгновения и впечатления. Но следующий шаг ещё интереснее: в XX веке изображение начинает исследовать собственное устройство. Художник словно спрашивает: из чего вообще состоит картина? Из предметов? Из плоскостей? Из отношений между линиями и цветами?

Эта логика напоминает и развитие математики. В тот же период математика всё чаще обращается к абстрактным структурам, отношениям и системам. В искусстве схожий поворот виден в кубизме и абстракции. Исследование связи кубизма с геометрическим мышлением и идеей нового пространства показывает, что живопись начала работать не только с внешним видом вещей, но и с их структурным представлением [8]. Рис. 4 показывает этот переход от впечатления к анализу формы и далее — к самостоятельной структуре изображения.

6. Когда формула рисует картину

Сегодня связь математики и живописи стала ещё заметнее. Компьютерная графика, цифровой дизайн, анимация и искусственный интеллект основаны на формулах, алгоритмах и моделях данных. Изображение теперь можно не только рисовать рукой, но и вычислять. Это не

От впечатления к структуре

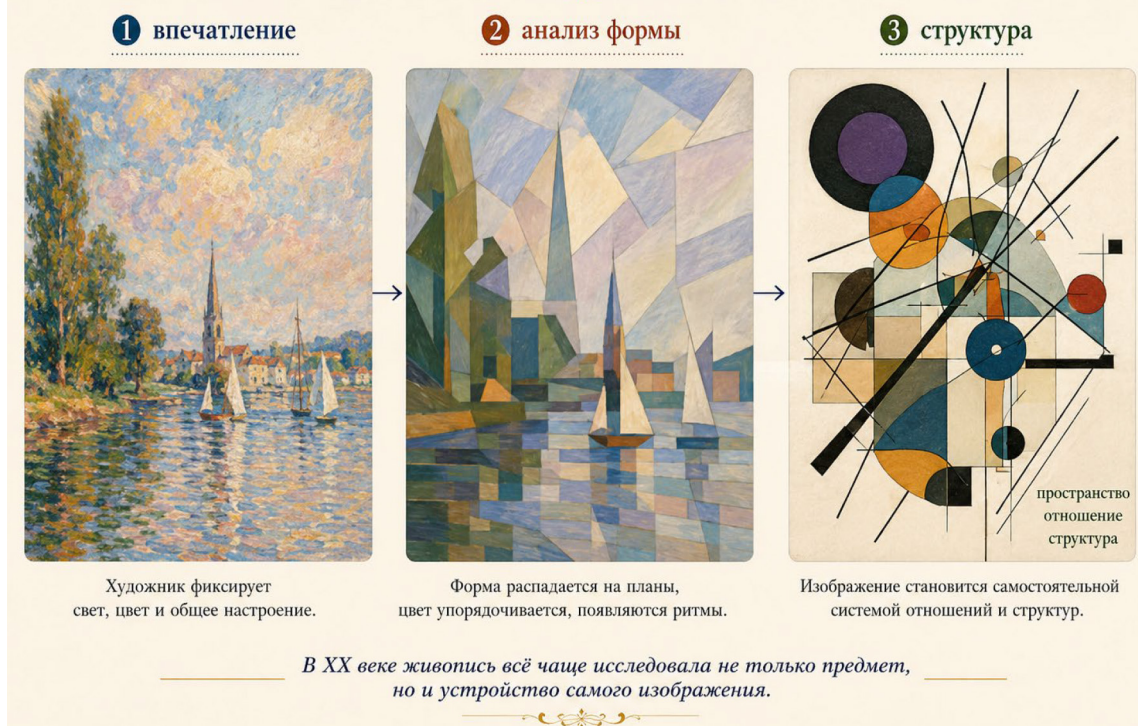


Рис. 4. Переход от впечатления к структуре в живописи модернизма. Авторская иллюстрация, подготовленная с помощью цифрового помощника; левая панель представляет стилизованный импрессионистический пейзаж, средняя — аналитическое разложение формы, правая — оригинальную абстрактную композицию. Рисунок не воспроизводит конкретные работы художников; концептуальная основа: обсуждение кубизма, геометрии и переосмысления пространства [8]

делает искусство «менее художественным». Наоборот, у художника появляется новый инструмент — алгоритм.

Как видно на рис. 5, путь от формулы к изображению может включать функцию, набор координат, преобразования, правила окраски и визуализацию результата. Именно так работает значительная часть генеративного искусства. В исследованиях описывается как область, где система правил становится источником эстетической формы [9]. В цифровую эпоху математика уже не только описывает картину, но и участвует в её создании.

7. Где искать скрытые закономерности вокруг нас

Идея этого проекта — не только исторический обзор, а новая привычка смотреть на мир. Математика и живопись встречаются повсеместно в окружающем мире. Они присутствуют в архитектуре города, в плитке на полу, в экране телефона, в дизайне приложений, в компьютерных играх и даже в рекламе. Если приучить себя задавать вопрос «по какому правилу это устроено?», мир становится гораздо интереснее.

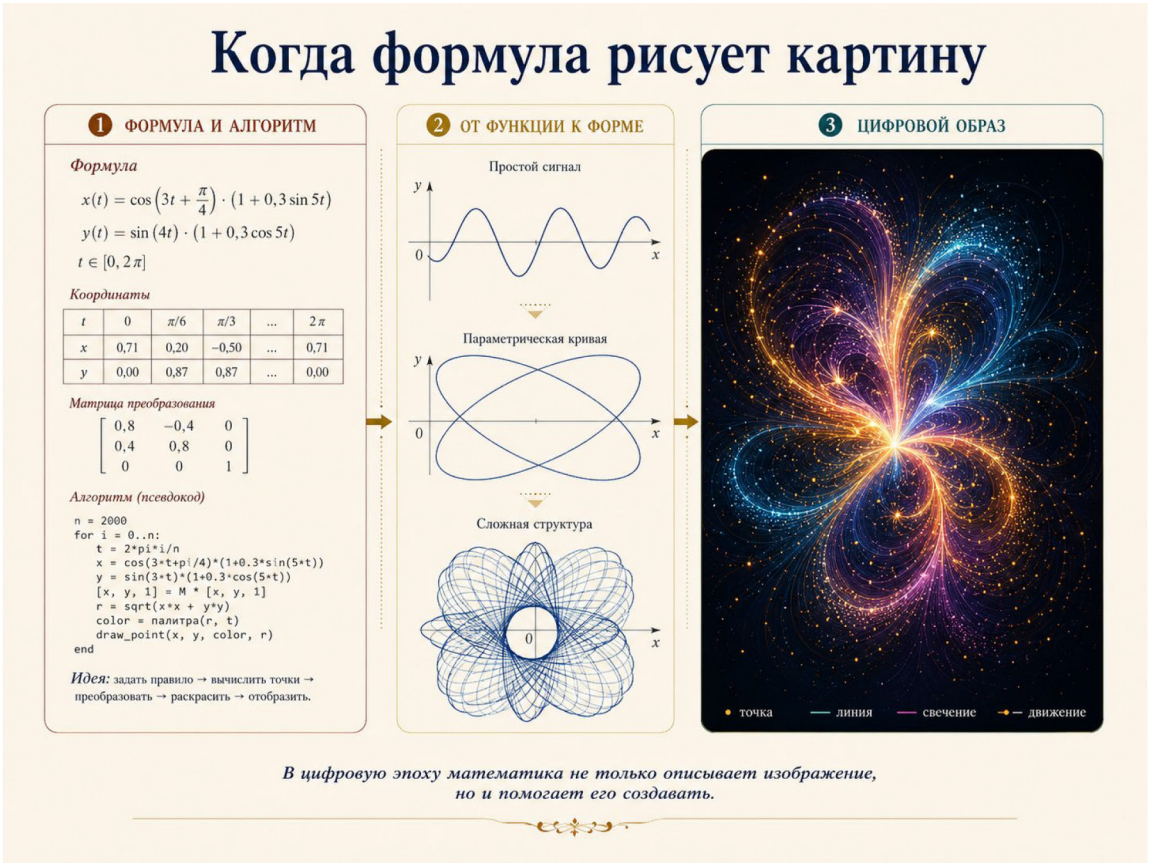
Таблица 3. Где искать скрытые закономерности вокруг нас

Где смотреть	Что искать	Математическая идея	Визуальный образ
Плитка, ткань, обои	Повтор и симметрия	Поворот, отражение, перенос	Орнамент
Улица и школьный коридор	Уходящие вдаль линии	Перспектива, точка схода	Пространственный вид
Диаграммы и графики	Изменение величин	Функция, зависимость	Визуализация данных
Экран телефона	Сетка, иконки, порядок	Координаты, алгоритм	Интерфейс
Компьютерная игра или анимация	Созданные правилами миры	Модель, код, генерация	Цифровое изображение

Табл. 3 можно использовать как мини-памятку исследователя. Она показывает, что скрытые закономерности живут рядом с нами. Их не нужно искать только в древних рукописях или великих музеях: достаточно внимательно посмотреть на обычные вещи вокруг.

8. Подробный аналитический анализ

Этот раздел включает в себя расширенный и подробный анализ. Здесь популярная идея статьи переводится в более строгую аналитическую схему. Важно не просто сопоставить исторические периоды, а увидеть типы пе-



~1000–1400	Алгебраизация и трансляция знания: исламская алгебра, тригонометрия, переводческие школы, распространение индийско-арабских цифр в Европе.	Зрелое Средневековье и проторенессанс: готическая живопись, миниатюра, фреска, постепенный рост натурализма и интереса к пространству.
~1400–1600	Ренессансная математизация мира: перспектива, геометрия пространства, навигация, картография, символическая алгебра, механика.	Ренессансная живопись: линейная перспектива, анатомия, свет, индивидуальный портрет, природа, античные идеалы.
~1600–1750	Научная революция: аналитическая геометрия, логарифмы, дифференциальное и интегральное исчисление, математическая физика.	Барокко и классицизм: драматический свет, движение, иллюзия, академическая композиция, историческая и религиозная живопись.
~1750–1850	Математика Просвещения и ранней индустриальной эпохи: анализ, механика, вероятность, статистика, дифференциальные уравнения.	Неоклассицизм и романтизм: разум и античный порядок с одной стороны; эмоция, природа, катастрофа, субъективность — с другой.
~1850–1900	Математика строгих оснований и новых пространств: неевклидова геометрия, теория множеств, строгий анализ, теория групп, статистика.	Реализм, импрессионизм, постимпрессионизм: современная жизнь, свет, цвет, оптическое впечатление, разложение видимого мира.
~1900–1945	Кризис оснований и абстрактные структуры: логика, формализм, теория множеств, топология, абстрактная алгебра, теория вероятностей.	Модернизм и авангард: кубизм, абстракция, экспрессионизм, супрематизм, конструктивизм, сюрреализм; анализ языка живописи.
~1945–1980	Послевоенная структурная и вычислительная математика: теория информации, кибернетика, теория игр, вычислительная математика, категории, модели сложных систем.	Абстрактный экспрессионизм, поп-арт, минимализм, концептуальные практики: жест, знак, массовая культура, объектность, идея.
~1980–2000	Математика цифровой эпохи: криптография, алгоритмы, теория сложности, хаос, фракталы, вычислительная геометрия, статистическое моделирование.	Постмодернизм и глобализация искусства: цитата, гибридность, смешение стилей, новые медиа, критика авторства и канона.
~2000 — настоящее время	Математика данных, ИИ и сложных систем: машинное обучение, оптимизация, большие данные, сетевые модели, вычислительная топология, вероятностное моделирование.	Цифровая, генеративная и AI-живопись: изображение как код, база данных, алгоритм, экран, интерактивная или генеративная система.

Из табл. 4 видно, что синхронизация особенно заметна в моменты смены базовой модели мира. Когда общество мыслит реальность как порядок, усиливаются счёт, мера, канон и симметрия. Когда оно начинает мыслить её как пространство, появляются перспективные построения и новые геометрические представления. Когда реальность понимается как структура, усиливаются абстрактная математика и абстрактное искусство. Поэтому

таблица полезна не как хронология сама по себе, а как инструмент выявления повторяющихся переходов. Следующий уровень анализа представлен в табл. 5. Здесь сопоставляются не исторические эпохи, а глубинные переходы: от практики к системе, от видимого к абстрактному, от формы к языку и от человека к машине. Такая таблица помогает увидеть, что математика и живопись часто проходят сходные изменения, но делают это разными средствами.

Таблица 5. Предварительное аналитическое наблюдение: сходные переходы математики и живописи разными средствами

Глубинный переход	В математике	В живописи
От практики к системе	Счёт → землемерие → вычисления	Ритуальный знак → канон → композиция
От видимого к абстрактному	Геометрия → алгебра → структуры	Натурализм → перспектива → абстракция
От мира как объекта к миру как модели	Математическая физика, анализ, вероятность	Перспектива, свет, оптика, импрессионизм
От формы к языку	Аксиомы, логика, теория множеств	Модернизм, кубизм, абстракция
От человека к машине	Алгоритмы, вычисления, ИИ	Генеративное изображение, digital art, AI-art

Табл. 5 формулирует центральную закономерность проекта: математика и живопись часто не копируют друг друга, но проходят аналогичные структурные переходы.

Математика переводит опыт в число, отношение и доказательство; живопись переводит опыт в образ, композицию и визуальную организацию. В результате они ока-

зываются параллельными языками одной культурной операции — построения модели мира.

Важно различать несколько каналов связи: табл. 6 показывает, что связь может быть прямой, обратной, косвенной или технологической. Например, перспек-

тива демонстрирует прямой инструментальный канал, а проективное мышление показывает обратный эвристический канал, когда художественная проблема подталкивает математическое воображение.

Таблица 6. Каналы взаимного влияния математики и живописи

Канал связи	Механизм	Пример	Аналитическое значение
Прямой инструментальный	Математическая идея используется как средство художественного построения.	Перспектива, пропорции, симметрия.	Математика даёт живописи правила изображения.
Обратный эвристический	Художественная задача формирует новый математический вопрос.	Проблема проекции и точки зрения.	Живопись становится источником математических задач.
Когнитивный	Обе области опираются на общие способности: видеть порядок, абстрагировать, моделировать.	Орнамент, композиция, геометрические схемы.	Связь возникает через структуру человеческого мышления.
Социально-институциональный	Общество задаёт задачи: строительство, образование, религия, наука, техника.	Государственные календари, храмовые росписи, академии.	Математика и живопись отвечают на общие потребности эпохи.
Технологический	Новые инструменты меняют и вычисление, и изображение.	Оптика, печать, фотография, компьютер, ИИ.	Медиа и инструменты перестраивают оба языка.

Табл. 7 переводит материал в набор исследовательских гипотез. Эти гипотезы могут быть использованы для дальнейшего проекта: например, для анализа архи-

тектуры, музыки, картографии, дизайна интерфейсов или визуализации данных.

Таблица 7. Исследовательские гипотезы для дальнейшего анализа

Гипотеза	Что проверять	Возможный материал
Синхронность моделей реальности	Совпадают ли смены математических и художественных способов представления мира?	Большие исторические периоды, учебники, художественные стили.
Перспектива как модель наблюдателя	Как точка зрения становится математическим и художественным понятием?	Ренессансная живопись, оптика, геометрия, архитектура.
Абстракция как общий сдвиг культуры	Почему XX век одновременно усиливает абстрактную математику и абстрактное искусство?	Кубизм, топология, логика, теория множеств.
Данные как новая реальность	Как алгоритмы меняют представление о картине и о математической модели?	Генеративное искусство, машинное обучение, визуализация данных.
Визуальность как образовательный мост	Помогают ли картины, схемы и орнаменты понимать математику?	Школьное образование, музейные программы, STEM/STEAM-проекты.

9. Модель сопряжённой эволюции математического и визуального мышления

Связь математики и живописи целесообразно рассматривать как сопряжённую эволюцию двух репрезентативных систем. Репрезентативная система — это способ, с помощью которого культура переводит реальность в устойчивую форму: знак, доказательство, канон, изображение, модель, алгоритм. Математика производит формальные репрезентации, а живопись — визуальные репрезентации. Их синхронность возникает там, где меняется не отдельная техника, а общий тип репрезентации мира.

В такой модели не нужно доказывать, что каждое художественное направление породило конкретную математическую теорию или наоборот. Более продуктивно

искать изоморфизм проблем: одинаковые по структуре вопросы, решаемые разными средствами. Например, перспектива и аналитическая геометрия по-разному отвечают на вопрос о представлении пространства; барочная живопись и математическая механика по-разному работают с движением; абстрактная алгебра и абстрактная живопись по-разному выводят на первый план отношения, а не предметы.

Эта схема позволяет уйти от поверхностного сравнения «красивых формул» и «геометричных картин». Глубинная связь состоит не в декоративном сходстве, а в сходстве эпистемических задач: измерить, построить, спроецировать, упорядочить, абстрагировать, вычислить, сгенерировать. Поэтому математика и живопись можно рассматривать как два полюса единого процесса модели-

рования: одна сторона стремится к доказательной сжимаемости мира, другая — к визуальной выразимости мира.

Особенно важен современный этап. В цифровой культуре граница между формулой и изображением становится проницаемой. Алгоритм может быть одновременно математическим объектом, художественным

инструментом и социальным медиумом. Генеративное искусство показывает, что изображение может возникнуть не из непосредственной мазка, а из правила, параметра, случайности и итерации [9]. В этом смысле цифровая эпоха не разрушает старую связь математики и живописи, а делает её явной.

Таблица 8. Профессиональная модель сопряжённой эволюции

Уровень анализа	В математике	В живописи	Общий механизм
Онтологический	Что считается реальным объектом: число, фигура, функция, структура, данные.	Что считается изображаемым: тело, пространство, свет, знак, процесс.	Переопределение объекта реальности.
Эпистемический	Как производится знание: доказательство, модель, вычисление.	Как производится видимость: канон, перспектива, композиция, абстракция.	Переход от наблюдения к модели.
Технологический	Инструменты счёта, оптики, вычисления, моделирования.	Пигменты, перспектива, фотография, экран, генерация.	Новые инструменты расширяют форму представления.
Социальный	Государство, торговля, школа, наука, цифровая инфраструктура.	Религия, двор, академии, рынок искусства, медиа.	Институции задают задачи и нормы.
Когнитивный	Абстрагирование, классификация, формализация.	Восприятие, композиция, символизация.	Человек связывает мышление и видение.

Табл. 8 показывает, что анализ должен идти одновременно на нескольких уровнях. Если рассматривать только формальную математику, мы потеряем социальную и визуальную сторону. Если рассматривать только историю искусства, мы потеряем математические способы моделирования. Междисциплинарная ценность проекта состоит в том, что он соединяет онтологический, эпистемический, технологический, социальный и когнитивный уровни анализа.

Выводы

Можно ли сказать, что математика и живопись прямо влияют друг на друга? Да, иногда — очень прямо, как в случае перспективы, симметрии или цифрового искусства. Но ещё важнее другое: обе области влияют друг на друга через человека и общество. Человек одновременно мыслит и видит; общество одновременно решает практические задачи и создаёт образы мира. Поэтому формулы и картины часто оказываются разными ответами на один и тот же цивилизационный вызов.

Главный вывод проекта можно сформулировать так: математика и живопись синхронно реагируют на изменение способа, которым цивилизация представляет реальность. Когда мир понимается как порядок, рождаются канон и геометрия. Когда мир понимается как пространство, появляются перспектива и новые геометрические представления. Когда мир понимается как структура, возникают абстрактная математика и абстрактная живопись. А когда мир понимается как данные, формулы начинают буквально создавать изображения.

Для школьника это означает простую, но важную вещь: окружающий мир связан сильнее, чем кажется. Между формулой на уроке, картиной в музее, узором на стене и графикой в телефоне существуют мосты. Умение замечать такие мосты — это и есть начало настоящего исследовательского взгляда на мир.

Концептуальный вывод состоит в следующем: математика и живопись могут рассматриваться как взаимодействующие системы репрезентации, которые кодируют не только знания и образы, но и исторически меняющиеся режимы реальности. Их параллельное развитие указывает на более широкий культурный механизм: цивилизация периодически перестраивает не только содержание знания, но и саму форму представления — от следа к канону, от канона к пространству, от пространства к структуре, от структуры к алгоритму. Поэтому анализ математики и живописи может служить модельным примером для изучения скрытых закономерностей между, казалось бы, ортогональными сериями данных.

Методика проведения работы

Работа была подготовлена как междисциплинарный аналитический проект, объединяющий историю математики, историю живописи, визуальную картину мира и элементы культурной стилистики. Исходная идея, постановка задачи, уровень анализа, ключевой тезис о синхронной реакции математики и живописи на изменение способов представления реальности, а также требования к изложению были разработаны автором проекта. Автором было отработано концептуальное руководство, выбор проблемного поля, определение целевой аудитории, формулирование требований к структуре статьи, контролю научного уровня, композиции материала, необходимости таблиц, рисунков и методического блока. Автором сделана постановщика исследовательской задачи, редактора смысла, оценщика адекватности выводов и носителя научно-образовательного замысла.

Цифровой помощник на базе Open AI LLM выполнял функции аналитической поддержки и инструментария для проведения анализа. Использование цифрового помощника обеспечило аналитический слой, выделив каналы связи, типы переходов и модель сопряжённой эволюции математического и визуального мышления.

Визуальные материалы были подготовлены как авторские стилизованные иллюстрации, а не как копии конкретных произведений живописи или музейных изо-

бражений. Использованные научные источники включены в список литературы при наличии DOI.

Благодарность

Выражаю искреннюю признательность своим родителям за поддержку и помощь.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Rivera, F. D. Toward a Visually-Oriented School Mathematics Curriculum: Research, Theory, Practice, and Issues. Springer, 2011. DOI: 10.1007/978-94-007-0014-7.
2. Chorlay, R.; Tzanakis, C.; Vivier, L.; et al. History of mathematics in mathematics education: Recent developments in the field. ZDM — Mathematics Education, 2022, 54, 1407–1420. DOI: 10.1007/s11858-022-01442-7.
3. Aubert, M.; Setiawan, P.; Oktaviana, A. A.; et al. Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia. Nature, 2014, 514, 223–227. DOI: 10.1038/nature13422.
4. Oktaviana, A. A.; Joannes-Boyau, R.; Hakim, B.; et al. Narrative cave art in Indonesia by 51,200 years ago. Nature, 2024, 631, 814–818. DOI: 10.1038/s41586-024-07541-7.
5. Belting, H. Perspective: Arab Mathematics and Renaissance Western Art. European Review, 2008, 16(2), 183–190. DOI: 10.1017/S106279870800015X.
6. Azari, M. R.; Bemanian, M.; Basiri, M. Application-based principles of Islamic geometric patterns; state-of-the-art and future trends in computer science/technologies: a review. Heritage Science, 2023, 11, 22. DOI: 10.1186/s40494-022-00852-w.
7. Zahri, M.; El Fadili, H.; Omari, K. E. Mathematical Modeling of a Class of Symmetrical Islamic Design. Symmetry, 2019, 11(4), 517. DOI: 10.3390/sym11040517.
8. Ambrosio, C. Cubism and the Fourth Dimension. Interdisciplinary Science Reviews, 2016, 41(2–3), 149–158. DOI: 10.1080/03080188.2016.1223586.
9. Dehlinger, H. Generative Art. Journal of Mathematics and the Arts, 2020, 14(1–2), 33–36. DOI: 10.1080/17513472.2020.1729058.



ИНФОРМАТИКА

Телекоммуникационная услуга «умный дом» в многоквартирном жилом доме и частном домовладении: инженерные решения

Епифанов Семён Александрович, учащийся 5-го класса
МАОУ СОШ № 73 имени Александра Васильевича Молчанова г. Краснодар

Черненко Наталья Александровна, студент
Кубанский государственный технологический университет (г. Краснодар)

Научный руководитель: *Гурьев Дмитрий Андреевич, специалист технического отдела*
ООО «Электронный билет Кубани» (г. Краснодар)

В статье автор исследует телекоммуникационную услугу «Умный дом», а также различные варианты подключения данной услуги.

Ключевые слова: умный дом, протокол X.10, Wi-Fi.

В настоящее время всё большее количество абонентов проявляет желание подключить новую телекоммуникационную услугу от известных операторов — «Умный дом». Данное желание у абонентов появилось давно с выходом фантастических фильмов середины 90-х годов XX века, где уже в то время рекламировалась данная телекоммуникационная услуга, но на тот момент не реализуемая. На сегодняшний день с помощью соответствующих приложений через смартфон или планшет любой абонент может спокойно запустить пылесос, **посудомоечную машину** или включить смарт-телевизор.

«Умный дом» — это система, которая объединяет различные активные устройства и сервисы (освещение, отопление, водоотведение, видеонаблюдение, голосовые помощники и т. д.) в единую экосистему. Чтобы все эти устройства могли взаимодействовать друг с другом и с пользователем в режиме реального времени, необходимо качественное и стабильное интернет-соединение.

Согласно различным аналитическим отчётам, количество умных устройств в многоквартирных жилых домах (квартирах абонентов) и частных домовладениях стремительно растёт, а вместе с этим повышаются требования к пропускной способности канала связи между абонентским маршрутизатором и коммутатором доступа, расположенным в подъезде многоквартирного жилого дома или в оптическом телекоммуникационном шка-

фу (ОРШ), установленном в квартале, где располагается частное домовладение.

Так же необходимо учитывать, что когда пользователь дома начинает пользоваться различными активными устройствами (телефоном, компьютером, планшетом, телевизором) то пропускная способность канала связи в 100 Мбит/с может быть полностью занята, что может привести к «зависанию» и проблемам при просмотре телевизионных программ и фильмов онлайн. Так же необходимо учитывать служебный трафик, которым обмениваются все приложения со своими серверами. Каждое устройство в телекоммуникационной услуге «Умный дом» требует свою часть пропускной способности в общем канале связи. Чем больше таких устройств, тем выше нагрузка на сеть. Для комфортного использования системы нужна скорость не менее 100 Мбит/с.

Если в доме несколько активных пользователей, которые активно просматривают видеоконтент, играют онлайн и одновременно пользуются «умными» устройствами (электрический чайник, микроволновая печь), лучше ориентироваться на 500 Мбит/с или перейти на более современную технологию GPON с пропускной способностью в 1 Гбит/с.

Не всегда есть возможность у провайдера перевести пользователя на новую оптическую технологию. Это касается как квартиры в многоквартирном жилом доме, так и в частном домовладении.

Для частного домовладения перспектива перехода, на более скоростное оптическое подключение выглядит намного привлекательнее и реализация возможна в кратчайшие сроки, остаётся лишь только одно — стоимость данных работ, за которые готов пользователь заплатить.

В статье будут рассмотрены два решения по подключению телекоммуникационной услуги «Умный дом»: по слаботочной системе по протоколу X.10 и беспроводное соединение через Wi-Fi радиоканал, положительные и отрицательные стороны каждого решения.

Первичное устройство «Умного дома» включало в себя базовые устройства: освещение (умная лампочка), водоотведение, пылесос и смарт телевизор.

Для данных четырёх устройств вполне хватит полосы пропускания, которую предлагает оператор связи до 100 Мбит/с, они могут выполнять свои функции даже при наличии других телекоммуникационных услуг. Данные тарифы распространены для оптической технологии FTTB — это для домохозяйств, которые расположены в многоквартирном жилом доме.

На рисунке 1 представлен план размещения активных устройств, образующих телекоммуникационную систему «Умный дом».



Рис. 1. Телекоммуникационная услуга «Умный дом» в квартире многоквартирного жилого дома

На рисунке 2 представлена система, образующая телекоммуникационную услугу «Умный дом» для частного домовладения.

Основным элементом данной системы является контроллер, который управляет всеми активными устройствами.

Контроллер связывает все устройства системы в единую сеть. С его помощью они управляются и настраиваются. Сам контроллер подключается посредством проводного кабеля (витая пара UTP) к интернету и далее через Wi-Fi маршрутизатор радиосигнал распространяется по квартире или частному домовладению. На случай отключения электричества он оснащён резервной батареей питания.

Основной принцип работы всей системы интеллектуального дома базируется на автоматизации и контроле всех процессов, происходящих в нём. Первоначально всё управление настраивается на самостоятельные включение и отключение тех или иных механизмов, упрощающих жизнь человека в доме. Контроллер умного дома может выполнять и контролировать задачи, которые заложены у него в программе или же ранее были выставлены пользователем. При этом обязательна обратная связь между человеком управляющим домом и контроллером. Все системы, завязанные на работе с контроллером, имеют один или группу датчиков. Пользователю остаётся выбрать только режим их срабатывания, или же попросту отключить их автоматическую работу, так как часть

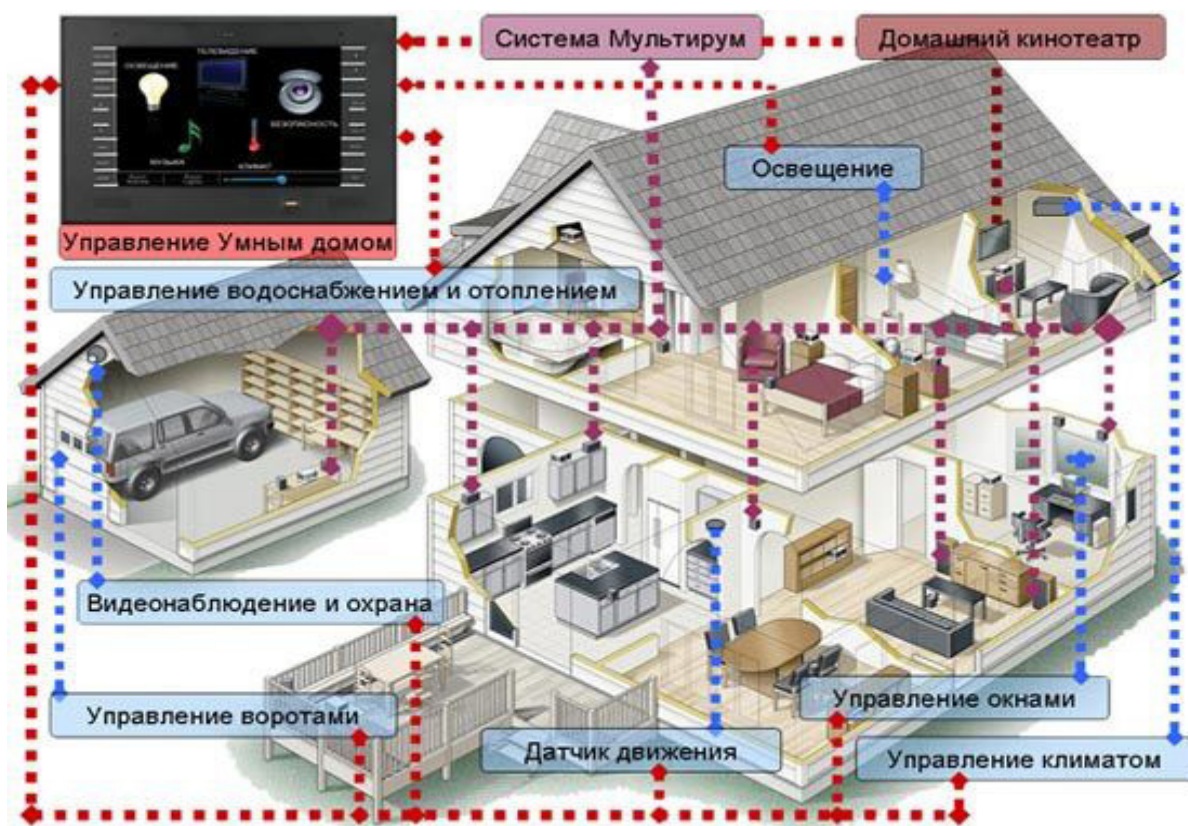


Рис. 2. Система, образующая телекоммуникационную услугу «Умный дом» для частного домовладения

их может быть неинтересна обычному обывателю, не вникающему в подробности работы системы. Поэтому во время настройки и установки всей системы умного дома пользователь должен решить, насколько дом будет автоматизирован. Так как, например, не всем нужно знать давление воды в магистрали, или же напряжение в электросети.

Контроллер посредством интернета получает команды от человека чрез смартфон или планшет, и в режиме онлайн сообщает ему о состоянии системы и событиях в квартире (частном домовладении). Для полноценной работы телекоммуникационной услуги «Умного дома» требуется подключение к интернету. Внешний вид контроллера на базе протокола Z-Wave, показан на рисунке 3.

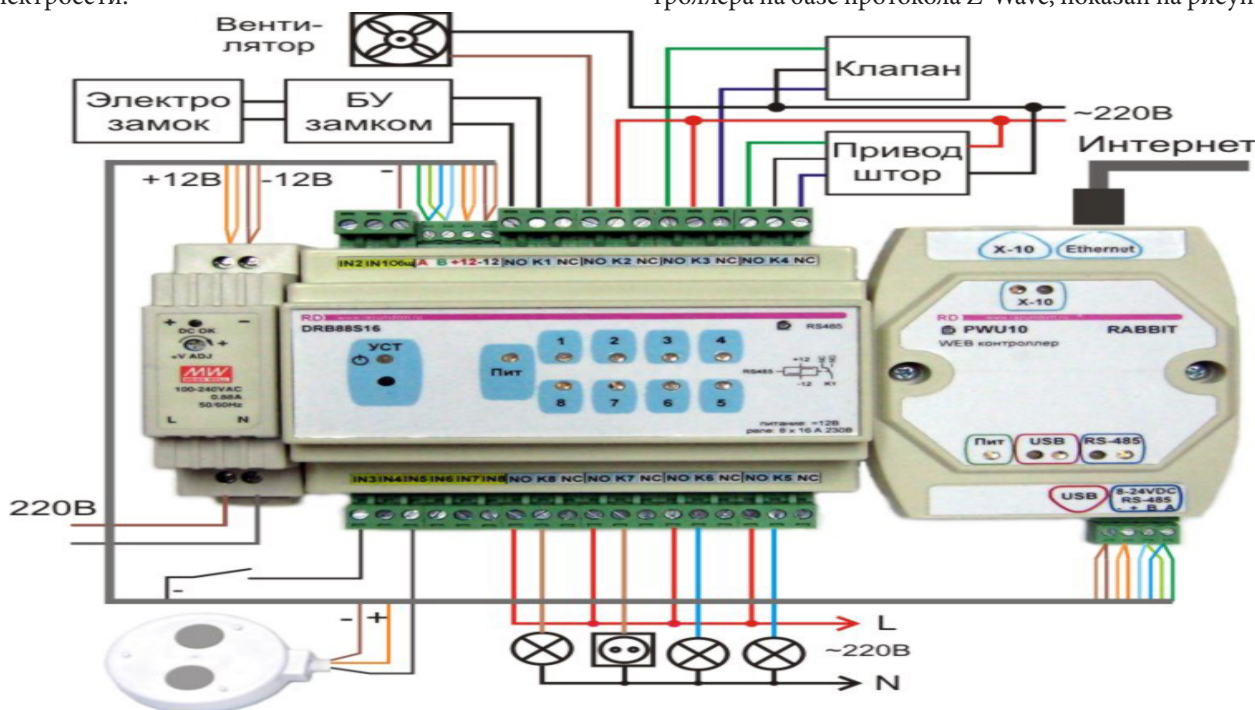


Рис. 3. Внешний вид контроллера управляющего телекоммуникационной услугой «Умный дом»

Схема подключения контроллера к сети интернет посредством проводного кабеля витая пара UTP, рисунок 4.

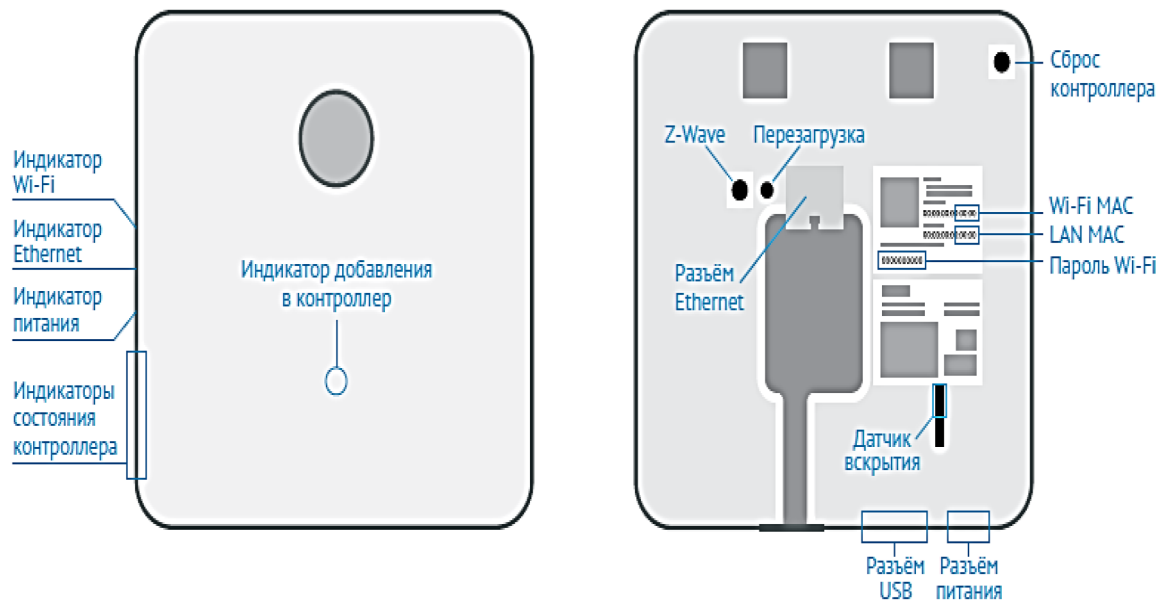


Рис. 4. Схема подключения контроллера витой парой UTP

При этом не обязательно быть абонентом, например, Ростелекома — система работает в сетях любых провайдеров.

Примерная схема подключения контроллера для различных датчиков, работающих по Wi-Fi показана на рисунке 5.



Рис. 5. Схема подключения контроллера для различных датчиков, работающих по Wi-Fi

Схемы подключения на примере охранных видеокамер и датчиков движения как в квартире многоквартирного жилого дома или частного домовладения, так и в частном доме по электрической проводке показаны на рисунке 6.

Далее будут рассмотрены два решения по электрической проводке и по радиоканалам Wi-Fi.

Протокол X.10 использует слаботочную систему (электрическую проводку, проложенную по всей квартире (частному домовладению)).

В статье [2] подробно рассмотрена работа протокола X.10. Технология X.10 основана на передаче электрических сигналов по электропроводке квартиры или частного дома. Для передачи электрических сигналов используются «пакеты» колебаний на частоте 120 кГц для-

тельностью 1 мс, передаваемые по электропроводам [1]. Передача электрического сигнала в X.10 синхронизирована с нулевым напряжением в цепи переменного тока (рисунок 7).

Когда напряжение достигает нулевого значения, приёмник сигнала X.10 (например, встроенный в патрон лампочки) «слушает» сеть в течение 6 мс. Если в это время передатчик сигнала X.10 посылает «пакет», приёмник воспринимает его как двоичную единицу. Отсутствие «пакета» воспринимается как двоичный ноль. Каждое устройство, управляемое посредством X.10, имеет свой адрес, состоящий из двух символов. Первый — код дома, второй — код устройства. Каждый из них может иметь 16 значений, а общее число различных адресов достигает 256. Код дома обозначают латинской буквой (от A до P),

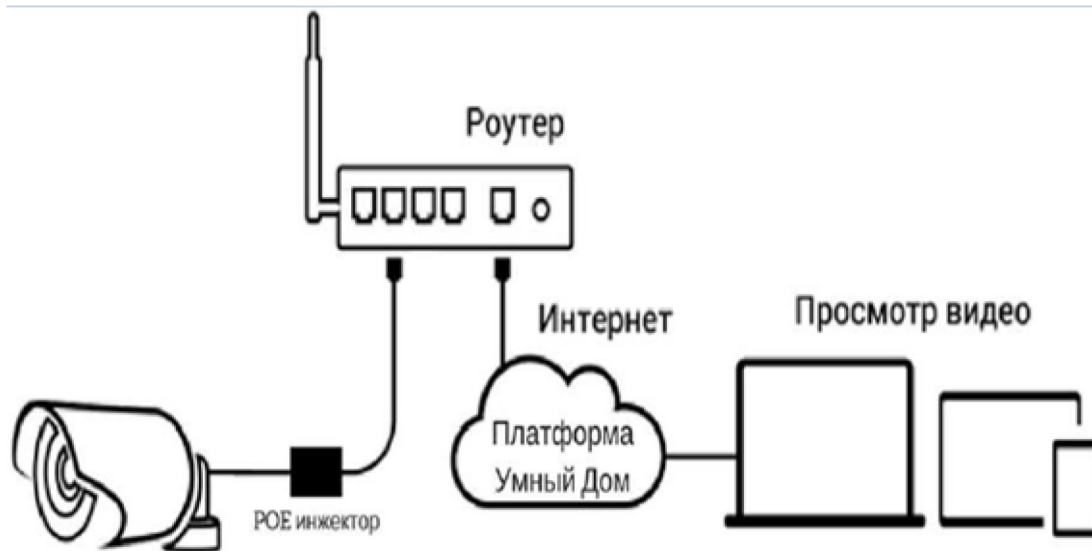


Рис. 6. Схема подключения видеонаблюдения в квартире многоквартирного жилого дома или частного домовладения

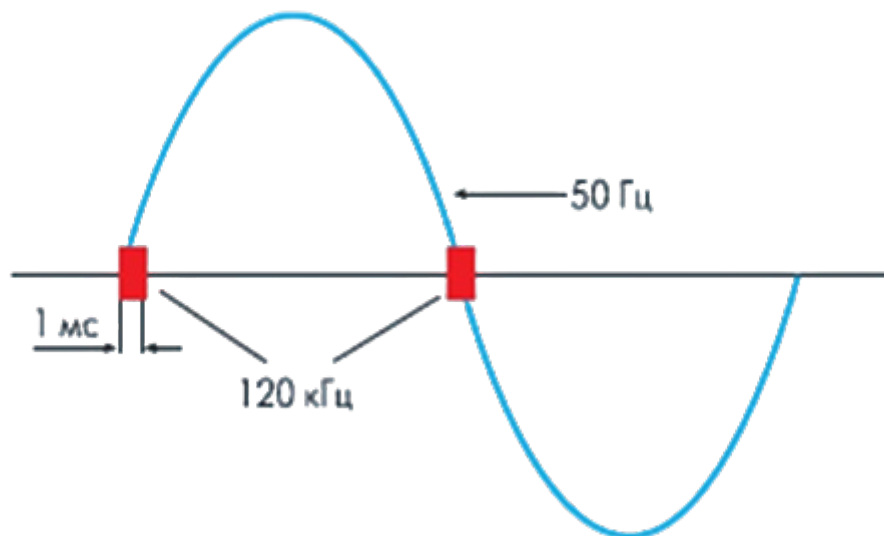


Рис. 7. «Пакеты» колебаний на частоте 120 кГц

а код устройства — числом от 1 до 16. По электропроводке каждый код дома и устройства передается своей последовательностью нулей и единиц — двоичным кодом (см. таблицу 1).

Каждая команда X.10 также имеет свой двоичный код. Последний бит в двоичных кодах устройства и команды служит для различия типа кодов: 0 соответствует коду устройства, 1 — коду команды. Для того чтобы приёмник знал, когда начинается передача полезного сигнала, передатчик сначала посылает так называемый стартовый код — ему соответствует последовательность 1110. За ним следует код дома, а потом — код устройства или команды. Последовательность стартового кода, кода дома и кода устройства или команды называется кадром (или фреймом) X.10. Каждый кадр передается два раза подряд — для большей надежности (рисунок 8а).

Каждый информационный бит кадра, за исключением битов стартового кода, сопровождается комплементарным (дополняющим) битом — после 1 идет комплементарный 0, после 0 — единица (рисунок 8б). Таким образом, для передачи одного кадра необходимо 11 циклов переменного напряжения. Для передачи команды X.10 нужно сначала отправить кадр с кодом устройства, которому предназначена команда, а за ним — кадр с самой командой [2].

Исключение составляют групповые команды, например, «All Units Off» — они отправляются всем устройствам, поэтому код устройства перед ними передавать не нужно.

При передаче последовательности адресов и/или команд между каждой парой кадров должен быть промежуток в три цикла переменного напряжения — то есть последовательность 000000. Например, адрес устройства и команда для него передаются двумя парами кадров с указанным промежутком (рисунок 2в). Для передачи такой последовательности необходимо $22+3+22=47$ циклов напряжения. При частоте 50 Гц такая операция

занимает примерно одну секунду. Отметим, что команды «Bright» («Ярче») и «Dim» («Темнее») следуют друг за другом без промежутка между кодами.

Мы рассмотрели передачу сигналов на примере однофазной сети. В трехфазных сетях передача сигнала происходит аналогично, но «приурочена» к нулю каждой фазы.

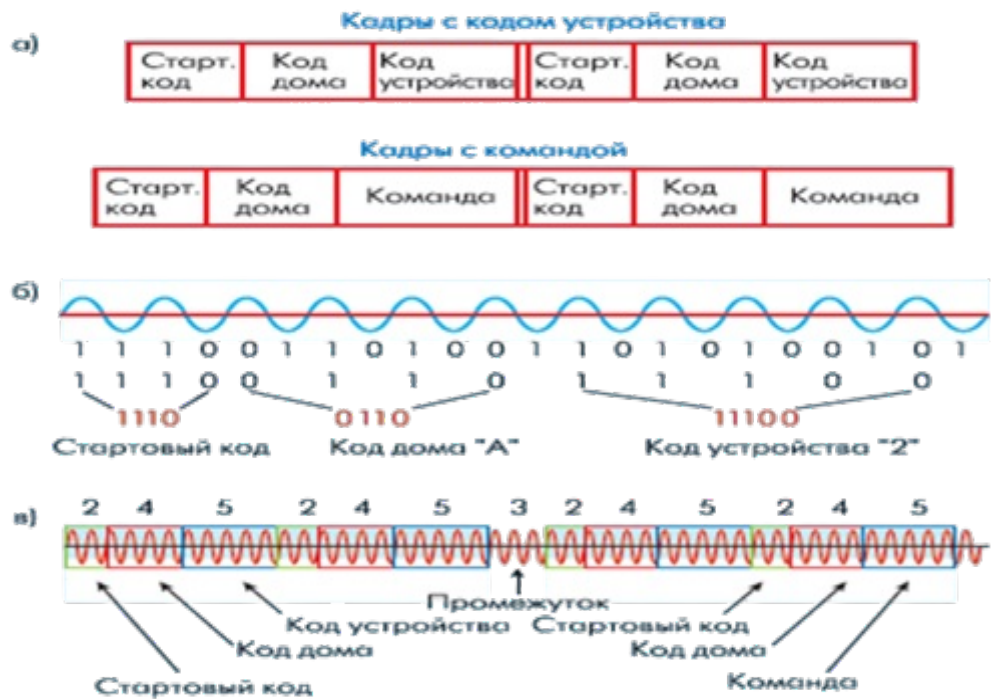


Рис. 8. Структура кадров X.10: а — последовательность кодов, б — информационные и комплементарные биты, в — передача последовательности адреса и команды

Таблица 1. Двоичные коды дома, устройства и основных команд X.10

Код дома	Двоичный код дома				Код устройства	Двоичный код устройства				
A	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
B	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0
C	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0
D	1	0	1	0	4	1	0	1	0	0
E	0	0	0	1	5	0	0	0	1	0
F	1	0	0	1	6	1	0	0	1	0
G	0	1	0	1	7	0	1	0	1	0
H	1	1	0	1	8	1	1	0	1	0
I	0	1	1	1	9	0	1	1	1	0
J	1	1	1	1	10	1	1	1	1	0
K	0	0	1	1	11	0	0	1	1	0
L	1	0	1	1	12	1	0	1	1	0
M	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
N	1	0	0	0	14	1	0	0	0	0
O	0	1	0	0	15	0	1	0	0	0
P	1	1	0	0	16	1	1	0	0	0
Команда						Двоичный код команды				
All Off («Всё выключить»)						0	0	0	0	1
All On («Весь свет включить»)						0	0	0	1	1
On («Включить»)						0	0	1	0	1
Off («Выключить»)						0	0	1	1	1
Dim («Темнее»)						0	1	0	0	1
Bright («Ярче»)						0	1	0	1	1
All Lights Off («Весь свет выключить»)						0	1	1	0	1

Второй вариант построения сети для телекоммуникационной услуги «Умный дом» — использование протокола Wi-Fi.

Изначально сети Wi-Fi использовали частотный диапазон 2,4 ГГц. Когда его перестало хватать, открыли еще один: 5 ГГц. Со временем появились двухдиапазонные роутеры, которые умели разворачивать одновременно две сети в разных диапазонах. И каждая имела свои преимущества: например, 2,4 ГГц лучше «пробивала» стены, но была более загруженной, а 5 ГГц могла предложить более высокую скорость, но преграды на пути вызвали интенсивное затухание сигнала.

Подавляющее большинство умных устройств пока что работают исключительно в диапазоне 2,4 ГГц, а со-

временные роутеры и гаджеты, такие как телефоны, ноутбуки, телевизоры и станции Яндекс уже поддерживают частоту 5 ГГц.

Два типа использования Wi-Fi: в Wi-Fi 5 вам нужно было выбрать, к какой из частот подключать устройство, в Wi-Fi 6 разработчики решили дать возможность выбора самим устройствам.

В существующих протоколах (например, Wi-Fi 5) роутер и устройства постоянно находятся на связи. При этом они «забивают канал» и тратят энергию на передачу. Если для роутера, подключенного к сети, вопросы экономии энергии не так актуален, то для устройства IoT, многие из которых работают на аккумуляторах или батарейках, — очень даже.



Рис. 9. Разница передачи пакетов в сетях Wi-Fi 5 и Wi-Fi 6

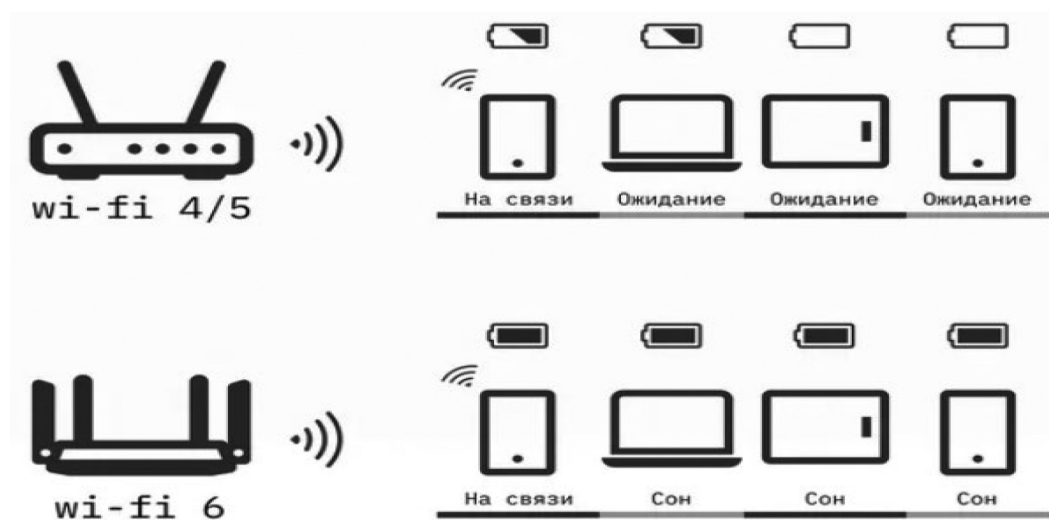


Рис. 10. Расход аккумулятора в сетях Wi-Fi 4/5 и Wi-Fi 6

Рассмотрим на примере квартиры в несколько этажей и частного дома технологию Wi-Fi.

Один маршрутизатор Wi-Fi не сможет обслуживать такую площадь — особенно если на пути есть преграды в виде перекрытий и стен. Решение может быть в виде

усилителей сигналов. Они могут помочь, но упадет скорость передачи данных в два раза от начальной скорости.

При этом для Wi-Fi 5 есть ряд условий: технология будет работать только в диапазоне 5 ГГц, а устройства должны быть разнесены в пространстве (то есть не на-

ходиться рядом). Таким образом удаётся транслировать четыре разных потока одновременно.

В Wi-Fi 6 теперь задействованы два диапазона: 2,4 и 5 ГГц. А максимальное количество независимых каналов возросло до 8. Ещё один способ работать быстро и со всеми сразу.

Роутер раздаёт интернет внутри дома и захватывает большую часть участка. Но есть места, где приём не слишком уверенный. Поэтому была построена Mesh-система, роутер + два репитера. Используется для этой сети, естественно, диапазон 2,4 ГГц. Она обеспечивает на всём участке беспроводной доступ в Интернет на скорости от 20 до 40 Мбит/сек, что для серфинга, просмотра YouTube и прочих «бытовых» и рабочих нужд вполне достаточно. Хватит этого и для устройств умного дома. Mesh-системы позволяют организовать децентрализованную сеть с бесшовным переходом из одной зоны в другую. Скажем, в том же большом офисе мы вешаем два роутера [HUAWEI Wi-Fi AX2](#) с поддержкой технологии Mesh, один из которых подключен к кабелю провайдера. Теперь можно ходить по офису из конца в конец и смотреть, например, видео на планшете. Гаджет будет самостоятельно переключаться между роутерами, но никаких фризов и разрывов не возникнет, потому что физически это одна сеть. Один роутер обеспечивает покрытие до 90 м², а при подключении второго зона обслуживания увеличивается до 160 м².

Сегодня роутер с Wi-Fi 6 можно купить практически по той же цене, что и хороший аналог с Wi-Fi 5.

Например, современный HUAWEI Wi-Fi AX2 с поддержкой двух диапазонов (2,4 и 5 ГГц) и теоретической скоростью передачи данных до 1500 Мбит/с стоит всего 3690 руб.

При использовании сети Wi-Fi в квартире или частном доме образуется радиоканал между абонентским маршрутизатором и умным устройством.

Wi-Fi очень универсальный и широко поддерживаемый, что делает его подходящим для широкого спектра устройств умного дома. Он обеспечивает обширное покрытие, позволяя устройствам подключаться из разных точек в доме. Wi-Fi обеспечивает достаточную пропускную способность для устройств, работающих с данными (например, потоковое видео).

Информация, передающаяся по Wi-Fi, может быть подвержена помехам. Препятствия, такие как стены или мебель, влияют на силу сигнала и покрытие. Кроме того, Wi-Fi потребляет больше энергии по сравнению с устройствами на других протоколах, что делает его менее подходящим для устройств умного дома, работающих от аккумуляторов.

Wi-Fi работает на протоколах шифрования WPA3, WPA2 и WPA для защиты передаваемых данных по сети. Безопасность Wi-Fi сети также зависит от таких факторов, как надёжные пароли и регулярные обновления прошивки, которые исправляют уязвимости.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики стандартов IEEE 802.11a, b и g.

Таблица 2. Основные технические характеристики стандартов IEEE 802.11a, b и g

Стандарт	IEEE 802.11b	IEEE 802.11a	IEEE 802.11g
Частотный диапазон	2,4–2,483 ГГц	5,15–5,25 ГГц 5,67–5,85 ГГц	2,4–2,483 ГГц
Метод доступа к радиоканалу	CSMA-CA	CSMA-CA	SCMA-CA
Метод модуляции	BPSK, CCK	OFDM	OFDM
Максимальная скорость передачи	11 Мбит/с	54 Мбит/с	54 Мбит/с
Количество абонентов на один канал	64	64	64
Дальность связи в помещениях	20–100 м	10–20 м	20–50 м

Беспроводные сети стандарта IEEE 802.11, как известно, используют типологию «звезды» — все устройства в них используют единую точку входа.

Есть у Wi-Fi ещё один недостаток. Как известно, в IEEE 802.11 определяются только два уровня стека сетевых протоколов OSI, — канальный и физический. Их более чем достаточно для того, чтобы в этих сетях работали такие устройства, как ноутбуки, смартфоны и даже телевизоры. Но для датчиков, тем более, которые находятся в иерархической связи, часто требуется и прикладной уровень (Application Layer). А он в IEEE 802.11 стандартизирован слабо, что может стать серьезной проблемой и ограничением для устройств разных производителей.

Зато центр «звездочки» избавляет от необходимости приобретения дополнительного устройства — хаба. Кстати, хаб точно так же, как и беспроводной маршрутизатор, может стать «слабым звеном» в системе умного дома. А что касается проблем, связанных с совместимостью, то решить их можно, если ориентироваться не на

производителей и не на используемые протоколы, а на поддерживаемые устройствами экосистемы.

Умные устройства (не считая станций Яндекс, которые подключены к сети 5 ГГц) требует минимум ресурсов и не входят в ТОП потребителей трафика, рисунок 11.

Станция Яндекс 2 в моменте может достигать 50 Кб. Среднее потребление Яндекс Макс 10 Кб. Посмотрим на трафик умной розетки и лампочки.

На графике представлено потребление трафика умной розеткой в режиме ожидания, рисунок 12.

На следующем графике представлено потребление трафика умной лампочки в режиме ожидания (рисунок 13).

Как видно из графиков, потребление умных устройств не превышает 300 Байт, что более чем в 33 раза меньше потребления станции Макс. В режиме передачи команды, трафик розетки и лампочки поднимается до 750 Байт.

Система подключается к Интернету с помощью протокола Wi-Fi, а пользователь «общается» с ней через

Монитор трафика ?

Позволяет отслеживать потребление трафика в сети интернет зарегистрированными устройствами. На первой вкладке отображается Топ-5 потребителей трафика в выбранном интервале времени. Вы можете открыть дополнительные вкладки для отображения интернет-трафика определенного устройства. [Зарегистрируйте устройства](#) для того, чтобы они появились на этой странице.

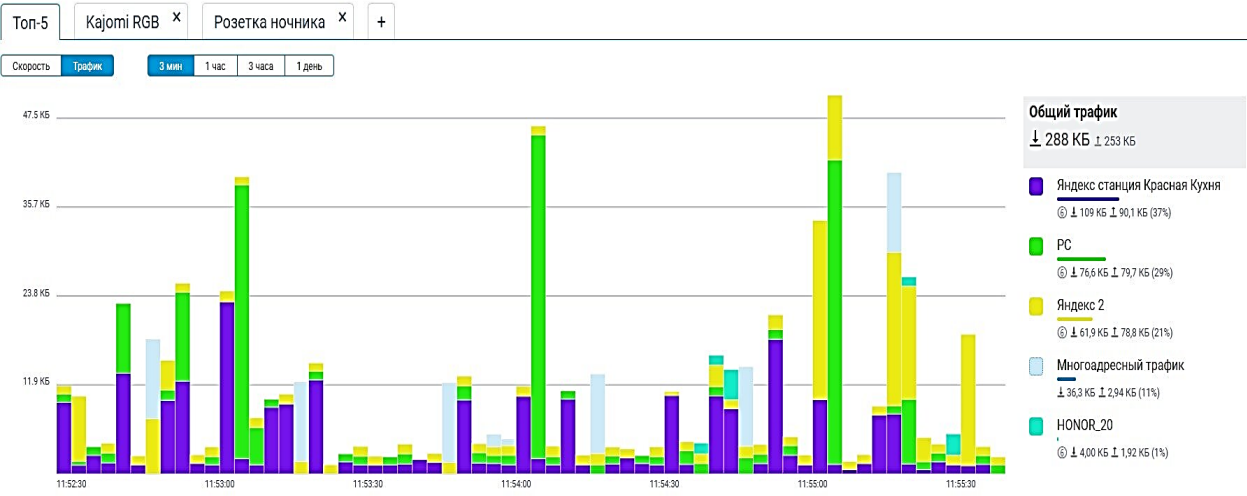


Рис. 11. Топ-5 потребителей трафика

Монитор трафика ?

Позволяет отслеживать потребление трафика в сети интернет зарегистрированными устройствами. На первой вкладке отображается Топ-5 потребителей трафика в выбранном интервале времени. Вы можете открыть дополнительные вкладки для отображения интернет-трафика определенного устройства. [Зарегистрируйте устройства](#) для того, чтобы они появились на этой странице.

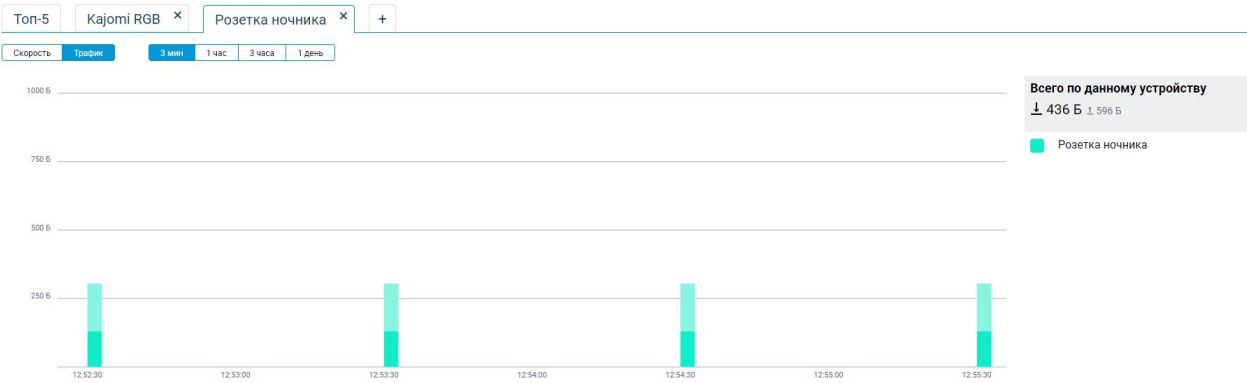


Рис. 12. Потребление трафика умной розеткой в режиме ожидания

Монитор трафика ?

Позволяет отслеживать потребление трафика в сети интернет зарегистрированными устройствами. На первой вкладке отображается Топ-5 потребителей трафика в выбранном интервале времени. Вы можете открыть дополнительные вкладки для отображения интернет-трафика определенного устройства. [Зарегистрируйте устройства](#) для того, чтобы они появились на этой странице.

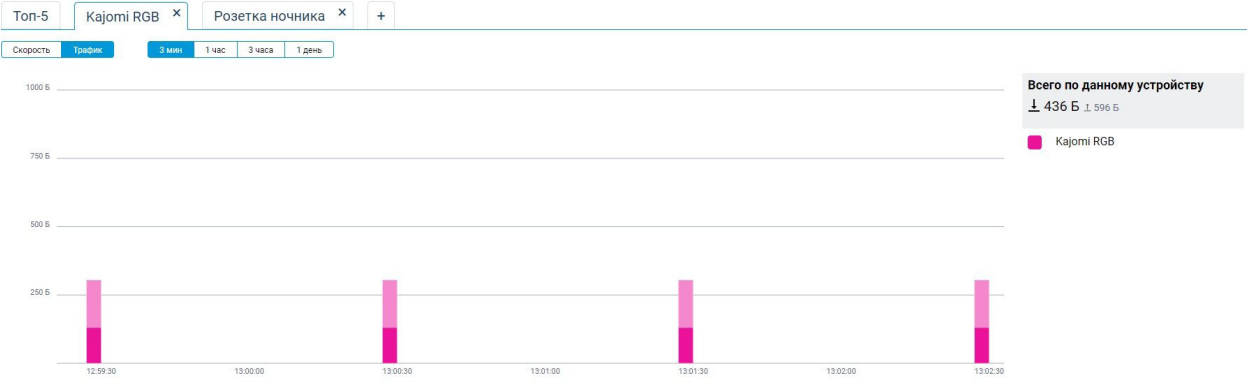


Рис. 13. Потребление трафика умной лампочки в режиме ожидания

специальное приложение на своём мобильном телефоне, который также должен иметь доступ к Интернету.

При передаче и приёме кадров Wi-Fi при получении со смартфона через облачный сервер маршрутизатор сравнивает в таблице маршрутизации и DNS таблице, где прописаны названия умных устройств и их MAC-адреса, IP-адрес для всех устройств одинаков, различия только в поле сокет IP –адреса. В заголовках протоколов TCP и UDP порты хранятся в виде полей размером 16 бит

и разделены на три диапазона: общеизвестные (0–1023), пользовательские (1024–49151) и частные (49152–65535).

Сетевой порт — 16-битное число. Определяет назначение пакетов данных в пределах одного хоста. Так как у пользователей IP-адресация является «серой», а белых номеров мало то применяется на конце IP-адреса сокет. Такая технология называется NAT/PAT, она часто реализуется в кластерах микрорайонов и частном секторе.

Формат пакета MAC команды показан на рисунке 14:



Рис. 14. Формат пакета MAC

Используется для удаленного управления и конфигурирования сетевых устройств, что позволяет координатору сети конфигурировать по отдельности все

сетевые подчиненные устройства вне зависимости от размеров сети, формат сигнального пакета, показан на рисунке 15:

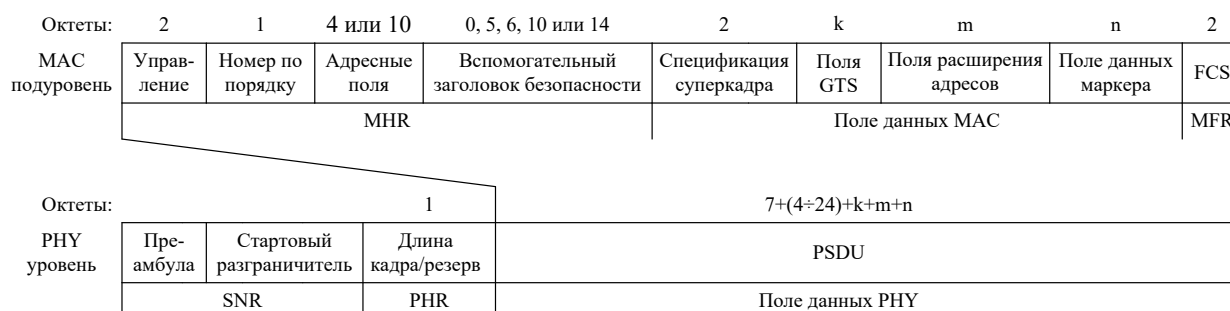


Рис. 15. Формат сигнального пакета

Конечные устройства «просыпаются» только в периоды приема пакетов синхронизации, считывают адреса в пакете синхронизации и переходят в спящее состояние, если адрес устройства не обнаружен

Сигнальные пакеты необходимы для сетей типа «многоячейковая» и «кластерное дерево», обеспечивая синхронизацию всех сетевых устройств без необходимо-

сти каждым из них тратить энергию своих автономных источников питания, «слушая» эфир в ожидании получения пакета [3].

Представленные решения в статье помогут пользователю определить какое для него решение более приемлемо по затратам реализации в его домовладении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. М. Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Сопер М. Э. — М.: НТ Пресс, 2007. — 432 с.
2. В. Н. Гололобов. «Умный дом» своими руками. / Гололобов В. Н. — М.: НТ Пресс, 2007. — 416 с.
3. Кранц Интернет вещей. Новая технологическая революция / Кранц, М. — 1-е изд. — 2018: Бомбора. — 336 с.
4. Ли, Перри Архитектура интернета вещей / Перри Ли — 2018, ДМК Пресс. — 456 с.
5. В. Н. Гололобов. «Умный дом» своими руками. / Гололобов В. Н. — М.: НТ Пресс, 2007. — 416 с.
6. Авдеев, А. С. Разработка систем автоматизации жилых и офисных помещений «Умный Дом» // Сборник научных трудов студентов «Катановские чтения» — 2014». — 2014. — с. 142–143.
7. Интернет вещей: учебное пособие [текст] / А. В. Росляков, С. В. Ваяшин, А. Ю. Гребешков. — Самара: ПГУТИ, 2015. — 200 с.

8. Роберт, К. Элсенпитер, Тоби Дж. Велт, Умный дом строим сами / Пер. с англ. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. — 384 с.
9. Иванов, Д. А. Формулирование требований и создание устройства для сбора данных из открытых пакетов Wi-Fi сети / Д. А. Иванов, А. Л. Иванов, Т. Г. Суровцова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — № 9. — с. 32–33.
10. Вишняков, В. А. Модель множественного доступа к сети / В. А. Вишняков, К. А. Радкевич // Проблемы инфокоммуникаций. — 2021 — № 1 — с. 22–27.

Разработка системы умного проветривания SUP-4

Краснов Илья Глебович, учащийся 10-го класса;

Тузов Кирилл Аркадьевич, учащийся 10-го класса;

Максимов Александр Дмитриевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Солдаткин Андрей Павлович, учитель технологий современного производства*
ГБОУ г. Москвы «Школа № 2089»

Научный руководитель: *Фланден Вячеслав Сергеевич, преподаватель*
Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва)

Данная статья описывает процесс разработки автоматической системы проветривания SUP-4, которая будет поддерживать оптимальный микроклимат в помещении путём мониторинга показателей качества воздуха; создание и тестирование прототипа.

Работа является Призёром конференций «Потенциал» и «Инженеры будущего» 2026 года, проходивших в НИУ «МЭИ».

Ключевые слова: умный дом, система проветривания, углекислый газ, улучшение микроклимата, система увлажнения, Arduino, прототип, пожарная безопасность.

В 2017 году национальная лаборатория Министерства энергетики США в Беркли опубликовали научную работу [1], в которой рассматривалось влияние концентрации углекислого газа в воздухе на продуктивность учёбы школьников. В ходе исследования создавались условия с разным уровнем CO₂ и вентиляции, после чего школьники проходили тесты. В результате была выявлена прямая зависимость уровня когнитивных способностей обучающихся от концентрации углекислого газа в помещении. Кроме того, в общественных местах, в замкнутых непродветренных помещениях в воздухе содержится много возбудителей различных заболеваний. Следовательно, работа и учёба в проветренном помещении более результативная и безопасная.

Нормальные значения концентрации углекислого газа в учебном помещении лежат в диапазоне 400–600 ppm (частиц на миллион) [2]. Поддержанию такого качества воздуха будет способствовать система SUP-4.

Цель работы:

Создание автоматической системы проветривания SUP-4, которая будет поддерживать оптимальный микроклимат в помещении, путём мониторинга значений температуры и влажности воздуха, а также концентрации углекислого газа.

Задачи работы:

1. Провести онлайн опрос для оценки актуальности проблемы и востребованности системы.
2. Изучить среду Arduino IDE и научиться считывать данные с датчиков Arduino о качестве воздуха и обрабатывать полученную информацию.

3. Создать программу управления механизмом открытия-закрытия клапанов проветривания, лопастей нагнетателя воздуха и системы орошения воздуха на базе Arduino Uno.

4. Собрать прототип системы и протестировать его.

Анализ существующих в мире аналогов

Основные конкуренты системе SUP-4 — бризеры. Они осуществляют подачу уличного воздуха в помещение, очищая его и равняя его температуру с температурой внутри. Но их цена не позволяет использовать их в школе в каждом кабинете. Бризеры справляются с урегулированием уровня CO₂ в помещении. Но лишь немногие подобные системы способны регулировать влажность воздуха, которая считается оптимальной в диапазоне 40–60 % [3].

Важным показателем, влияющим на когнитивные способности человека, является температура воздуха в помещении. Идеальным показателем температуры для продуктивной умственной деятельности является промежуток 21–24 °C [4]. Частота проветривания также играет важную роль. Лучше всего проветривать помещение после каждого урока, во время перемены.

Методика выполнения работы

Для подтверждения актуальности и востребованности проекта, мы провели онлайн-опрос на тему «Проветривание» через платформу Яндекс Формы. Всего в опросе приняли участие 32 человека. По результатам опроса, 75 % от числа опрошенных чтобы «освежиться» предпочитают запускать в комнату свежий воздух с улицы (проветрить комнату), а не использовать кондиционер. 93,8 %

от числа опрошенных чувствуют себя утомленно в плохо проветренном помещении. Абсолютное большинство опрошенных проветривают свою комнату или рабочее место два и более раз в день и перед сном/ночью. 100 % опрошиваемых хотели бы видеть нашу систему умного проветривания SUP-4 в своём учебном заведении или на рабочем месте.

При выборе компонентов для системы SUP-4 мы обращали внимание на следующие их качества:

- Низкая погрешность измерений датчиков;
- Доступная цена компонента;
- Относительная простота в установке и программировании компонента.

В качестве управляющего модуля системы был выбран Arduino UNO. Выбор обусловлен ценой (для прототипа) и простотой взаимодействия. Упрощённая схема управляющего модуля прототипа на базе Arduino UNO представлена ниже. (см. Рисунок 1)

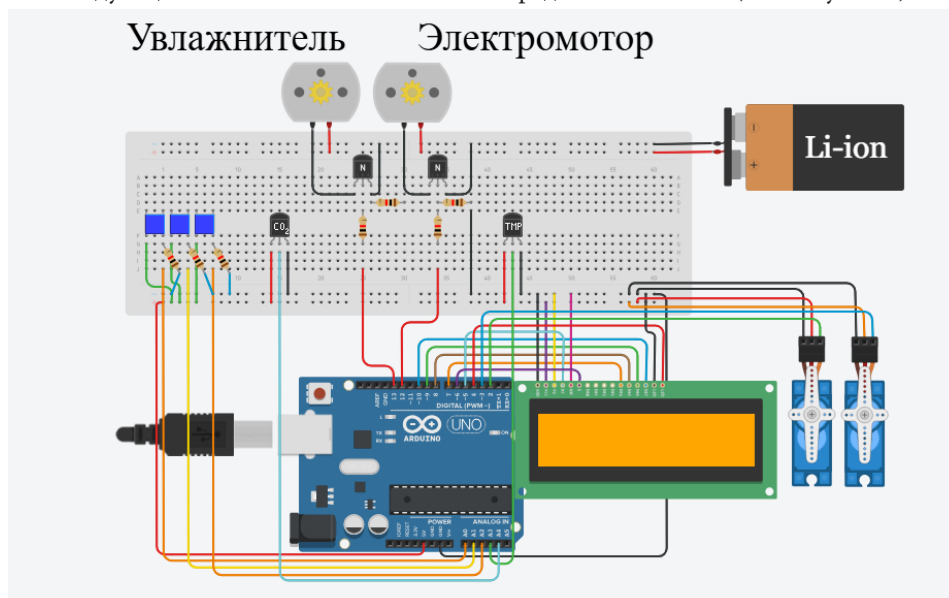


Рис. 1. Наглядная упрощённая схема управляющего модуля

Программирование Arduino UNO выполнялось в среде Arduino IDE на языке C++ [5].

В сборке *прототипа* использовались:

Arduino UNO, монтажная плата Arduino UNO, датчик температуры и влажности, датчик углекислого газа, ЖК дисплей 16x2, микросервопривод 2шт., фильтр типа HEPA13, угольный фильтр ФК5, ультразвуковой увлажнитель воздуха, электронный двигатель, катушка ABS пластика, оргстекло, аккумулятор 7,2V 3000 mAh 2шт, кнопки Arduino 3шт., ПВХ труба диаметром 100мм, набор провода и креплений, резисторы на 220Ω и 1kΩ по 5шт., транзисторы 2шт.

Для создания вентилятора, сетки, клапанов и колпачков для кнопок была использована технология 3D печати. Трёхмерные модели в формате.stl были созданы в программах Blender и КОМПАС-3D. Печать проводилась из ABS пластика на 3D принтере серии 3DQ. Корпус управляющего модуля был создан путем вырезания его деталей из оргстекла (акрила) на установке лазерной гравировки xTool F1 Ultra и последующей их сборки.

Общие виды прототипа в сборе представлены ниже (см. Рисунок 2, Рисунок 3).



Рис. 2. Прототип SUP-4. Компоненты слева направо: увлажнитель; воздуховод с клапанами (зелёные), фильтрами и вентилятором; модуль управления

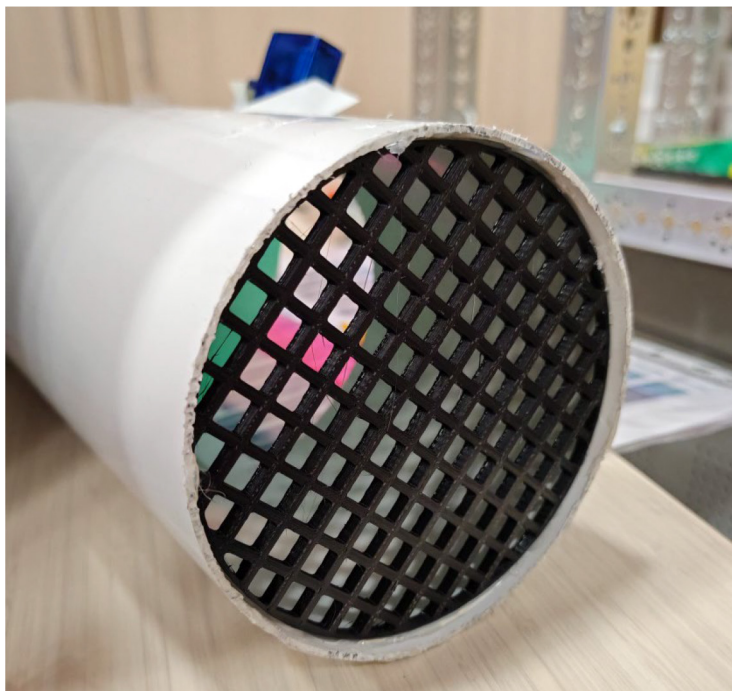



Рис. 3. Фрагмент системы фильтрации воздуха в прототипе — сетка, препятствующая проникновению крупного мусора в систему SUP-4

Основные элементы управления в прототипе — три кнопки, находящиеся под дисплеем (см. Рисунок 4):



Рис. 4. Модуль управления и компоненты слева направо: сверху — датчик углекислого и угарного газов MQ-135, ЖК дисплей, три кнопки управления; снизу — датчик температуры/влажности DHT-11, руководство по эксплуатации

Система может находиться в одном из четырёх режимов. Режимы и полная инструкция представлены ниже (см. Рисунок 5):



5 с.

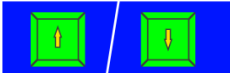
Инструкция к применению

Принудительная вентиляция на установленное время. Необходимо удерживать центральную кнопку 5 секунд.

Переход из режима ожидания в режим добавления / удаления элемента графика / изменения настроек. Необходимо нажать на / удерживать соответствующую кнопку.

Подтверждение операции, соответствующей режиму, в котором работает система. Необходимо нажать на центральную кнопку.

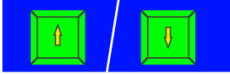
Выход из любого режима настройки системы в режим ожидания. Необходимо удерживать правую кнопку 5 секунд.



5 с.

Режим добавления элемента графика


Настройка времени начала и конца вентиляции. Чтобы прибавить единицу, необходимо нажать на левую кнопку. Чтобы отнять единицу, необходимо нажать на правую кнопку.



5 с.

Режим удаления элемента графика

Переход к следующему / предыдущему элементу графика проветривания. Необходимо нажать на соответствующую кнопку.



5 с.

Режим настройки системы

Выбор параметра (температуры, влажности, времени принудительной вентиляции), который нужно отредактировать. Необходимо нажать соответствующую кнопку.

Настройка выбранного параметра. Чтобы прибавить единицу, необходимо нажать на правую кнопку. Чтобы отнять единицу, необходимо нажать на левую кнопку.

• элемент графика - связь времени начала вентиляции и ее окончания

Рис. 5. Руководство по эксплуатации SUP-4

Обзор результата работы

Система производит постоянный мониторинг температуры, влажности воздуха и концентрации углекислого газа в нём. В программу системы вписаны диапазоны нормальных значений для данных характеристик воздуха (согласно исследованиям [1] [2] [3] [4]). При выходе какого-либо показателя качества воздуха за пределы данного диапазона, SUP-4 получает сигнал от соответствующего датчика и, в зависимости от данного показателя качества воздуха, предпринимает следующие действия: клапаны открываются, нагнетатель воздуха начинает работу; начинает работу увлажнитель; экстренно прекращает работу нагнетатель, клапаны закрываются (при обнаружении возгорания). Как только все показатели

возвращаются в пределы диапазона нормальных значений, SUP-4 деактивирует все процессы.

Прототип успешно прошёл тестирование по следующим пунктам:

- 1. Ввод расписания проветривания через кнопки и LCD дисплей, просмотр всех расписаний, очистка этого списка;
- 2. Работа по расписанию;
- 3. Работа по сигналу (при обнаружении превышения порога значений);
- 4. Экстренное закрытие клапанов и остановка нагнетателя воздуха при обнаружении возгорания.

При длительности проветривания 2 часа в день и длительности увлажнения 1 час в день, затраты электроэнергии для системы следующие (см. Таблица 1):

Таблица 1. Примерная стоимость годового содержания системы

	Компонент						Итого
	DHT-11	MQ-135	LCD дисплей	Feetech FS90R	VEX Legacy 393	120L-H	
Электроэнергия кВт*ч/год	0,0057	6,57	0,1095	0,6307	1,825	0,438	10,56
Стоимость руб./год	0,06	68,33	11,39	6,56	18,98	4,56	109,82

Всего: 10,56 кВт·ч/год. По одноставочному тарифу, дифференцированному по трем зонам суток для Москвы (согласно Приказу № ДПП-ТР-407/25 от 24.12.2025, это **10,40 руб.** за 1 кВт·ч в Пиковой зоне), за год система поглощает электроэнергию на 109,82 Р. Стоит учитывать, что затраты на электроэнергию и цены — примерные и могут варьироваться в зависимости от сценария использования, региона проживания и тарифа пользователя.

Выводы

Нами была проведена аналитическая работа для понимания актуальности проблемы плохо проветриваемых помещений в учебных и прочих заведениях. Мы изучили среду программирования Arduino IDE. Разработали и собрали рабочий прототип системы умного проветривания «SUP-4», которая автоматически контролирует качество

воздуха в помещении исходя из показателей температуры, влажности и концентрации углекислого газа.

Было проведено успешное тестирование прототипа в условиях, приближенных к реальным, подтвердившее работоспособность системы.

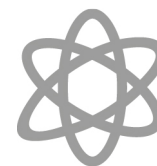
Перспективы дальнейшего развития проекта предполагают:

- Включение в систему SUP-4 функции охлаждения или нагрева поступающего воздуха по необходимости;
- Создание мобильного приложения/Telegram бота для удалённого управления SUP-4;
- Интеграция системы орошения в трубопроводную систему здания и отказ от аккумуляторного питания в пользу подключения к электросети помещения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фиск, У. Дж. Проблема вентиляции в школах: обзор литературы / У. Дж. Фиск. — Текст: электронный // Indoor Air. — 2017. — № 27 (6). — с. 1039–1051. — DOI: 10.1111/ina.12403.
2. Мансуров, Р. Ш. Влияние концентрации углекислого газа на организм человека / Р. Ш. Мансуров, М. А. Гурин, Е. В. Рубель. — Текст: электронный // Universum: технические науки: электронный научный журнал. — 2017. — № 8 (41). — URL: 7universum.com (дата обращения: 15.10.2025).
3. Влажность воздуха и её влияние на организм человека: почему это важно для здоровья. — Текст: электронный // AIRWET: сайт производителя систем увлажнения. — 2017. — URL: <https://airwet.ru> (дата обращения: 15.10.2025).
4. Сеппанен, О. Влияние температуры на выполнение задач в офисной среде / О. Сеппанен, У. Дж. Фиск, К. Лей-Гомес. — Текст: электронный // Lawrence Berkeley National Laboratory. — 2006. — с. 5–8. — ID: LBNL-60946.
5. Бачинин, А. Основы программирования микроконтроллеров / А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряков; ООО «Амперка». — Москва: Амперка, 2013. — Текст: непосредственный.

ФИЗИКА



Получение электрической энергии с помощью бактерий

Чжоу Цзинь Мин, учащийся 8-го класса

ГБОУ лицей № 533 «Образовательный комплекс «Малая Охта» Красногвардейского района Санкт-Петербурга

Научный руководитель: Лю Минхуэй, студент

Университет Цзянсу (г. Чженьцзян, Китай)

Введение

В современном мире одной из главных задач является поиск альтернативных, экологически безопасных источников энергии. Рост населения, развитие технологий и рост потребления ресурсов приводят к постепенному истощению традиционных источников энергии — нефти, угля и природного газа, — а также к усилению их негативного воздействия на окружающую среду. В связи с истощением запасов традиционной (лёгкой и средней) нефти нефтедобывающие компании всё чаще переходят к разработке тяжёлой нефти, битуминозных песков и горючих сланцев [1]. Загрязнение воздуха, изменение климата и разрушение экосистем заставляют человечество искать новые подходы к производству энергии, источники которой были бы устойчивыми, возобновляемыми и безопасными.

В последние десятилетия внимание учёных всё чаще направляется на биологические системы. Живые организмы обладают уникальными свойствами, которые невозможно воспроизвести искусственно: они способны к саморегуляции, адаптации и преобразованию веществ на молекулярном уровне [2, с. 45]. Эти особенности делают биологические процессы перспективным направлением для разработки новых энергетических технологий.

Одним из наиболее интересных и многообещающих объектов исследования стали бактерии. Несмотря на микроскопические размеры, они демонстрируют высокую активность: перемещаются, потребляют питательные вещества, вступают в сложные химические реакции и взаимодействуют с окружающей средой. Эти процессы сопровождаются переносом электронов, а значит, могут быть использованы для получения электрической энергии [3]. Именно поэтому бактерии рассматриваются как потенциальная основа для создания биологических источников тока нового поколения.

1. Что такое бактерии и как они функционируют

Бактерии — это одноклеточные микроорганизмы, которые существуют на Земле миллиарды лет и являются одной из самых древних форм жизни. Они встречаются практически везде: в воде, почве, воздухе, на поверхно-

сти предметов, внутри живых организмов и даже в экстремальных условиях — в горячих источниках, на дне океана и в ледниках [2]. Благодаря своей удивительной приспособляемости бактерии играют ключевую роль в поддержании жизни на планете.

Несмотря на простое строение бактерий, в них протекает множество жизненно важных процессов:

- движение. Многие бактерии способны перемещаться с помощью жгутиков, реагируя на свет, температуру или химические вещества;
- питание. Бактерии поглощают необходимые вещества из окружающей среды, перерабатывая органические и неорганические соединения;
- обмен веществ (метаболизм). Внутри клетки происходят сложные химические реакции, обеспечивающие рост, деление и выработку энергии;
- реакция на окружающую среду. Бактерии чувствуют изменения условий и быстро адаптируются, что делает их чрезвычайно устойчивыми.

Важно подчеркнуть, что бактерии не обладают сознанием, эмоциями или намерениями. Их «поведение» — это результат строго биохимических и физических процессов, которые регулируются генами и условиями среды. Тем не менее именно эта простота и эффективность делают бактерии уникальными объектами для изучения и использования в науке и технологиях.

2. Принцип получения энергии от бактерий

Когда бактерии питаются органическими веществами, они запускают сложный процесс метаболического разложения. Внутри клетки происходят химические реакции, в ходе которых органические молекулы расщепляются на более простые соединения. Эти реакции сопровождаются высвобождением энергии, а также переносом электронов — ключевого элемента, который можно использовать для получения электричества [3].

Во время метаболизма выделяются электроны, образующиеся при окислении органических веществ, и происходит перенос заряда: электроны передаются от одной молекулы к другой, двигаясь по цепям переноса внутри клетки.

В естественных условиях эти электроны используются самой бактерией для поддержания жизнедеятельности. Однако если создать специальные условия, можно «перехватить» часть этого электронного потока и направить его во внешнюю электрическую цепь. Таким образом метаболическая активность бактерий превращается в источник электрического тока.

Именно на этом принципе основаны устройства, называемые микробными топливными элементами (Microbial fuel cells, MFC). В таких системах бактерии помещаются в особую среду, где они продолжают питаться и выделять электроны, но уже под контролем устройства. Электроны проходят через анод, затем по внешней цепи к катоду, создавая измеримый электрический ток.

MFC рассматриваются как перспективная технология, поскольку они могут работать на органических отходах, очищать воду и одновременно производить энергию — это экологично и эффективно.

3. Микробные топливные элементы

Микробный топливный элемент представляет собой устройство, в котором биологические процессы бактерий преобразуются в электрическую энергию. Его конструкция включает несколько ключевых компонентов, каждый из которых выполняет свою функцию:

- **анод** — область, где находятся бактерии и происходит разложение органических веществ;
- **катод** — электрод, принимающий электроны после прохождения по внешней цепи;
- **электролит** — среда, обеспечивающая перенос ионов между анодом и катодом;
- **внешняя электрическая цепь** — путь, по которому движутся электроны, создавая электрический ток.

Принцип работы микробного топливного элемента основан на последовательности биохимических и электрохимических процессов [3]:

1. Бактерии разлагают органическое вещество. В процессе метаболизма они окисляют органические соединения, получая энергию для своей жизнедеятельности.
2. Выделяются электроны. Эти электроны образуются при окислительных реакциях внутри клетки.
3. Электроны переходят на анод. Некоторые виды бактерий способны передавать электроны непосредственно на поверхность электрода.
4. Через внешнюю цепь электроны движутся к катоду. Их движение и создаёт электрический ток, который можно измерить и использовать.
5. На катоде происходит завершающая реакция. Обычно электроны участвуют в восстановлении кислорода, замыкая электрическую цепь.

Таким образом энергия химических реакций, происходящих внутри бактерий, преобразуется в электрическую. Это делает микробные топливные элементы уникальной технологией, способной одновременно перерабатывать органические отходы, очищать воду и производить экологически чистую энергию.

4. Возможности и применение

Использование бактерий для получения энергии обладает рядом значительных преимуществ, которые делают эту технологию привлекательной для будущего устойчивой энергетики. Прежде всего такие системы отличаются экологичностью: в процессе работы не выделяются вредные вещества, а сами бактерии являются частью естественных биологических циклов. Кроме того, микробные топливные элементы могут использовать органические отходы как топливо, превращая ненужные вещества в источник энергии [4]. Это делает технологию не только безопасной, но и полезной для окружающей среды. Ещё одно важное достоинство — возобновляемость: бактерии способны размножаться и поддерживать свою активность длительное время, обеспечивая стабильную работу системы.

Благодаря этим особенностям микробные топливные элементы находят применение в различных областях:

- очистка сточных вод с одновременной выработкой энергии;
- питание небольших датчиков и экологических сенсоров;
- использование в удалённых местах на местных органических материалах.

Однако технология сталкивается с рядом серьёзных ограничений: низкая мощность, сложность масштабирования и высокая стоимость некоторых материалов (катализаторов и мембран) [5]. Тем не менее исследования в этой области активно продолжаются.

5. Идея проекта и развитие

В рамках данного проекта предлагается изучить возможность использования бактерий как источника энергии. Эта идея основана на современных исследованиях в области биотехнологий и биоэнергетики, где живые микроорганизмы рассматриваются как потенциальные «биологические генераторы».

Основная идея проекта заключается в том, чтобы использовать движение и метаболизм бактерий для генерации электричества. Хотя механическая энергия, возникающая при движении бактерий, крайне мала, их метаболические процессы являются гораздо более эффективным источником энергии. В будущем планируется создание прототипа микробного топливного элемента, эксперименты с разными видами бактерий и оптимизация конструкции устройства.

Заключение

Бактерии представляют собой перспективный источник альтернативной энергии. Их способность разлагать органические вещества и передавать электроны делает их уникальными биологическими преобразователями. В отличие от традиционных источников, они работают при нормальных температурах и могут функционировать в естественных условиях. Использование бактерий как энергетического ресурса — это перспективное направление, которое может внести вклад в решение глобальных экологических и энергетических задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Fossil fuel // Britannica [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.britannica.com/science/fossil-fuel> (дата обращения: 13.05.2026).
2. Варфоломеев, С. Д. Биотехнология: кинетические основы микробиологических процессов. — Москва: Высшая школа, 1990. — 296 с.
3. Microbial fuel cell // Wikipedia [Электронный ресурс]. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Microbial_fuel_cell (дата обращения: 05.05.2026).
4. Микробные топливные элементы // Википедия [Электронный ресурс]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Микробные_топливные_элементы (дата обращения: 13.05.2026).
5. Microbial Fuel Cell // ScienceDirect [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/microbial-fuel-cell> (дата обращения: 13.05.2026).



ХИМИЯ

Электролиз и его применение в современной промышленности

Коннова Ольга Владимировна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: Лукбанова Мадина Макашевна, учитель химии и биологии
Частная интеллектуальная школа «Юнона» (г. Алматы, Казахстан)

Электролиз является одним из фундаментальных электрохимических процессов, широко используемых в современной промышленности [1]. Он основан на преобразовании электрической энергии в химическую и позволяет осуществлять реакции, которые невозможно или крайне сложно провести обычным химическим путём [2]. Значение электролиза особенно велико в условиях развития высокотехнологичных производств и перехода к экологически более чистым технологиям.

В современном мире электролиз применяется для получения металлов высокой чистоты, производства химических реагентов, очистки веществ, а также в энергетике [1]. Его использование позволяет значительно повысить эффективность производственных процессов и снизить затраты на переработку сырья.

Ключевые слова: электролиз, ток, промышленность.

1. Теоретические основы электролиза

Электролиз представляет собой процесс разложения вещества под действием постоянного электрического тока [2]. Он протекает в растворах или расплавах электролитов, содержащих ионы. Под действием электрического поля катионы движутся к катоду, а анионы — к аноду.

На катоде происходит восстановление частиц, а на аноде — окисление. Таким образом, электролиз является совокупностью окислительно-восстановительных реакций, управляемых электрическим током. [3].

2. Законы Фарадея

Основы количественного описания электролиза были сформулированы Майклом Фарадеем [3].

Первый закон Фарадея утверждает, что масса вещества, выделяющегося на электроде, прямо пропорциональна количеству электричества, прошедшего через электролит: $m = kQ$.

Второй закон Фарадея гласит, что массы различных веществ, выделяющихся при одинаковом количестве электричества, пропорциональны их химическим эквивалентам.

Эти законы являются основой инженерных расчётов в промышленном электролизе. [3].

3. Промышленное применение электролиза

Электролиз широко применяется в металлургии [1]. Одним из важнейших процессов является получение

алюминия методом Холла–Эру. Алюминий получают из оксида алюминия, растворённого в расплаве криолита при высокой температуре.

Также электролиз используется для рафинирования меди. При этом получают металл высокой степени чистоты (до 99,99 %), необходимый для электротехнической промышленности. [1]

3.1 Химическая промышленность

В химической промышленности электролиз применяется для получения хлора, водорода и гидроксида натрия при электролизе раствора поваренной соли (NaCl). [4] Эти вещества являются базовыми компонентами для производства пластмасс, моющих средств и кислот.

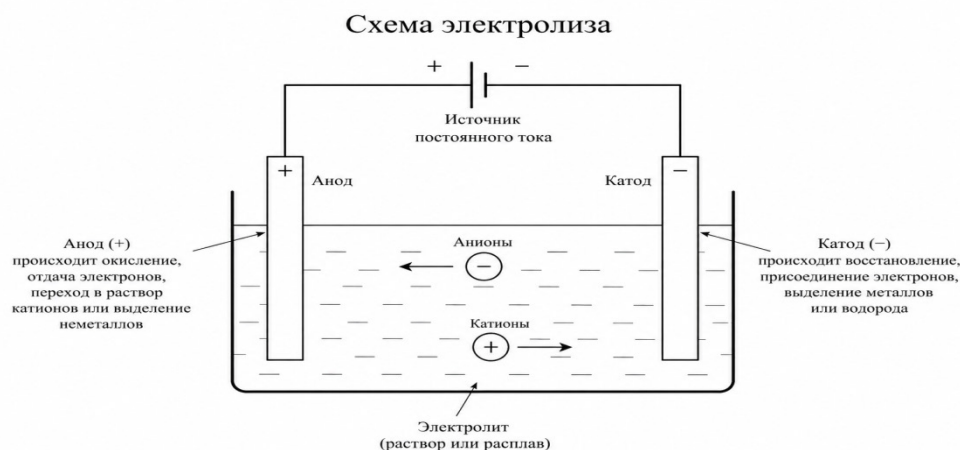
3.2 Гальванические процессы

Гальваностегия используется для нанесения металлических покрытий (никель, хром, золото), защищающих изделия от коррозии. [3] Гальванопластика применяется для получения точных металлических копий различных предметов.

4. Электролиз воды и энергетика

Электролиз воды позволяет получать водород и кислород. Водород рассматривается как перспективный экологически чистый энергоноситель будущего. [2]

Процесс электролиза воды: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$. Он используется в водородной энергетике и в космической промышленности.



5. Экологическое значение

Электролиз играет важную роль в защите окружающей среды. [5] Он используется для очистки сточных вод от тяжёлых металлов и токсичных соединений.

Кроме того, электролитические технологии позволяют снижать количество вредных выбросов в промышленности.

6. Перспективы развития

Развитие электролиза связано с переходом к зелёной энергетике. [2] Основные направления включают производство водорода, создание эффективных аккумуляторов и развитие электрохимических источников

энергии.

Также активно ведутся исследования по снижению энергозатрат процессов электролиза. [1]

Заключение

Электролиз является важнейшим процессом современной промышленности [1]. Он используется в металлургии, химическом производстве, энергетике и экологии. Благодаря своим возможностям он продолжает активно развиваться и занимает ключевое место в технологическом прогрессе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Петров, П. А., Шариков Ю. В., Бажин В. Ю. Резервы роста энергоэффективности высокоамперного электролиза в производстве алюминия // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rezervy-rosta-energoeffektivnosti-vysokoampernogo-elektroliza-v-proizvodstve-alyuminiya?utm_source=chatgpt.com
2. Серебряков, И. М. Анализ развитости технологии получения водорода методом электролиза воды // Мировая наука. 2023. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-razvitosti-tehnologii-polucheniya-vodoroda-metodom-elektroliza-vody?utm_source=chatgpt.com
3. Власов, Д. Ю., Киреев С. Ю. Методики определения количества электричества при поляризации электрода импульсным током // КиберЛенинка. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodiki-opredeleniya-kolichestva-elektrichestva-pri-polyarizatsii-elektroda-impulsnym-tokom?utm_source=chatgpt.com
4. Тележкин, В. В., Лемешевская Е. П., Носуля Е. В., Фирсова С. П. Гигиеническая оценка условий труда, анализ заболеваемости работающих в производстве хлора и каустической соды методом электролиза с ртутным катодом // КиберЛенинка. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-usloviy-truda-analiz-zabolevaemosti-rabotayuschih-v-proizvodstve-hlora-i-kausticheskoy-sody-metodom?utm_source=chatgpt.com
5. Бахвалов, А. В. Адаптация методики определения соединений ванадия (V) для анализа щелочного электролита электролизных установок // Проблемы современной науки и образования. 2014. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-metodiki-opredeleniya-soedineniy-vanadiya-v-dlya-analiza-schelochnogo-elektrolita-elektroliznyh-ustanovok?utm_source=chatgpt.com

Разработка бифункционального самостерилизующего сорбента на основе Ag@ZIF-8 для удаления органических загрязнителей

Рязанцев Александр Сергеевич, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Куликов Евгений Александрович, учитель химии
ГБОУ Московской области «Одинцовский «Десятый лицей»

*Исследование посвящено созданию композитного сорбента, пригодного для очистки водных сред от органических микрозагрязнителей. На первом этапе работы изучена адсорбция модельного красителя — метиленового синего — на гранулированном активированном угле и на кальций-альгинатных гранулах, содержащих активированный уголь. На втором, основном этапе работы, осуществлен успешный синтез нанокompозита ZIF-8 модифицированного нитратом серебра в порах альгинатного геля. Решена проблема температурной и химической деградации за счет использования ионов кальция в качестве стабилизирующего сшивающего агента. Проведена модификация композита ионами серебра. Успешно проведены испытания полученного материала на регенируемость, pH-стабильность. **Ключевые слова:** адсорбция, метиленовый синий, активированный уголь, альгинат кальция, композитные гранулы, ZIF-8, ионы серебра, водоочистка, биообрастание.*

Введение

Обеспечение населения чистой водой остается одной из ключевых задач современной науки и здравоохранения. Существенную угрозу представляют органические микрозагрязнители: следовые количества лекарственных веществ, синтетических красителей, поверхностно-активных соединений и других устойчивых компонентов сточных вод. Такие вещества способны оказывать выраженное биологическое действие, а традиционные методы очистки не всегда обеспечивают их полное удаление. Дополнительные трудности возникают из-за биообрастания поверхностей фильтрующих материалов и мембран [10]. Развитие микробных пленок снижает эффективность очистки, осложняет эксплуатацию оборудования и увеличивает потребность в регенерации сорбентов. В связи с этим особенно актуальна разработка материалов, которые не только поглощают загрязнители, но и препятствуют росту микроорганизмов.

Среди традиционных адсорбентов особое место занимает активированный уголь. Он доступен, технологичен и обладает развитой пористой структурой, обеспечивающей высокую сорбционную способность. Однако мелкодисперсные углеродные материалы не всегда удобны в обращении: их сложно отделять от очищенной воды, они теряются при фильтрации и могут создавать дополнительные технологические трудности.

Одним из путей решения этой проблемы является иммобилизация сорбента в полимерной матрице. В качестве такой матрицы удобно использовать альгинат кальция, который образует прочные гидрогелевые гранулы и позволяет перевести дисперсный сорбент в удобную гранулированную форму. Такой подход делает систему технологичнее и ближе к реальным задачам водоочистки.

В качестве второго этапа рассматриваются металлоорганические каркасные структуры, в частности ZIF-8. Этот материал отличается высокой удельной поверхностью, развитой пористостью и возможностью функциональной

модификации. Введение серебра в структуру или на поверхность ZIF-8 открывает возможность получения сорбента, сочетающего высокую эффективность извлечения загрязнителей с антибактериальным действием.

Настоящая работа построена по логике инженерного прототипирования: сначала исследуется доступная модельная система на основе активированного угля и альгинатных гранул, после чего обосновывается переход к целевому нанокompозиту Ag@ZIF-8/Alg синтезу и исследованию его свойств.

Цель работы: синтезировать композитный сорбент Ag@ZIF-8/Alg, оптимизировать условия его получения и доказать multifunctionальную эффективность (стабильность, регенируемость).

Объект исследования: процесс адсорбционной очистки воды.

Предмет исследования: композитные кальций-цинк-альгинатные гранулы, модифицированные кристаллами ZIF-8 и ионами серебра.

Гипотеза: создание композита на основе альгината, нанокаркаса ZIF-8 и биоцидного агента Ag позволит получить устойчивый и легко регенируемый сорбент нового поколения.

Задачи:

1. провести анализ литературы по адсорбции органических красителей на активированном угле и по перспективным MOF-сорбентам
2. получить композитные альгинатные гранулы с активированным углем;
3. экспериментально определить степень удаления метиленового синего при варьировании дозы сорбента;
4. сравнить эффективность свободного угля и AC/Alg-гранул;
5. Осуществить синтез ZIF-8 в альгинатном геле, подобрать условия, предотвращающие разрушение матрицы

6. Модификация гранулы ионами серебра
7. Провести тесты на селективность, pH-устойчивость и возможность спиртовой регенерации
8. Сформулировать выводы о практической применимости Ag@ZIF-8/Alg

Методы исследования: литературно-аналитический, экспериментальный (адсорбционные опыты с визуальной и/или спектрофотометрической оценкой)

1. Теоретическая часть

1.1. Проблема микрозагрязнителей в водных средах

Современные водные объекты испытывают растущее антропогенное воздействие. В сточные воды попадают остатки лекарственных препаратов, продукты бытовой химии, красители, поверхностно-активные вещества и другие соединения, присутствующие в очень малых концентрациях, но способные заметно влиять на живые организмы и качество воды. К числу таких веществ относят микрозагрязнители это соединения, обнаруживаемые в диапазоне от наногаммовых до микрограммовых концентраций на литр. Несмотря на небольшое содержание, они представляют серьезную проблему, поскольку многие из них устойчивы к биодеструкции и плохо удаляются на стандартных очистных сооружениях.

Метиленовый синий широко используют как модельный органический загрязнитель при изучении сорбционных процессов. Он удобен для эксперимента благодаря интенсивной окраске, устойчивости в растворе и возможности сравнительно простой визуальной и спектрофотометрической оценки степени удаления.

В этих условиях особую актуальность приобретают методы доочистки, способные эффективно извлекать следовые количества органических соединений. Одним из наиболее перспективных направлений является адсорбционная очистка.

1.2. Адсорбция как метод водоочистки. Активированный уголь и его характеристики

Адсорбция представляет собой процесс накопления растворенного вещества на поверхности твердого адсорбента. В основе этого явления лежат либо относительно слабые межмолекулярные взаимодействия, либо более прочные химические связи между поверхностью и сорбатом. Активированный уголь остается одним из самых востребованных материалов для очистки воды [1]. Его эффективность определяется развитой системой микро- и мезопор, формирующих большую удельную поверхность и значительное число активных центров.

На практике используют как гранулированный, так и порошкообразный активированный уголь. Первый удобен в колонных и фильтрационных системах, второй обеспечивает более быстрый массообмен, но хуже отделяется от обработанной жидкости.

По данным многочисленных исследований активированный уголь способен извлекать значительную долю метиленового синего из растворов различной концентрации. Сорбционная емкость материала заметно зависит от происхождения угля, способа активации, размера частиц и условий проведения эксперимента.

1.3. Иммобилизация сорбентов в альгинатной матрице

Одним из недостатков дисперсных сорбентов является сложность их последующего отделения от очищенной воды. После завершения адсорбции материал приходится фильтровать или отстаивать, что усложняет технологию и увеличивает потери сорбента.

Эту проблему можно решить путем включения частиц сорбента в полимерную матрицу. Для таких целей особенно удобен альгинат натрия — природный полисахарид, способный в присутствии ионов кальция образовывать устойчивый гидрогель [2,3,4].

Если в раствор альгината заранее ввести активированный уголь, а затем по капельно добавлять полученную смесь в раствор хлорида кальция, формируются прочные гранулы с равномерно распределенным сорбентом внутри. Такая форма сочетает адсорбционные свойства наполнителя и технологические преимущества гранулированного материала. Композитные кальций-альгинатные гранулы удобны в обращении, их легко извлекать из раствора, а сама методика получения не требует сложного оборудования. Поэтому подобные системы являются удачной моделью для школьного исследовательского проекта.

1.4. Металлоорганические каркасы: ZIF-8 как адсорбент нового поколения

Металлоорганические каркасные структуры представляют собой пористые координационные материалы, построенные из ионов металлов и органических лигандов. Их отличительная особенность — возможность целенаправленно управлять строением пор, составом поверхности и функциональными свойствами.

ZIF-8 относится к наиболее изученным представителям этого класса. Его каркас формируется на основе ионов цинка и 2-метилимидазола, а структура сочетает развитую пористость, химическую устойчивость и сравнительно простой синтез [5,6,7].

Высокая удельная поверхность и особенности строения делают ZIF-8 перспективным сорбентом для удаления органических красителей и других микрозагрязнителей. Кроме того, этот материал может служить платформой для последующей модификации и создания многофункциональных композитов. Для учебно-исследовательской работы важно и то, что синтез ZIF-8 возможен в мягких условиях, без высоких температур и сложного аппаратного оформления, что делает его удобным объектом для дальнейшего развития проекта.

1.5. Антибактериальная модификация ионами серебра и концепция самостерилизующегося сорбента

При длительном контакте сорбентов с водой на их поверхности могут формироваться микробные пленки. Такое биообрастание ухудшает работу материала, сокращает срок его службы и повышает риск вторичного загрязнения.

Серебро известно выраженным антимикробным действием. Ионы серебра и серебросодержащие наночастицы способны нарушать проницаемость клеточных мембран, подавлять активность ферментов и препятствовать нормальному протеканию жизненно важных процессов в бактериальной клетке [8, 9]. Комбинация ZIF-

8 с серебром позволяет перейти от обычного сорбента к бифункциональной системе. В таком материале пористый каркас отвечает за извлечение загрязнителей, а серебро — за антибактериальную активность и снижение риска биообрастания.

Если дополнительно иммобилизовать такой композит в альгинатной матрице, можно получить удобный гранулированный материал, сочетающий сорбционные свойства, технологичность и способность к самостерилизации. Именно эта идея рассматривается в работе как основное направление дальнейшего развития исследования.

2. Практическая часть

2.1. Материалы и оборудование

Реагенты:

- метиленовый синий ($C_{16}H_{18}ClN_3S \cdot 3H_2O$), ЧДА, 97 %, порошок — модельный загрязнитель;
- активированный уголь гранулированный, без добавок — сорбент;

- альгинат натрия пищевой (E401) — матрица для иммобилизации;
- хлорид кальция ($CaCl_2$) — сшивающий агент;
- дистиллированная вода — растворитель.

— 2-метилимидазол

— $AgNO_3$ — серебро азотнокислое

— $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ — нитрат цинка шестиводный

Оборудование:

- электронные весы с точностью 0,01 г;
- химические стаканы объемом 25, 50, 100 и 250 мл;
- мерный цилиндр на 100 мл;
- одноразовые шприцы 10 мл без иглы для формирования капель; • стеклянная палочка;
- фильтровальная бумага и воронка;
- средства индивидуальной защиты: перчатки и защитные очки. • магнитная мешалка

Все оборудование и реагенты (рис 1)



Рис. 1. Рабочий стол с оборудованием

2.2. Приготовление растворов

Маточный раствор метиленового синего (1 г/л): на электронных весах отвесить 0,100 г красителя, перенести навеску в стакан, добавить около 80 мл дистиллированной воды и перемешивать до полного растворения. Затем довести объем раствора до 100 мл.

Рабочий раствор метиленового синего (100 мг/л): отмерить 10 мл маточного раствора, перенести в стакан объемом 100 мл, долить дистиллированной водой до метки и тщательно перемешать.

Раствор альгината натрия (2 % масс.): отвесить 2,0 г альгината натрия, постепенно вносить его в 90 мл воды при постоянном перемешивании. После получения однородного вязкого раствора довести общий объем до 100 мл. Альгинат следует вводить порциями, чтобы избежать образования комков. Раствор хлорида кальция (3 % масс.): отвесить 3,0 г $CaCl_2$, растворить в воде и довести объем до 100 мл.

2.3. Получение альгинатных гранул с активированным углем (AC/Alg)

Предварительная промывка активированного угля: отвесить 10 г сорбента, поместить его в стакан объемом 250 мл, залить водой, перемешать и после краткого отстаивания слить мутную надосадочную жидкость. Процедуру повторять до тех пор, пока сливаемая вода не станет практически прозрачной. После этого уголь отфильтровать и слегка подсушить.

Приготовление суспензии: к 50 мл 2 %-ного раствора альгината натрия добавить 2,5 г промытого активированного угля и тщательно перемешать до равномерного распределения частиц в вязкой среде.

Формирование гранул: полученную суспензию набрать в шприц и покапельно вводить в 3 %-ный раствор хлорида кальция с высоты 3–5 см. После образования гранул выдержать их в растворе $CaCl_2$ в течение 20–30

минут, затем извлечь, промыть дистиллированной водой и хранить во влажном состоянии.

Ожидаемый результат: темные упругие гранулы диаметром около 3–5 мм, сохраняющие форму при легком механическом воздействии. (рис 2)



Рис. 2. Готовые гранулы AC/Alg

2.4. Эксперименты по адсорбции метиленового синего

Серия 1. Влияние дозы свободного угля. Подготовить четыре стакана: контрольный образец с 100 мл рабочего раствора метиленового синего без сорбента и три опытных образца, содержащих по 100 мл раствора и соответ-

ственно 0,25; 0,5 и 1 г промытого активированного угля. Содержимое перемешать и выдерживать 60 минут при комнатной температуре, периодически перемешивая. По окончании опыта растворы профильтровать и зафиксировать цвет фильтратов (рис 3)

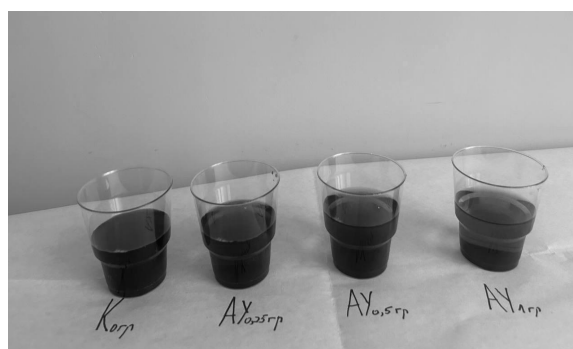


Рис. 3. Раствор после 60 мин угля

Серия 2. AC/Alg-гранулы. Подготовить три стакана по 100 мл рабочего раствора метиленового синего и добавить в них соответственно 25, 50 и 100 композитных гранул. Выдержку проводить в течение 60 минут при

комнатной температуре с периодическим перемешиванием. После завершения опыта гранулы извлечь и оценить степень осветления раствора. (рис 4)

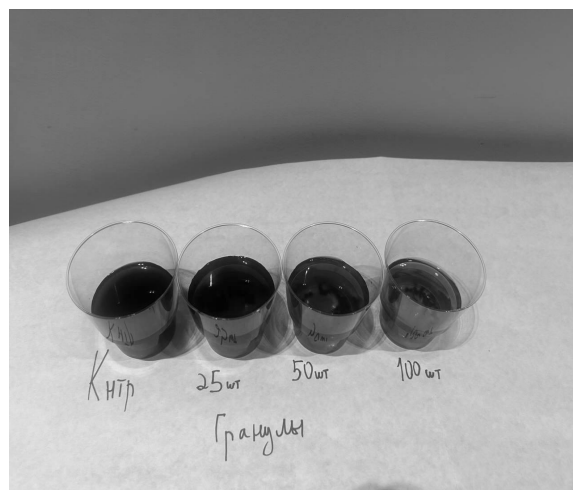


Рис. 4. Раствор после 60 минут гранул AC/Alg

Серия 3. Кинетика процесса. В стакан с 100 мл раствора метиленового синего внести 0,5 г свободного угля. Через 0, 15, 45 и 60 минут отбирать небольшие порции

раствора и фиксировать изменение окраски или оптической плотности. Это позволяет построить зависимость степени удаления красителя от времени контакта. (рис 5)

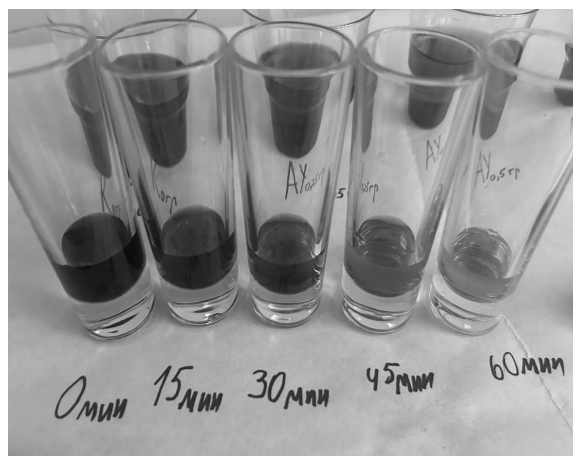


Рис. 5. Кинетика адсорбции

2.5. Методика расчета степени удаления красителя

Степень удаления красителя рассчитывают по формуле: $R (\%) = (C_0 - C_e) / C_0 \times 100$, где C_0 начальная концентрация красителя, а C_e — равновесная концентрация после контакта с сорбентом.

Все образцы фотографируем при одинаковом освещении на одном фоне, после чего сопоставляют по степени осветления.

2.6 Синтез композита ZIF-8/Alg с усиленной матрицей

В ходе работы установлено, что агрессивная среда 2-метилимидазола разрушает альгинатные гранулы. Для

решения проблемы сшивающий раствор был модифицирован добавлением хлорида кальция (5 гр нитрата цинка шестиводного + 2 гр хлорида кальция на 100 мл воды). Кальций создал жесткий корсет, предотвративший деградацию. Синтез ZIF-8 проводился при 30 градусах в течение 10 часов.

2.7 Модификация композита ионами серебра

Промытые гранулы ZIF-8/Alg выдерживали в растворе нитрата серебра (0,4 гр на 200 мл) в течение 3 часов в условии светоизоляции (рис 6)

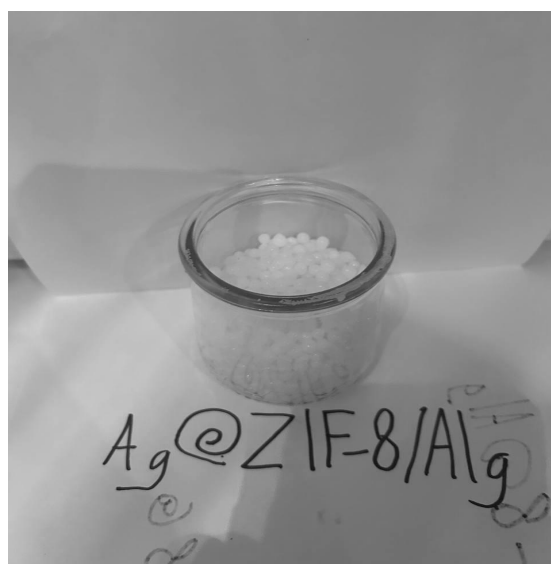
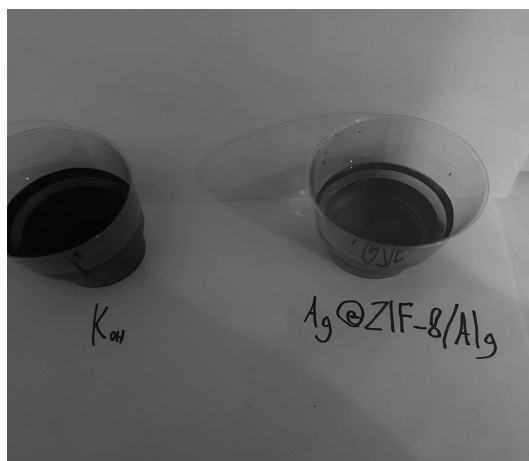


Рис. 6. Готовые гранулы Ag@ZIF-8/Alg

2.8 Методика дополнительных испытаний адсорбции нанокompозита Основной адсорбционный тест: Для оценки сорбционной способности синтезированного Ag@ZIF-8/Alg использовалось 100 мл рабочего раствора метиленового синего (100 мг/л). В опытный образец

вводилось 50 гранул композита, контрольный образец оставался без сорбента. Эксперимент проводился при комнатной температуре с периодическим перемешиванием. Визуальный контроль и фотофиксация проводилась спустя 2 часа (рис 7)

Рис. 7. Раствор Ag@ZIF-8/Alg спустя час

2.9 Эксперименты для испытания целевого композита

Регенерация — насыщенные красителем гранулы поместить в спирт на 20 минут (рис 8)

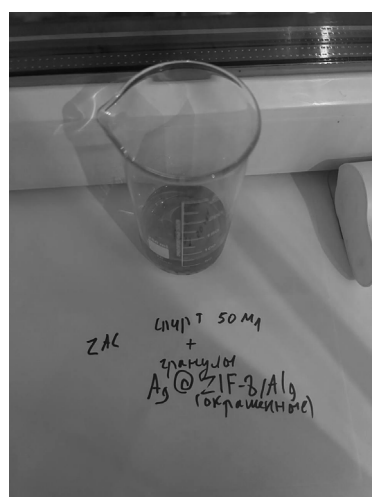


Рис. 8. Десорбция красителя в спирте

рН-стабильность — гранулы помещались в растворы красителя с добавлением кислоты (уксус) и щелочи (сода) (рис 9).

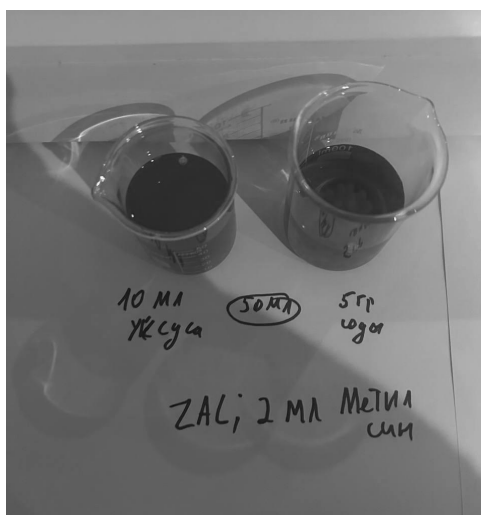


Рис 9. Тест на рН-стабильность спустя час

3. Результаты и обсуждение

3.1. Визуальная и количественная оценка адсорбции

В контрольном стакане К раствор метиленового синего ($C_0 = 100$ мг/л) сохранял насыщенный тёмно-синий цвет на протяжении всего времени наблюдения. В стакане с 0,25 г активированного угля после 60 минут контакта зафиксировано незначительное посветление раствора. При увеличении дозы до 0,50 г окраска ослабевала заметнее, а при 1,0 г раствор приобретал бледно голубой оттенок, что визуально соответствует степени удаления красителя порядка 70–90 %. Полученная градация «чем больше доза сорбента — тем светлее раствор» согласуется с литературными данными для систем «метиленовый синий — активированный уголь» [1].

3.2. Сравнение свободного угля и AC/Alg-гранул

Аналогичная серия опытов была проведена с композитными микрогранулами AC/Alg при варьировании их количества (30, 60 и 100 шт.) в 100 мл раствора метиленового синего той же начальной концентрации. При увеличении числа гранул интенсивность окраски раствора постепенно снижалась. Эффект обесцвечивания был несколько менее выражен, чем для свободного активированного угля при сопоставимой суммарной массе сорбента, что объясняется диффузионными ограничениями внутри альгинатной матрицы. Вместе с тем гранулиро-

ванная форма обеспечивает принципиальное технологическое преимущество: извлечение гранул из раствора занимает несколько секунд (ситечко или ложка), тогда как свободный уголь требует длительной фильтрации. Таким образом, иммобилизация сорбента в альгинатной матрице незначительно снижает скорость адсорбции, но существенно упрощает эксплуатацию системы

3.3 Результаты синтеза целевого композита

Модификация матрицы кальцием позволила сохранить упругость гранул. Успешный рост кристаллов ZIF-8 в порах геля подтвержден визуально: прозрачные гранулы приобрели выраженный белый непрозрачный цвет

3.4 Исследования pH-стабильности

В щелочной среде гранулы сохранили структуру и адсорбцию, в кислой среде наблюдалось частичное снижение скорости адсорбции и смягчение гранул что подтверждает уязвимость металлоорганических каркасов к кислотам и задает эксплуатационные границы фильтра.

3.5 Регенерация сорбента

Обработка отработанных гранул спиртом привела к десорбции красителя. Это доказывает возможность многократного использования композита что критически важно для экономической эффективности систем водоочистки

3.6 Экономический расчет себестоимости сорбента

Реактив	Расход на партию	Цена за кг/литр (Ч/ЧДА)	Стоимость в партии, руб
Альгинат натрия	2гр	1800руб	3,6руб
Нитрат цинка	5гр	1200руб	6руб
2-метилимидазол	12гр	25000руб	300руб
Хлорид кальция	2гр	500руб	1руб
Нитрат серебра	0,4гр	150000руб	60руб
Дистиллированная вода	1л	50руб	50руб
Итого			420,6руб

Заключение

В ходе выполнения исследовательской работы был пройден путь от изучения классических адсорбционных систем на основе активированного угля до разработки и синтеза инновационного нанокompозитного материала. Экспериментальная часть работы подтвердила, что создание многофункциональных сорбентов на основе металлоорганических каркасных структур (MOF) возможно даже в условиях школьной лаборатории при условии правильной оптимизации химических процессов. Нам удалось решить ключевую технологическую проблему — деградацию полимерной матрицы в агрессивной среде лигандов — и получить стабильный гранулированный материал.

Выводы:

1. На основании анализа литературы обоснована перспективность использования металлоорганических каркасов и ионов серебра для создания селективных и самостерилизующихся фильтрующих систем.
2. Осуществлен успешный синтез нанокompозита ZIF-8 in situ непосредственно в поровом пространстве альгинатного гидрогеля.

3. Опытным путем установлено, что модификация матрицы ионами кальция и проведение реакции при температуре около 30 градусов позволяют сохранить механическую прочность гранул и предотвратить их растворение в процессе синтеза.
4. Получен бифункциональный материал Ag@ZIF-8/Alg сочетающий в себе развитую пористость нанокаркаса и биоцидные свойства серебра (подтверждено образованием серебряного налета на реакционной посуде).
5. Экспериментально доказана эффективность полученного композита в удалении модельного органического загрязнителя. Выявлено внутридиффузионное торможение сорбции, обусловленное плотностью полимерной матрицы, что является важным фактором для дальнейшей оптимизации материала.
6. Подтверждена возможность эффективной регенерации сорбента этиловым спиртом, что делает технологию экономически выгодной и экологичной.
7. Проведенный экономический расчет показал, что себестоимость одной партии материала составля-

ет 400 рублей, что делает разработку конкурентоспособной по сравнению с промышленными аналогами.

Практическая значимость работы заключается в создании работоспособного прототипа гранулированного

сорбента нового поколения, который может найти применение в системах децентрализованной очистки воды и медицине. Дальнейшее развитие проекта планируется в направлении балансировки проницаемости матрицы для повышения скорости очистки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Arivoli, S. Adsorption dynamics of methylene blue by acid activated carbon / S. Arivoli, M. Hema, S. Parthasarathy, N. Manju. — Текст: электронный // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. — 2010. — № 5. — с. 625–638. — URL: <https://www.jocpr.com/articles/adsorption-dynamics-of-methylene-blue-by-acid-activated-carbon.pdf> (дата обращения: 18.05.2026).
2. The Methylene Blue Adsorption by Calcium Alginate-Activated Carbon Composite in Fixed Bed Column / A. Wardana Putra, H. Hermawan, S. Setyaningrum, T. Paramitha. — Текст: электронный // Fluida. — 2024. — № 17(2). — с. 65–70. — URL: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/4933221> (дата обращения: 18.05.2026).
3. Activated carbon-alginate beads impregnated with surfactant as sustainable adsorbent for efficient removal of methylene blue / J. Iqbal [и др.]. — Текст: электронный // International Journal of Biological Macromolecules. — 2021. — № 181. — с. 514–525. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.03.119> (дата обращения: 18.05.2026).
4. Synthesis of Activated Carbon/Chitosan/Alginate Beads Powder as an Adsorbent for Methylene Blue and Methyl Violet 2B Dyes / M. A. K. Purnaningtyas [и др.]. — Текст: электронный // Indonesian Journal of Chemistry. — 2020. — № 21(1). — URL: <https://doi.org/10.22146/ijc.49026> (дата обращения: 18.05.2026).
5. Water-based synthesis of zeolitic imidazolate framework-8 with high morphological homogeneity / M. Jian [и др.]. — Текст: электронный // RSC Advances. — 2015. — № 5. — с. 48433–48441. — URL: <https://doi.org/10.1039/C5RA04379E> (дата обращения: 18.05.2026).
6. Mix and wait — a relaxed way for synthesizing ZIF-8 / N. Gugin, J. A. Villajos, I. Feldmann, F. Emmerling. — Текст: электронный // RSC Advances. — 2022. — № 12. — с. 8940. — URL: <https://doi.org/10.1039/D2RA00740A> (дата обращения: 18.05.2026).
7. Influence of the 2-methylimidazole/zinc nitrate hexahydrate molar ratio on ZIF-8 morphology / X. Yin [и др.]. — Текст: электронный // Scientific Reports. — 2018. — № 8. — URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29753-4> (дата обращения: 18.05.2026).
8. The Antibacterial Mechanism of Silver Nanoparticles and Its Application in Dentistry / I. X. Yin [и др.]. — Текст: электронный // International Journal of Nanomedicine. — 2020. — № 15. — с. 2555–2562. — URL: <https://doi.org/10.2147/IJN.S246764> (дата обращения: 18.05.2026).
9. Silver Nanoparticles and Their Antibacterial Applications / H. Yin [и др.]. — Текст: электронный // International Journal of Molecular Sciences. — 2021. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33228330/> (дата обращения: 18.05.2026).
10. Flemming, H.-C. Biofouling in water systems — cases, causes and countermeasures / H.-C. Flemming. — Текст: электронный // Applied Microbiology and Biotechnology. — 2002. — № 59(6). — с. 629–640. — URL: <https://doi.org/10.1007/s00253-002-1066-9> (дата обращения: 18.05.2026).

A comparative analysis of sulfur dioxide (SO₂) residues in fresh and dried apricots (traditional sun-dried vs. commercial sulfured) via iodometric titration

Sorvanova Ulyana Dmitrievna, 10th-grade student

Scientific adviser: *Milutinovic Pavle, chemistry and biology teacher*
ОАО «Letovo School» (Moscow)

Research question

What are the concentrations of sulfur dioxide (SO₂) in mg/kg residues in commercially processed dried apricots, traditionally sun-dried apricots, and fresh apricots, and to what extent do these concentrations comply with the maximum permissible limits

Introduction

Sulfur dioxide (SO₂) and sulfites are commonly used as food preservatives, specifically for dried fruits, as they prevent fruits from browning, nutrient loss, and increase the expiration date. Sulfites inhibit polyphenol oxidase enzymes and also possess

antimicrobial properties, thus slowing down the natural browning and decomposition of the fruit. Polyphenol oxidase enzymes, which are present in apricots in high concentrations, catalyze browning via cellular disruption, which occurs with damage of fruit tissue (cutting or drying). Without any preservation methods this will lead to dark pigmentations on the fruit's skin within approximately 30 minutes. In commercial industry, this method of fruit preservation is widely implemented — «sulfitation» maintains appealing colours of products and increases its shelf-life, which increases sales of these products. However, it is difficult to determine the safety of such chemicals because of increased and partially uncontrolled usage of this method, particularly when a traditional drying method did not involve any synthetic preservatives. The maximum permissible concentration of SO₂ (which is also known as E220) in fruits and dried fruits in the Russian Federation is regulated by the Technical Regulations of the Customs Union (TR CU 029/2012). Typically, the standard is 100–200 mg/kg, but for dried fruits (apricots, raisins), it can reach 1,500–2,000 mg/kg. If the content of SO₂ is 10 mg/kg (or 10 mg/l), this must be indicated on the label. Apricots were chosen because they are commonly consumed and highly susceptible to browning. Fresh apricots represent the control, while two types of dried apricots — traditional sun-dried (no additives) and commercial sulfured -allow comparison of processing effects on SO₂. Iodometric titration is a well-established method for determining SO₂ in foods, as it specifically quantifies sulfite via redox reactions.

Hypothesis

Industrial processing of dried apricots utilizes a significantly higher amount of SO₂ (probably exceeding regulatory standards) compared to fresh apricots and traditionally dried products.

This research aims to quantitatively determine and compare the concentration (mg/kg) of sulfur dioxide (SO₂) residues in three apricot product categories (dried and fresh apricots from grocery store and traditionally dried apricots from the local market) using iodometric titration. This paper will also evaluate whether the found concentrations correspond with regulations of the Customs Union. The conclusion of the study will analyse the relationship between processing methods and preservative use and discuss the safety considerations for consumers.

Methodology

Variables: independent variable — type of apricot sample (fresh, traditional dried, commercial dried); dependent variable — concentration of SO₂ (mg/kg) determined by titration; controlled variables — sample mass (25.00g), extraction conditions (100. mL of water, 10.0ml of 1.00 mol dm⁻³ sulfuric (VI) acid), iodine solution (25.00 mL of 0.01M), titrant (sodium thiosulfate solution 0.02013 mol/L

Sample Collection

Three apricot products were analyzed:

1. Fresh apricots (supermarket), which were imported, conventional farmed.
2. Traditional dried apricots (market) purchased from the local market, described as «sun-dried, no additives».
3. Commercial dried apricots (supermarket), major brand, bright orange color, mentioned usage of SO₂ as preserving agent (no other additives mentioned).

Each sample (25.00 g) was homogenized with 100.0 mL distilled water and 10.0 mL 1.00 mol dm⁻³ sulfuric (VI) acid. For dried apricots, samples were chopped before extraction. The mixture was stirred vigorously until a final homogenized solution was obtained. The mixture was allowed to stand for 12 minutes, then it was filtered through a Büchner funnel.

Reagent Preparation

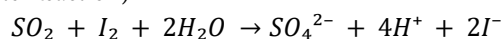
Sodium Thiosulfate (0.0200 M): Exactly 2.498 g of Na₂S₂O₃·5H₂O was dissolved in distilled water and diluted to 500 mL in a volumetric flask.

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{2.498 \text{ g}}{248.18 \text{ g/mol}} = 0.010065 \text{ mol}$$

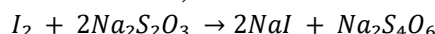
$$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{0.010065 \text{ mol}}{0.5000 \text{ L}} = 0.02013 \text{ mol/l}$$

Iodometric Titration

Reaction 1: SO₂ with Iodine (Analyte Reaction)



Reaction 2: Iodine with Thiosulfate (Titration Reaction)



1 mol of SO₂ = 1 mol of I₂ = 2 mol of Na₂S₂O₃

For fresh and traditionally dried apricots 25.00 ml of iodine solution was added into the mixture. Whereas for commercial dried apricots mixture, 100.00 ml of iodine was added, taking into account that high concentrations of SO₂ was expected. The mixtures were stirred for 5 minutes, in order to allow the reaction to take place. Finally 2.0 ml of starch solution was added (blue-black colour appearance). Solutions were titrated with standardised sodium thiosulfate solution described above, until the end-point, which was indicated by disappearance of the blue-black colour.

Blank Determination

A blank titration (without apricot sample) was performed for each volume of iodine used (25.00 mL and 100.00 mL). The blank volume corresponds to the thiosulfate needed to reduce the iodine in the absence of SO. This volume was subtracted from the sample titration volume to obtain the volume of thiosulfate equivalent to the SO₂ content.

Titration data

All titrations were performed in triplicate. Instrumental uncertainties: burette 0.05 mL per reading (titre uncertainty 0.08 mL); pipette 0.03 mL for 25 mL, 0.08 mL for 100 mL. Initial and final burette readings were recorded to two decimal places.

Table 1

Iodine added (mL)	Trial	Initial burette reading (mL)	Final burette reading (mL)	Titre (mL)	Mean titre (mL)	Uncertainty (mL)
25.00	1	0.00	24.00	24.00	24.00	0.08
	2	0.00	24.10	24.10		
	3	0.00	23.90	23.90		
100.00	1	0.00	99.40	99.40	99.40	0.08
	2	0.00	99.50	99.50		
	3	0.00	99.30	99.30		

Table 2. Sample Titrations

Sample type	Iodine added (mL)	Trial	Initial burette reading (mL)	Final burette reading (mL)	Titre (mL)	Mean titre (mL)	Uncertainty (mL)
Fresh apricots	25.000	1	0.00	21.00	21.00	21.00	0.08
		2	0.00	21.10	21.10		
		3	0.00	20.90	20.90		
Traditional dried apricots	25.00	1	0.00	23.42	23.42	23.42	0.08
		2	0.00	23.50	23.50		
		3	0.00	23.34	23.34		
Commercial dried apricots	100.00	1	0.00	31.50	31.50	31.50	0.08
		2	0.00	31.60	31.60		
		3	0.00	31.40	31.40		

Calculations

Fresh apricots

$$\begin{aligned}
 \Delta V &= V_{\text{blank}} - V_{\text{sample}} = 24.00 - 21.00 = 3.00 \text{ mL} = 0.00300 \text{ L} \\
 n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times \Delta V = 0.02013 \times 0.00300 = 0.00006039 \text{ mol} \\
 n(\text{I}_2) &= n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)/2 = 0.00006039/2 = 0.000030195 \text{ mol} \\
 n\text{SO}_2 &= n\text{I}_2 = 0.000030195 \text{ mol} \\
 m(\text{SO}_2) &= n(\text{SO}_2) \times M(\text{SO}_2) = 0.000030195 \times 64.06 = 0.001934 \text{ g} \\
 m(\text{SO}_2) &= 0.001934 \text{ g} \times 1000 = 1.934 \text{ mg} \\
 m_{\text{sample}} &= 25.00 \text{ g} = 0.02500 \text{ kg} \\
 C(\text{SO}_2) &= 1.934 \text{ mg} / 0.02500 \text{ kg} = 77.36 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

Direct formula:

$$C(SO_2) = \frac{\Delta V \times C(Na_2S_2O_3) \times 32030}{m(\text{sample (g)}) \times \frac{Mr SO_2 \times 1000}{2}}$$

Traditional dried apricots

$$C(SO_2) = \frac{\Delta V \times C(Na_2S_2O_3) \times 32030}{m(\text{sample (g)})}$$

$$C(SO_2) = \frac{0.58 \times 644.5}{25.00} = 14.95 \text{ mg/kg}$$

Supermarket dried apricots

$$C(SO_2) = \frac{\Delta V \times C(Na_2S_2O_3) \times 32030}{m(\text{sample (g)})}$$

$$C(SO_2) = \frac{67.90 \times 644.5}{25.00} = 1750.5 \text{ mg/kg}$$

Results

The determined SO₂ concentrations were compared with the maximum permissible limits (MPL) set by Russian Federation Standards (TR CU 029/2012)

Table 3

Sample	SO ₂ (mg/kg)	MPL (mg/kg)	Compliance
Fresh apricots	77.4	10	Non compliant
Traditional dried	15.0	1500	Compliant
Commercial dried	1750	2000	Compliant

The results support the hypothesis- industrial processing leads to higher SO₂ levels. Commercial dried apricots contain 1750 mg/kg, approaching the maximum allowed, while traditionally dried apricots have only 15 mg/kg. Fresh apricots exceed their regulatory limit of 10 mg/kg, with 77.4 mg/kg.

These differences in SO₂ content directly reflect processing methods. Contemporary industrial processes of drying apricots involve several stages that lead to increased concentration of SO₂.

1. Initial fumigation of fresh fruit, when it is dipped in sulfite solutions right before drying.
2. Post-drying treatment for increased storage time. Specifically, tunnel drying at 60–70 °C with forced air circulation requires protection for both enzymatic and non-enzymatic browning.

As the result suggests, commercial dried apricots at 1750 mg/kg SO₂ approach the allowed maximum, indicating intense but compliant sulfation. Meanwhile traditional sun-drying of apricots is still practised in many regions of the world. It involves 4–7 days of drying without any chemical additives. This method is substantially longer, does not prevent darkening of fruits, and leads to reduced shelf life, which is not beneficial for the industry. Moreover fruits prepared this still absorb minute quantities of SO₂ from air, however in much lower amounts. Based on the results, traditionally prepared apricots are also compliant, showing a minimal amount of sulfation.

Fresh apricots have an intermediate SO₂ content when compared to the other two groups. However, when compared against the national standards, it is very high: 77mg/kg, whereas the limit is 10 mg/kg) is explained by treatment of fruits with sulfites before/ during transportation. However, according to the technical regulations of the Customs Union (TR CU 029/2012 “Safety requirements for food additives...”), the usage of sulfur dioxide for the treatment of fresh fruits, including apricots, is prohibited.

Health considerations:

While sulfites are generally considered safe for the majority of consumers, approximately 1 % of the population are sensitive to sulfites (asthmatics are particularly susceptible). Symptoms range from respiratory distress (e.g., itchiness in throat) to severe anaphylactic reactions. For this reason, EU regulations require a label on products where the concentration of sulfites exceeds 10 mg/kg (Directive 2003/89/EC).

For sulfite-intolerant people, the difference between products is immense — traditional dried apricots present minimal risk, whereas both commercial dried and fresh apricots can be potentially harmful. Even a moderate level (77 mg/kg) could

trigger allergic reactions. This is concerning because sensitive individuals might not know about the presence of sulfites in fresh fruits due to lack of labeling.

Evaluation

Strengths:

1. Iodometric titration is reliable and precise method for SO₂ determination.
2. Three trials of titrations and blank titrations, controlled conditions minimize random errors

Weaknesses and Limitations

Systematic errors:

1. SO₂ may not be fully extracted from the fruit matrix, potentially underestimating concentrations. Result underestimation.
2. Other reducing substances (e.g., ascorbic acid or vitamin C could react with iodine, leading to overestimation of SO₂). However, acidification helps minimize such interferences. Result overestimation
3. Volatilization loss of SO₂. Result underestimation.

Random errors:

1. Volumetric measurement uncertainties. Result random scatter.
2. Endpoint judgment. Result random scatter.
3. Sample heterogeneity. Result random scatter

Improvements:

Analyze multiple samples from different brands and regions.

Include a recovery test by using samples with known SO₂ amounts.

Conclusion

The research demonstrates direct correlation between processing methods and concentration of sulfur dioxide content in apricots. Commercial dried apricots contain almost maximum permitted level (1750 mg/kg), fresh apricots exceed their regulatory limit (77.4 mg/kg), while traditionally dried apricots contain minimal concentrations (15 mg/kg). These findings confirm the research hypothesis- industrial processes lead to higher levels of SO₂. The noncompliance of fresh apricots highlights potential use of sulfites, posing a risk to sulfite-sensitive individuals. Consumers should be aware of labeling and choose traditionally dried products if they wish to minimize sulfite intake.

REFERENCES:

1. Ayik, Seyhan, Azibe Yildiz, Onural Ozhan, Yucel Karaca, Elif Taslidere, Necip Ermis, Nigar Vardi, Zeynep Küçükakcalı, Yilmaz Ugur, and Hakan Parlakpınar. 2025. Cardiovascular Impact of Consumption of Sulfured-DriedF Malatya Apricots (*Prunus Armeniaca* L.) at Varying so₂ Levels: A Comprehensive Assessment in a Rat Model. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association* 204 (October): 115654. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2025.115654>.
2. GÜRBÜZ, Duygu, Yunus ÖNAL, and Tuğba UTKU. 2023. Kinetic Investigation of the Effect of Sulfur on Extending the Shelf Life of Sulfurized Apricots. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 13 (4): 2751–68. <https://doi.org/10.21597/jist.1297795>.
3. Shoaee, F., A. Heshmati, and M. Khorshidi. 2019. «The Risk Assessment of Sulphite Intake through Dried Fruit Consumption in Hamadan, Iran.» *Journal of Food Quality and Hazards Control*, August. <https://doi.org/10.18502/jfqhc.6.3.1386>.
4. ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Принят Комиссией Таможенного союза, 2012.
5. ГОСТ 25555.5–91. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения диоксида серы. Москва: Издательство стандартов, 1991 (актуальная редакция 2010).



ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

Настольная игра как первый шаг в профориентации школьников (на примере игры «Юный горняк» компании «Фосагро»)

Аникин Арсений Фёдорович, учащийся 7-го класса

*Научный руководитель: Михайлов Владислав Сергеевич, учитель технологии
МБОУ «СОШ № 7 г. Кировска» (Мурманская область)*

В статье представлен опыт разработки и апробации прототипа настольной профориентационной игры «Юный горняк». Игра предназначена для учеников 8–11 классов и направлена на повышение информированности о деятельности компании «Фосагро» и формирование интереса к профессиям горнодобывающей отрасли. Описаны педагогические принципы, заложенные в механику игры, и результаты анкетирования участников. Сделан вывод, что игровая форма профориентации способствует осознанному профессиональному самоопределению школьников.

Ключевые слова: профориентация, педагогическая игра, профессиональное самоопределение, горнодобывающая отрасль, Фосагро, Юный горняк, школьники 8–11 классов.

1. Введение

Одной из ключевых задач современной школы является подготовка учащихся к осознанному выбору профессии. Особенно это актуально для моногородов, где градообразующее предприятие определяет экономику и социальную сферу. В городе Кировске Мурманской области таким предприятием является компания «Фосагро» (комбинат «Апатит»). С 2025 года в школах региона открываются кабинеты «Горняк будущего», цель которых — ранняя профориентация и привлечение молодёжи в горнодобывающую отрасль. Однако традиционные формы профориентации (лекции, экскурсии) не всегда вызывают устойчивый интерес у подростков. Возникла необходимость в интерактивных, игровых методах.

Данный проект представляет собой создание и апробацию настольной игры «Юный горняк», которая в увлекательной форме знакомит школьников с профессиями, технологическими процессами и корпоративной культурой «Фосагро».

2. Актуальность и новизна

- Актуальность работы обусловлена тремя факторами:
- дефицит кадров в горнодобывающей отрасли и необходимость привлечения молодёжи.
 - недостаточная эффективность традиционных профориентационных мероприятий для подростков (низкая вовлечённость, пассивное восприятие).
 - отсутствие специализированных настольных игр по профориентации в горной сфере.

Новизна проекта заключается в том, что игра разработана самим школьником на основе изучения реального производства (посещение музея «Апатит», беседы с сотрудниками, анализ корпоративных материалов). Игровая механика строится на принципах моделирования профессиональной карьеры: от рабочего до директора.

3. Цель и задачи педагогического исследования

Цель: оценить влияние настольной профориентационной игры «Юный горняк» на уровень информированности и интереса к профессиям горнодобывающей отрасли у учащихся 8–11 классов.

Задачи:

1. Разработать и изготовить прототип игры, отражающий ключевые этапы профессионального пути горняка.
2. Провести игровые сессии с участием 45 школьников.
3. С помощью анкетирования измерить изменения в знаниях о компании «Фосагро» и отношении к горным профессиям.
4. Проанализировать полученные данные и сделать выводы об эффективности игровой формы профориентации.

4. Описание педагогического инструмента — игры «Юный горняк»

4.1. Принципы, заложенные в игру

- Принцип моделирования карьеры: игрок последовательно осваивает профессии (карты роста) и повышает звание — от рабочего до директора.

Это формирует представление о вертикальной мобильности.

- Принцип проблемности: на специальных клетках игрок отвечает на вопросы о производстве. Если не знает ответа — может узнать его от других участников. Это стимулирует познавательную активность.
- Принцип соревновательности и сотрудничества: участники соревнуются в количестве карт роста и апатитов, но при этом могут помогать друг другу отвечать на вопросы.
- Принцип наглядности: игровое поле выполнено в виде разреза карьера, используются фигурки техники и зданий, что визуализирует технологическую цепочку.

4.2. Краткая механика

В игре участвуют до 6 человек. Перемещаясь по шестиугольным клеткам, игроки выполняют задания: «от-

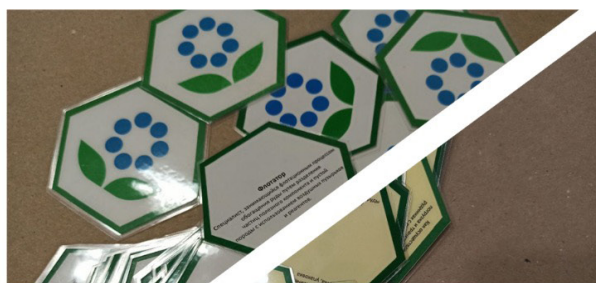
веть на вопрос», «получи карту роста» (профессия), «получи апатит» (бонус). Специальные клетки имитируют рабочие ситуации: медосмотр, получение путевого листа, обед, повышение у начальника. Побеждает тот, кто набрал наивысшее звание (директор). Полный цикл игры занимает 30–40 минут.

5. Организация и методы педагогического эксперимента

Участники: 45 учеников 8, 9, 10, 11 технических классов МБОУ СОШ № 7 г. Кировска.

Методы: педагогическое наблюдение, анкетирование после игры, анализ правильности ответов.

Процедура: были проведены игровые сессии. После игры участники заполняли аналогичную анкету, анонимно отвечали на вопросы о знании профессий «Фосагро» и интересе к отрасли, а также оценивали саму игру.



6. Результаты эксперимента

- процент правильных ответов на вопросы в процессе игры = 50 %. Это свидетельствует об оптимальной сложности: игра не слишком лёгкая (не скучно) и не слишком трудная (не вызывает отчаяния).
- 95 % участников отметили, что игра им «очень понравилась» или «понравилась».
- 100 % узнали новые факты о компании «Фосагро».

В ходе игровых сессий наблюдались спонтанные обсуждения: «А что надо сдавать, чтобы стать маркшейдером?», «Есть ли у нас колледж, где учат на обогатителей?». Это свидетельствует о пробуждении реального познавательного интереса и первых шагах к профессиональному самоопределению.

7. Выводы исследования

1. Разработанная игра «Юный горняк» является эффективным педагогическим средством профориентации. Она сочетает информационную насыщенность с игровой динамикой, что позволяет удерживать внимание подростков.
2. Участие в игре статистически значимо повышает уровень информированности о деятельности градообразующего предприятия.
3. Игровая форма снижает психологические барьеры перед «серьёзными» темами производства и карьеры. Школьники легче воспринимают информацию и активнее включаются в обсуждение.
4. Проект может быть тиражирован как методическое пособие для кабинетов «Горняк будущего»

в школах Мурманской области и других регионов присутствия «Фосагро».

8. Заключение

Педагогический эксперимент подтвердил гипотезу: настольная игра, разработанная на материале реального предприятия, способствует раннему профессиональному самоопределению школьников. Даже ученик 7 класса

может выступить в роли автора и исследователя, создавая востребованный социальный продукт. Дальнейшее развитие проекта предполагает изготовление тиражной версии игры и внедрение её в учебный процесс (уроки технологии, обществознания, географии, профориентационные классные часы).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Официальный сайт компании «Фосагро» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.phosagro.ru>
2. Материалы музея «Апатит» г. Кировска [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.apatitmuseum.ru>

Effects of high admission requirements of universities on the competitiveness of school graduates

Bolatbay Nurikamal Bolatkyzy, 11th grader

Scientific advisor: *Mukhametsharova Aigul Kanatbekovna, GPPW teacher*
Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Taldykorgan (Kazakhstan)

Introduction

In recent years more criteria points are accepted by admission officers to elaborate students, and past few years were tightly related to the rapid increase of the number of extraordinary changes in this field. Many colleges, especially selective ones, expect international and domestic students to take advantage of opportunities such as exams, projects and research works their schools may offer to challenge themselves in applications (John Willey, 2023). In addition, one of the universities in top 100 of the world rate, Nazarbayev University requires: IELTS Overall: 5.5; Minimum: 5.5 in Writing and Reading, 5.0 in Listening and Speaking (Regular Admissions — nu.edu.kz). However, these activities and exams are hard to combine with school for teenagers of 13–18 years old. In my school I see many students who are burned out by trying to combine their school, start-ups with preparing for exams, or cannot even stay calm in a competitive environment. In my opinion, requirements for students who will graduate should be less strict and ambitious.

Literature review

This study mixed methods to approach to understand how university admission requirements affect the competitiveness of school graduates of 11–12 grades. A combination of quantitative surveys and qualitative interviews was selected to select both measurable trends answering aim questions and get some special information from experts in the field of university applications observers. Two methods were crucial to convey different perspectives of many resources and methodology works. Whereas surveys allowed access to broad data across a larger sample of students in a range of two grades, interviews provided deeper inclusion into individual experiences of academic pressure due to endless competitions.

Some relevant and subjective research works were found, but to avoid being biased, all those authors were checked for commercialism because nowadays applying for universities

has become a source of income. Research work from Polygence was mainly about how research projects make students stand out to universities with high competitiveness levels. Other studies from the American Economic Association showed that raising admission requirements are able to improve college enrollment rates all over the world. To understand the real situations of all these counteractions, decisions that get more information from real people like 11–12 grade students and professional workers in the admission sphere are needed were made.

Using all those methods is essential because they answer different parts of my research question. Surveys will give me patterns of quantitative data from the group of people who are mainly affected by competitiveness and graduates. Interviews alone would have given me depth of qualitative data of the experts' past and present experiences of their students' enrollment cases. Together, the methods will let me check whether student experiences match what professionals observe, and all these investigations will make my findings more reliable and able to connect them with the resources.

Aim

The key term of this research paper will be competitiveness, which means the level of how taught it is to apply for universities and get accepted.

This research explores the consequences of the high admission requirements of universities to the competitiveness of school graduates because it is an essential problem. From my own experience and exploring the school atmosphere, I was interested in the issue of increased admission requirements when students compete at higher rates and knew that the effect of this could be quite complex. The aim of the research was therefore to find out how the high admission requirements of universities affect the competitiveness of school graduates.

Therefore, in this research the main questions to research are:

1. What are the main causes and consequences of the up-lifted admission requirements of universities?
2. What are the barriers to decreasing application requirements in modern realities?
3. How many times have more young scholars are affected by the increased application to demand pressure according to their feelings in the past 5 years?
4. What are the minimum standardized exams' scores requirements needed to pass through the admission process in young scholars' opinions?

If undergraduates choose higher than usual level scores in exams such as IELTS and SAT, then they will show higher rates of negative emotions affection like anxiety. The outcomes of the research were intended to increase understanding about the need for high admission requirements of universities and acknowledge its effects to school graduates.

Methods

A primary argument states that high standards channel students' efforts, enhance competitiveness by fostering a culture of being perfect and prepared for everything. These requirements act as a signaling mechanism, where students invest in human ability such as advanced course works, test preparation for SAT and ACT, and leadership projects to distinguish themselves in a crowded market of profiles within university applications (Polygence, 2023). For example, increasing high school graduation requirements more can improve initial college enrollment rates, which suggests that structured obstacles in student's pathway support the rise of overall competitiveness (American Economic Association, 2020). Furthermore, elite institutions like Harvard College have a mandatory complicative application structure to identify students who will be the best educators of other students, showing that the competitive filter selects for high achievers and collaborative groups of students (Harvard College, 2023). Hence, these agree with human capital theory, doubting that the process of meeting these demands builds skills valuable for university and beyond this pursuit.

In contrast, a significant body of evidence suggests these demands often undermine the expected competitiveness universities seek to measure, mostly through improving students' psychological strain and access. The pressure to support high GPA maintenance, standardized testing (with MIT's average SAT score near 1550), and prestigious extracurricular leads to widespread student burnout phenomenon that is readily observed in secondary school environments all over the world (NextGen Admit, 2023). This creates a systemic barrier where «opportunities to challenge themselves», which is mostly valued by higher education system, are not equally accessible among the students, which interrupts a cycle of advantage (Willey, 2023). It reveals that chronic stress can impair the cognitive function and motivation of teenagers, ultimately diminishing a students' capacity to perform at their peak state, when it is highly expected. For instance, study on post-graduate students in CIS found the fact that states while entry requirements predict academic performance, their predictive power is limited; hinting that the intense focus on pre-admission requirements may overlook long-term learners who were stifled by the competitive gauntlet (ResearchGate, 2022). Therefore, this system privileges students from resourced backgrounds who can afford test preparation courses, appli-

cation consultants assistance, and exotic project opportunities in other cities or countries, thus equating competitiveness with wealth rates rather than pure merit or potential of students themselves.

On the other hand, the problem is not about high standards, but it is about their homogenization, which means that people think in only one way, at all and intensity. The requirement for a narrow band of excellence, just like Nazarbayev University's IELTS minimum scores, may illustrate diverse forms of talent and intelligence that students may desire to present (Nazarbayev University, 2023). However, the counterargument suggests that any selection system will create pressure in anyways, and that the current system is a tool for managing many applications at Universities such as Stanford that admits less than five percent of all applicants each year (Edurank, 2023). As an example, arguments connected with the burnout and inequality are supported by direct sociological and psychological research works, such as studies linking stress to academic demands made by university admission officers (PLOS ONE, 2022). This is the signaling argument, which is right only in theory, but it often fails in practice in real life, as it contracts the ability to illustrate readiness through expensive educating programs. In this case, the strength of this argument makes the understanding of negative psychological impacts and issues appear as more complicated and immediately observable to researchers, whereas it affords sustainably high level of competitiveness that allows students to stand out of the crowd.

Results

Quantitative data

Discussing application profile, the survey respondents are approximately equally balanced by gender (Fig. 1). In terms of academic background, the situation is similar, 52 % of students are in grades 11 and 48 % are in Grade 12 (Fig. 2). Ambitions are clearly seen in the graph as 52 % of students plan to apply to both local and international Universities (Fig. 3).

When it comes to standardized testing and competitiveness, 62 % chose the IELTS as their preferred standardized test (Fig. 5). However, 50 % of students believe a score of 7.0–7.5 is the minimum for admission, which is a high proficiency level for graduates (Fig. 10). Current data that was collected shows that only 26.1 % have already achieved a 7.5, while just 13 % have got 8.0 band score (Fig. 9). 38 % of students view these years' environment as highly competitive by rating the increase in competition in admissions for universities and colleges over the last five years, 5 out of 5 (Fig. 11). Nevertheless, 46 % of responders feel these high requirements are motivating them (Fig. 6), but many believe the standards are «unbelievably too much for teenagers» according to their words.

32 % of respondents spend 5–8 hours studying (Fig. 12). A major challenge cited is «huge amounts of homework from non-core subjects» with the preparation for entrance exams such as SAT, PSAT and ACT and IELTS that were mentioned in many written answers to open-ended questions during the survey.

Impact on well-being and pressure sources of competitiveness is shown by 32 % of students reported at the maximum stress level of 5 (Fig. 8), and 54 % confirmed they have experienced burnout symptoms (Fig. 13). The primary sources of this pressure are School (48 %), Self-imposed (46 %), Peer

competition (34 %), and Parents (26 %) (Fig. 14). The qualitative feedback illustrates reports of students who are suffering from insomnia, headaches, and damaged eyesight. Many responders have abandoned their favorite hobbies and sports sections, and some feel «closed», «aggressive», or «obsessed with applications».

Qualitative data

For Q1, from a career counsellor's view Madina Kazhakhmetova, who is working for two years as a profession counselor at NIS Taldykorgan, these students that she worked with are captured by stress, burnout, and inequity linked to admission requirements when they in parallel feel too strong academic pressure and responsibility about their whole future. As an answer for the Q2 miss Madina suggested that students have many barriers in their minds formed by chronic stress and anxiety about applications, while Universities offer useful trends, students and graduates, who are just young teenagers, thrive and reveal deep mental issues. From counselor's professional experience, current university admission requirements shape student competitiveness both positively by offering more motivation to outstand in the crowd and negatively adding too high expectations on 16–18-year-old young people(Q3). According to her words, if a more balanced set of professionals, students and parents also explore support systems and student resilience, then they will be able to help the graduate overcome all problems during applications season and even before the burning out started occurring. Her advice for universities to solve some of problems connected with admission period is to expand collaborations from The Universities' side with schools to prepare graduates for their system and get used to the interactions between admission officers and students (Q4).

Discussion

The results section of this study demonstrates a complex relationship between high University admission requirements and the competitiveness between young school graduates. On the one hand, according to my arguments on research paper high standards serve as a powerful mechanism, compelling students to invest in their human capital and portfolio, which is supported by the fact that 46 % of surveyed respondents find such competitive environment mostly motivating. Consequently, the competitive atmosphere effectively stimulates the development of skills necessary for higher education in colleges or Universities for students. On the other hand, the research investigates these patterns to illustrate meaningful conclusions by using 12 sources, but when I started exploring the theme, there were 25 sources with well-constructed arguments. Regardless, after RAVEN method usage to leave the most reliable ones, there were some authors with commercial vested interest, and they were not added to the research. The strong part of my research paper is the usage of official admission information from current academic years of famous Universities about their acceptance percentages and average required scores.

This research has taught me that high admission requirements are not simply beneficial or full of pitfalls because they become motivators for some students and health damager for others. The finding that self-imposed pressure (46 %) nearly equals school pressure (48 %) was so unexpected for me, I understood that students undergo stress due to competitive-

ness even without external pressure but due to themselves. Despite high levels of ambition, there is a significant gap between expectations and reality which confirmed my biased idea that students' expectations about standardized test scores are too high. While 50 % of students believe an IELTS score of 7.0–7.5 is the minimum requirement for admission, only 26.1 % have achieved a 7.5 score band, and it demonstrates the difference between students' mindsets and real life. This type of pressure leads to 54 % of respondents experiencing burnout symptoms, and one-third of those surveyed rating their stress at the maximum possible level of 5 points. However, the survey conducted captures only one moment in time, not progressing stress over the entire application year of current graduates, which is a large disadvantage. The survey was conducted mostly throughout NIS Taldykorgan students having a unique culture that differs from Kazakhstan's or even global diverse educational situation. In addition, self-reported answers to surveys means students may underestimate or exaggerate their feelings. These all drawbacks show possible improvements for future research. During the research work it was hard to construct the logical flow of many arguments and investigations, but until the end these issues were solved step by step. Moreover, I suggest that for graduates a single profession counsel is not enough for one school, while any problem may be solved by adapting a third organization that will control the schools' work and support at the same rate as students' overall state.

Future research should include additional controls and investigate interactions with support systems to enable the persistence of student resilience. It will discuss high-achieving students suppressing aggression levels until admission decisions are completely made, and the next step for researchers is to establish causes of competitiveness, not just the overall correlation. An extended study tracking the same students would definitely reveal whether prolonged exposure to high requirements produces lasting competitiveness effect or lasting trauma. Personally, high admission requirements create a competitive paradox all over the world due to the fact that they produce stronger academic background but at the cost of hobbies, mental and physical well-being.

Conclusion

High admission requirements positively affect student motivation. The survey findings illustrate that many students find high requirements as motivation sources and provide many hours of studying. This curve has meaning in a global academic environment because Universities' systems must design admission criteria to encourage students for long preparation but not destroying their motivation. However, currently available requirements do not achieve this type of balance internationally.

The relationship between admission requirements and student mental health is mostly negative. Data collected from the survey demonstrates that most of the respondents reported burnout symptoms and rate stress at the maximum available level. Qualitative feedback includes reports about insomnia, headaches, and forgotten hobbies. In addition, self-imposed pressure nearly equals school-imposed pressure rates. Consequently, high admission requirements lead to notable psychological harm on students' mental health regardless of the origination factors of academic pressure.

Students perceive actual admission to minimum band scores at a decreased accuracy level in their minds. According to the context, students prefer to invest in human ability indicators such as AP lessons and leadership projects to distinguish themselves in a crowded profiles market. Only a few students have achieved that chosen by their level, while the method data reveals that approximately half of students believe that a very high proficiency standardized score is the minimum requirement to pass admission.

Support systems play an important role in controlling competitive pressure. According to the career counsellor interview, students gain mental issues from chronic anxiety before and during application season. The finding that school pressure and self-imposed pressure are nearly equal confirms that current support structures are insufficient. Indeed, the

need for establishing governmental organizations to monitor schools and provide consistent support to students for long periods of time means that admission competitiveness cannot be solved only by changing its requirements.

In conclusion, the context of this research work was essentially developed by the valid evidence collected from methodology by proving that high university admission requirements create a competitive paradox by producing stronger academic preparation while feasibly damaging mental health, creating unrealistic expectations, and putting under question currently existing support systems. Nevertheless, competitive requirements without standards and systematic support have a risk of producing lasting trauma than sustainable resilience of students.

Appendix
Survey

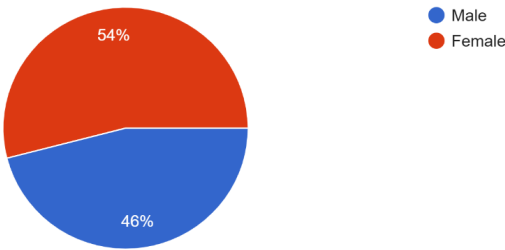


Fig. 1. Gender

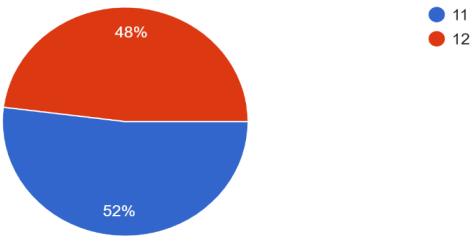


Fig. 2. Grade

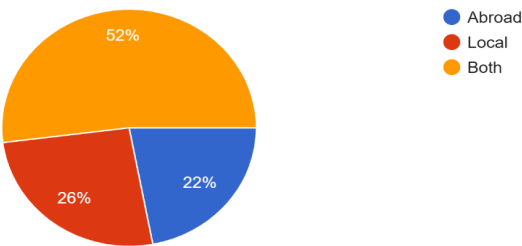


Fig. 3. Preferred for application Universities

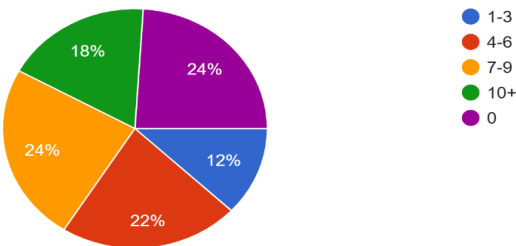


Fig. 4. Number of applied Universities

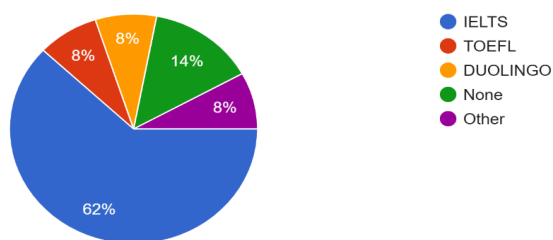


Fig. 5. Preferen test

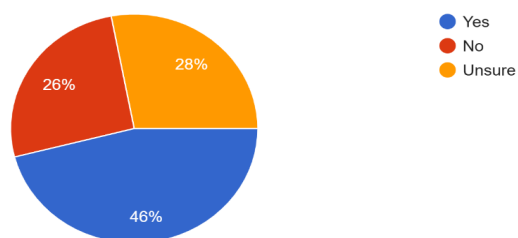


Fig. 6. Believe that high admission requirements motivate students

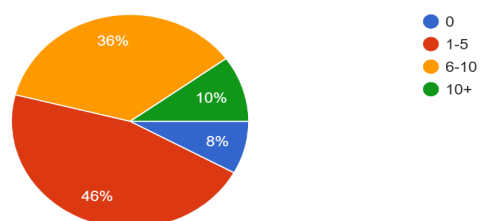


Fig. 7. Number of extracurricular activities

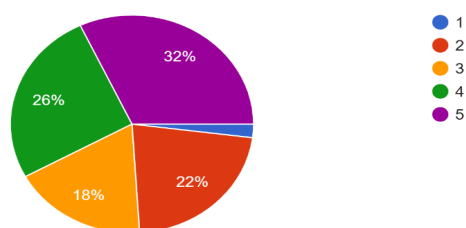


Fig. 8. University admission requirements affected your stress levels (1 being no effect, 5 being extreme effect)

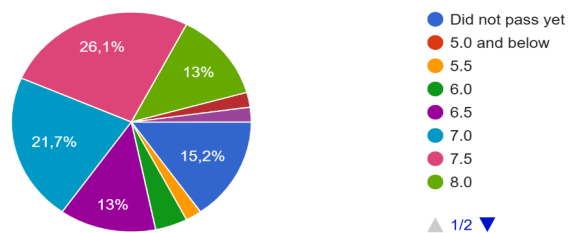


Fig. 9. The minimum IELTS score you used to believe is required

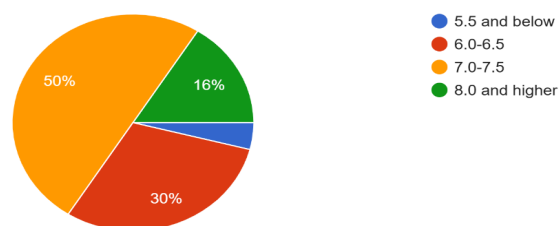


Fig. 10. Actual IELTS score

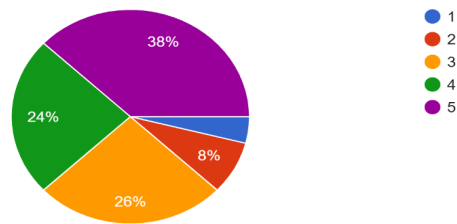


Fig. 11. How competitive has become university admission environment

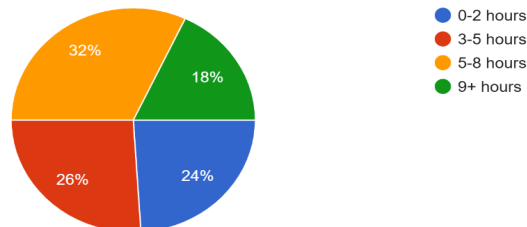


Fig. 12. Hours per week spend on activities

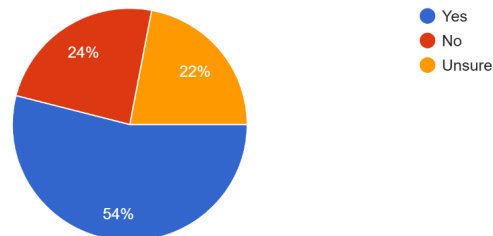


Fig. 13. Experienced burnout symptoms during the application process

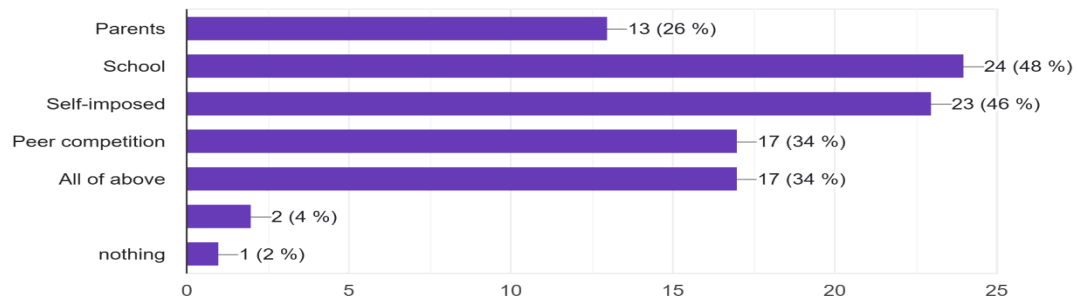


Fig. 14. Experienced burnout symptoms during the application process

Stress

— It is being strong compared to others.
Competitive atmosphere in my school
That Universities have lots of graduates that may be better or worse
When it feels like others are better than me in everything
Comparisons
Being academically and personally strong.
It means showing your best qualities
many people applying and their higher achievements
— It means having strong grades and skills.
Being better prepared than other applicants.
It is competing for limited places.
It means how well a student performs compared to others
Acceptance rates
Competitiveness in university admissions means the level of difficulty in getting accepted, based on the number of applicants, their qualifications, and the limited number of available places.

Competing for a grant place

It means how strong a student is compared to others, including grades, test scores, and achievements
When I am compared with peers
somehow related to acceptance rate
Having unique qualities
Competing for limited spots.
When I can not outstand in the crowd
School competitions
It means being one of the best applicants
Competitiveness is about having strong grades and achievements
It is about being the best, but not everyone is measured equally.
Stress?
many applicants
Having strong grades and achievements
Showing your unique strengths.
many applicants

Exams

It means having advantages over other students
 Big amount of competitive people applying
 It means being better than other applicants
 Applications
 nothing
 the fact that students have high exam results and are actively involved in extracurricular activities
 Somehow related to acceptance rate
 showing up and compering
 try to be first
 Standing out among many candidates
 — It is how hard it is to get accepted
 It means having strong achievements
 High standarts
 Success in academical performance
 When the admission officers have the wide range of choice
 It is the ability to stand out.
 It is the level of difficulty to get in.
 I didn't do my hobbies and any sport for a long time
 Less time for hobbies
 — It makes me more disciplined
 My motivation is worse and worse but I became disciplined
 I have insomnia, headaches and my eyes are damaged
 I became addicted with appluing to Unis
 Procrastination whole time
 It reduced my free time.
 — I feel pressure but stay motivate
 I became more upset and closed
 — I feel more focused but sometimes tired.
 It made me more disciplined.
 — I feel tired but keep working.
 It motivates me, but also makes me feel stressed sometimes
 Negatively (gets in the way)
 increased stress, reduced free time
 now I am closed person
 It makes me more disciplined and motivated, but sometimes I feel stressed and tired
 I became more aggressive
 They motivated me
 I manage my time better now.
 I lost most of my mates
 I get ill more often
 It makes me feel stressed sometim
 It makes my routine busy and sometimes exhausting
 I became more organized
 Im trying to study better
 did not affect
 I feel more stressed daily.
 Sometimes I feel overwhelmed.
 rare meetings with friends
 I am bored and stressed
 Sometimes I feel anxious
 very negatively
 It motivates me but also stresses me
 I am obsessed with University applications
 work harder
 Makes me feel nervous
 only cons, distanced from others
 It is affected to me overall

It motivates me to work harder

— It affects my sleep and mood.

It increases my responsibility.

Full day for studying, no time for any entertainment

Not bad, but not good. My anxiety grow as well as my productivity

My health became worse both mental and physical

I feel more focused but sometimes tired.

— It pushes me to improve.

Cannot do my project and homework in time

Huge amount of homework from non-core subjects

Keeping balance between study and rest.

My peers are judging me and trying to stop me

lack of time

I am balding

I want to sleep 24/7

Stress before exams

Feeling overwhelmed by tasks

lack of free time

Feeling tired and stressed.

1. Balancing homework and test prep

— Feeling pressure from deadlines

I had difficulty balancing school exams and IELTS preparation.

Big amount of homework and deadlines

A specific challenge I faced was managing time effectively, as preparing for entrance exams while keeping up with regular school assignments often led to fatigue and difficulty maintaining consistent performance in both.

health issue, insomnia

I struggled to balance school exams and IELTS preparation at the same time, which caused time pressure

I am too stressed and worried about my future

Skipping lessons without appropriate reason

Keeping motivation high.

Anxiety, and sleeping panic

Burnout

— Not enough time for everything

I struggled with time management during exam periods

Hard to stay focused all the time.

no time for friends

Lack of time for everything.

Managing deadlines at once.

Could not sleep

My siblings distanced from me

Too many deadlines at once.

struggling to meat deadlines, extra project work

Too much work at the same time

I forget things quickly, my memory worsened

write a motivation letter

Lack of time, absence of experience

writing ps

One of the biggest challenges I faced while trying to balance schoolwork with admission preparation was during my application to a summer program. I was very short on time, as I had to manage my regular school assignments, exams, and the application requirements simultaneously. It was especially difficult to stay focused and organized because the deadlines were close together. As a result, I felt a lot of pressure and had to work late hours to complete everything. However, this ex-

perience taught me how to manage my time more effectively and prioritize important tasks.

Feeling too tired after school.

— Lack of free time.

— Balancing study and personal life.

A lot of homeworks and difficult summative assessments and combine them with admission preparation is very hard and stressful

Procrastination

My mom is worried about my state

Managing time between school and preparation.

Difficulty staying organized

I think many people fully understand how difficult it is but it is still to difficult for teens

It is about success, but not all skills are measured.

I think older people do not understand the true level of competitiveness

The applications are unbelievably too much for teenagers and tests are too hard and stressful

It seems like the competitiveness is underrated

It is hard to believe how it is difficult

Requirements are helpful but not perfect.

— It shows knowledge, but not creativity

It is just too much at once

Interview

Q1: «What patterns have you noticed regarding which students thrive and which struggle under competitive admission systems?»

Q2: «What are the most significant barriers you observe preventing students from meeting admission requirements, and how do these barriers affect different student populations?»

Q3: «From your professional experience, how do current university admission requirements shape student competitiveness both positively and negatively? «

Q4: «Based on your observations, what recommendations would you offer to universities regarding their admission requirements to better balance academic standards with student well-being?»

REFERENCES:

1. American Economic Association (2020). The Impact of Affirmative Action Bans on College Enrollment, Educational Attainment, and the Demographic Composition of Universities. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pol.20190639>
2. National Bureau of Economic Research (2021). The Effects of Affirmative Action Bans on College Enrollment and Student Outcomes (Working Paper No. 28477). <https://www.nber.org/papers/w28477>
3. PLOS ONE (2022). University Admission Requirements and Their Impact on Student Academic Performance. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0274221>
4. ResearchGate (2022). Entry Requirements as Predictors of the Academic Performance of Postgraduate Students in Universities in Zimbabwe. https://www.researchgate.net/publication/358907694_Entry_Requirements_as_Predictors_of_the_Academic_Performance_of_Postgraduate_Students_in_Universities_in_Zimbabwe
5. Google Books (2023). Higher Education Admission Standards and Graduate Competitiveness. <https://books.google.kz/books?hl=ru&lr=&id=x33EEAAQBAJ>
6. Harvard College (2023). Application Requirements | Harvard. <https://college.harvard.edu/admissions/apply/application-requirements>
7. Polygence (2023, December). Research Projects for High School Students and College Admissions. <https://www.polygence.org/blog/research-projects-high-school-college-admissions>
8. EduRank (2023). Stanford University — Acceptance Rate, Rankings and Tuition. <https://edurank.org/uni/stanford-university/>
9. Nazarbayev University (2025). Nazarbayev University Admissions. https://admissions-test.nu.edu.kz/wps/portal?uri=nm:oid:Z6_B9IMBB1A086M10IB92E9QD1081
10. NextGen Admit (2023). MIT Admission Statistics. <https://nextgenadmit.com/mit-admission-statistics/>
11. EduRank (2023). University of Massachusetts Amherst — Rankings and Statistics. <https://edurank.org/uni/university-of-massachusetts-amherst/>

Знаниевый аспект в изучении природных зон на примере инфографики Р. Игнатовски

Маликова Алиса Финатовна, учащаяся 5-го класса

Научный руководитель: Усольцева Славина Викторовна, основной педагог
АНО «Живая школа» (г. Тюмень)

В статье исследуется эффективность инфографики как инструмента визуализации географических данных при изучении природных зон в школьном курсе географии. На примере инфографики Р. Игнатовски анализируется, как современные методы визуализации способствуют усвоению сложных экологических взаимосвязей между климатическими условиями, флорой и фауной различных природных зон. Особое внимание уделяется знаниевому аспекту и его роли в формировании целостного представления о географической зональности.

Ключевые слова: знаниевый аспект, природные зоны, географическое образование, визуализация знаний, инфографика.

Введение

В эпоху информационного перенасыщения и цифровой трансформации образования особую актуальность приобретает поиск эффективных методов передачи научных знаний. Одним из перспективных направлений является использование иллюстрированных научно-популярных книг, сочетающих передачу информации посредством ее визуальной доступности.

Необходимость изучения природных зон заложена в курсе географии пятого класса и является ключевым элементом, позволяющий понять закономерности распределения растительности, климата, животного мира и почв на планете. Визуализация сложных экологических данных играет важную роль в усвоении и понимании

материала, особенно для учащихся младших и средних классов. Одним из ярких примеров визуализации являются иллюстрации Р. Игнатовски в книге «Большая маленькая планета. Экосистемы, или как все живое взаимосвязано» [5], которые наглядно демонстрирует взаимосвязь между климатическими условиями, типами растительности и природными зонами.

Ключевую роль в усвоении знаний играет наглядность, что отмечается в работах Я. А. Коменского, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинского и др. (рис. 1). Современные исследования подтверждают [2, 6, 7, 8], что визуальное восприятие доминирует у большинства детей и подростков, особенно при изучении нового материала, требующего структурности и образности мышления.



Рис. 1. Педагогический взгляд на предмет наглядности в работах Я. А. Коменского, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинского [7]

Знаниевый аспект природных зон включает совокупность объективных научных данных: географическое распределение, климатические условия, флору и фауну, экологические взаимосвязи и антропогенное воздействие. Природная зона — это крупный природно-территориальный комплекс (ПТК), характеризующийся однородностью климата, растительности, животного мира и почв [4]. Так закон географической зональности, сформулированный В. В. Докучаевым, объясняет почему природные комплексы на Земле расположены не хаотично, а закономерно [4]. По мнению автора, к основным природным зонам относятся: арктические пустыни

и тундры, тайга, смешанные и широколиственные леса, степи и лесостепи, пустыни и полупустыни, саванны и редколесья, влажные тропические леса, высотная поясность. Немецкий естествоиспытатель А. Гумбольдт первым установил связь между изменением климата и растительности [3]. Академик Л. С. Берг дал характеристику всех природных зон, показав, что каждая зона состоит из закономерности сочетания ландшафтов [1].

Рэйчел Игнатовски — современный американский иллюстратор и автор научно-популярных книг для детей и подростков (например, «Женщины в искусстве. 50 женщин, изменивших мир», «Женщины в науке. 50 женщин,

изменивших мир», «Большая маленькая планета. Экосистемы, или как все живое взаимосвязано»). Ее работы отличаются яркими и запоминающимися иллюстрациями, лаконичностью текста, структурированием информации, включением исторических и культурных отсылок.

Визуализация данных в книге «Большая маленькая планета. Экосистемы, или как все живое взаимосвязано» включает карты ареалов природных зон, подписи типичных представителей флоры и фауны, графики климатических параметров (температура, осадки), схемы

пищевых цепей и экологических взаимосвязей. Структурирование информации реализуется через короткие абзацы с основными фактами, инфографику, рисунки и схемы. В данном случае, особенно ценной является инфографика, выполненная в виде экологической пирамиды — классической модели, отражающей распределение природных зон в зависимости от двух ключевых факторов: температуры (ось «холодно — жарко» по правой стороне пирамиды); влажности (ось «влажно — сухо» в основании пирамиды).

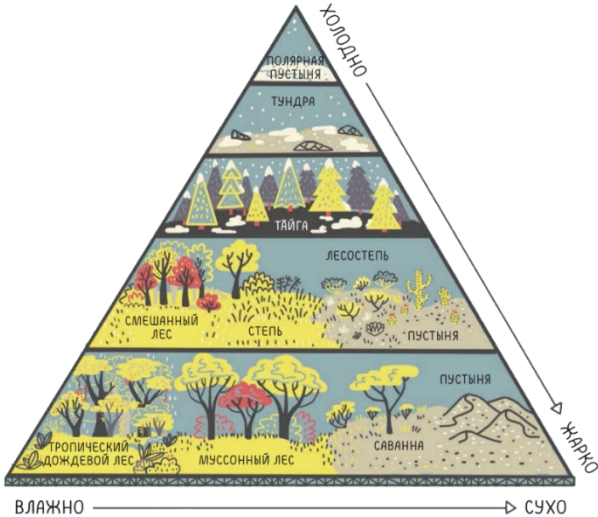


Рис. 2. Инфографика природных зон в книге Р. Игнатовски «Большая маленькая планета. Экосистемы, или как все живое взаимосвязано» [5, с. 9]

На рисунке 2 видно, что пирамидальная форма подчеркивает иерархичность природных зон и их распределение, а также наглядное уменьшение биоразнообразия и сложности экосистем от основания к вершине. Пирамида раз-

делена на пять горизонтальных слоев, включающих в себя вершину и основание пирамиды, каждый из которых соответствует определенной природной зоне. Рассмотрим данный знаниевый аспект более подробно в таблице 1.

Таблица 1. Знаниевый аспект в изучении природных зон на примере инфографики Р. Игнатовски

Вершина пирамиды (первый и второй слой)	
Полярная пустыня, тундра	Характеризуются экстремально низкими температурами («холодно») и относительно низкой влажностью. Визуально выделены холодными оттенками, минималистичными пейзажами.
Третий слой	
Тайга	Хвойные леса умеренного пояса, баланс между прохладой и умеренной влажностью. Изображены плотные ряды елей/сосен.
↓	
Лесостепь. Переходная зона между лесами и степями, демонстрирует экологическую преемственность.	
↓	
Четвертый слой	
Смешанный лес, степь	Умеренные широты с оптимальным сочетанием температуры и влажности. Иллюстрация подчеркивает разнообразие растительности.
Пустыня (умеренная зона)	Показан контраст с лесными зонами — минимум растительности, песчаный рельеф
Основание пирамиды (пятый слой)	
Тропический дождевой лес, муссонный лес	Максимальные значения влажности и температуры. Яркие, насыщенные иллюстрации густой растительности.
Саванна, пустыня (тропическая зона)	Высокие температуры, но различный уровень влажности (саванна — сезонная влажность, пустыня — крайне сухо)

Активное применение цветовой гаммы отражает климатические градиенты: от холодных (синий, серый — северные зоны) к теплым оттенкам (желтый, оранжевый — тропики). Распределение растительного покрова отражает продуктивность экосистем: в нижних зонах преобладают густые леса, тогда как в пустынных районах встречаются лишь редкие кустарники и кактусы. Использование типичных ландшафтов (горы в тайге, песчаные дюны в пустынях) повышает познавательную ценность. Инфографика Р. Игнатовски наглядно демонстрирует ключевые экологические принципы и формирует правило экологической пирамиды, а именно уменьшение

разнообразия от экваториальных зон к полярным: широтная зональность — изменение биомов с севера на юг (от тундры к тропикам); зависимость биомов от климата — взаимосвязь температуры и влажности определяет тип экосистемы; переходность зон — плавные границы между биомами (лесостепь как переход от леса к степи).

В процессе анализа было выявлено, что визуальные приемы, структурированность и научная обоснованность инфографики способствуют формированию у ребенка интереса к представленной информации и ее быстрого запоминания посредством ряда ключевых преимуществ, представленных нами на рисунке 3.

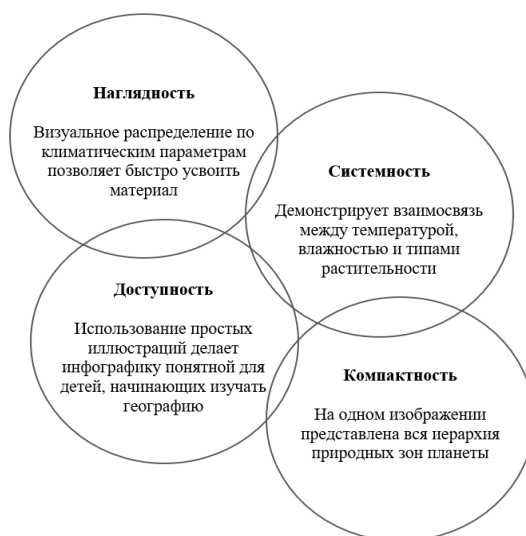


Рис. 3. Ключевые преимущества инфографики Р. Игнатовски

Таким образом, работа с инфографикой Р. Игнатовски в процессе обучения позволяет: 1) устанавливать причинно-следственные связи: обучающиеся видят, как изменение температуры и влажности влияет на тип растительности и экосистему; 2) развивать пространственное мышление: схема помогает представить расположение зон на планете и их смену в зависимости от широты и долготы; 3) формировать экологическое сознание: инфографика подчеркивает уникальность каждой зоны и важность ее сохранения.

Заключение

Инфографика Р. Игнатовски является мощным образовательным инструментом, позволяющим освоить сложный материал о природных зонах в доступной

и увлекательной форме. Методы визуализации и структурирования информации автора раскрывают знаниевый аспект природных зон, делая сложные концепции доступными для широкой аудитории. Этот подход соответствует современным тенденциям в образовании и может служить образцом для создания эффективных образовательных материалов. Использование инфографики Р. Игнатовски в процессе обучения способствует формированию целостного представления о географической зональности, развитию критического мышления и экологического сознания у обучающихся. В сочетании с традиционными методами обучения и цифровыми технологиями, инфографика открывает новые горизонты в преподавании географии и экологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Берг, Л. С. Географические зоны Советского Союза / акад. Л. С. Берг. — 3-е изд. — Москва: Географгиз, 1947–1952. — 2 т. — (в пер.).
2. Браташ, В. С. Современный этап трансформации учебного текста: доминирование визуального компонента / В. С. Браташ, Т. Г. Галактионова // Теория и практика обучения и воспитания. — с. 107–117.
3. Гумбольдт, А. Ф. География растений / А. Гумбольдт; под ред., с ввводной статьей и биогр. очерком проф. Е. В. Вульфа; под общ. ред. акад. Н. И. Вавилова. — Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1936. — 228 с.
4. Докучаев, В. В. О зональности в минеральном царстве: (Предвар. сообщ.) / [Соч.] проф. В. Докучаева. — Санкт-Петербург: типо-лит. к. Биркенфельда, 1899. — с. 145–158.
5. Игнатовски, Р. Большая маленькая планета. Экосистемы, или как все живое взаимосвязано / Рэйчел Игнатовски; [пер. с англ. Марии Сухотиной]. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2020. — 127 с.

6. Маслов, В. М. Наглядность и визуализация в парадигмальном и гуманистических планах / В. М. Маслов // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — с. 1–8.
7. Мошкова, О. М. Роль визуального восприятия ребенка в усвоении чтения / О. М. Мошкова // Евразийский Союз Ученых. — 2015. — № 3-1 (12). Усольцев, А. П. Наглядность и ее функции в обучении / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — с. 102–109.
8. Усольцев, А. П. Наглядность и ее функции в обучении / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — с. 102–109.

Психологические вызовы искусственного интеллекта

Чертыковцев Аркадий Евгеньевич, учащийся 9-го класса
МОАУ Гимназия № 2 г. Оренбурга

Научный руководитель: Приказчикова Ольга Владимировна, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
МБУ «Музей истории Оренбурга»

Актуальность. Искусственный интеллект (ИИ) проникает во все сферы жизни: учебные процессы, профессиональную деятельность, повседневность. Развитие систем ИИ неминуемо приведет к тому, что вся жизнь человека изменится, не станет исключением и психологическая сфера.

Цель: выявить проблемные вопросы изменений психических изменений, возникающих в ситуациях взаимодействия человека с ИИ.

Задачи:

- рассмотреть психологические вызовы интеграции ИИ в человеческую жизнь;
- выявить эмоциональное воздействие ИИ на мышление;
- проанализировать положительные аспекты применения ИИ в психологической помощи подросткам;
- обосновать риски для психического здоровья.

Объект исследования: взаимодействие человека (в том числе подростков) с технологиями искусственного интеллекта.

Предмет исследования: психологические изменения и риски (эмоции, мышление, поведение), возникающие при использовании ИИ (в соцсетях, сервисах, рекламе, общении с чат-ботами).

Методы исследования:

- *теоретические:* анализ научных статей и публикаций; сравнение примеров; обобщение; наблюдение за тем, как ИИ используется подростками (соцсети, чат-боты, обучение);
- *эмпирические:* проведение социологического опроса среди девятиклассников «Как вы относитесь к применению искусственного интеллекта в роли психолога?», анализ полученных результатов.

Гипотеза: если подростки и взрослые используют ИИ без правил и без понимания его ограничений, то это может привести к психологическим проблемам (тревожности, снижению критического мышления, зависимости и ухудшению общения), но при грамотном использовании ИИ может помочь (например, в обучении и психологической поддержке).

Сегодня ИИ стал частью обычной жизни. Мы сталкиваемся с ним в телефоне, в соцсетях, в рекомендациях видео и музыки, в онлайн-магазинах, в играх и даже в учебе. ИИ помогает быстро находить информацию и экономить время, но вместе с этим появляются и психологические вызовы — то есть трудности, которые касаются мышления, эмоций и поведения человека. В ходе опроса мы выяснили степень информированности девятиклассников о технологиях ИИ. Результаты показаны на рисунке 1.

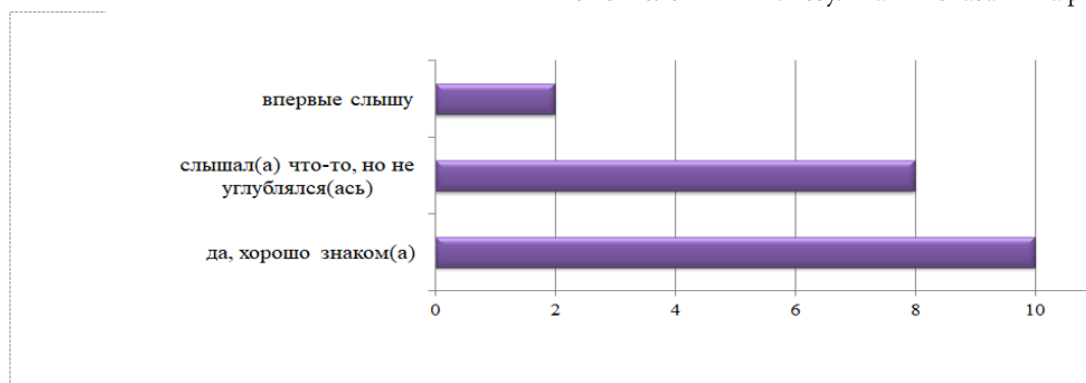


Рис. 1. Результаты ответа на вопрос «Знакомы ли вы с концепцией искусственного интеллекта (ИИ)?»

Анализ показал, что большинство респондентов хорошо знакомы или что-то слышали о ИИ. Понимая, что ИИ делает жизнь удобнее, но психологически может снижать самостоятельность, внимание и навыки общения, необходимо раскрыть содержание психологических вызовов искусственного интеллекта.

Первый вызов — привыкание к удобству и «ленивое мышление».

Когда ответы можно получить за секунды, появляется соблазн меньше думать самому, человек привыкает, что «за него» анализируют, предлагают варианты, пишут тексты. В итоге может снижаться самостоятельность: сложнее начать самому, сложнее проверять, сложнее сомневаться и перепроверять.

Мы попросили опрашиваемых девятиклассников оценить идею использования ИИ в качестве психолога, а результаты представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Результаты ответа на вопрос «Как вы относитесь к идее использовать ИИ в качестве психолога?»

Большая часть респондентов выбрала варианты «нейтрально», «полностью поддерживаю» и «скорее поддерживаю». И это вполне объяснимо, так как всегда интересно наблюдать за развитием науки и технологий. Вместе с тем 1/3 часть респондентов не будут поддерживать ИИ в качестве психолога или категорически против внедрения этой практики.

Второй вызов — зависимость от подсказок и внешних оценок. Алгоритмы постоянно подсовывают «самое интересное»: ленту, клипы, рекомендации. Это влияет на мотивацию: мозг начинает ждать быстрый «приз» —

лайк, новое видео, быстрый ответ. Из-за этого обычные дела (учеба, чтение, тренировка) могут казаться скучными, потому что там результат не мгновенный. Получается, что ИИ-среда «перенастраивает» привычки и внимание.

Третий вызов — изменение общения. Часть общения уходит в онлайн, а ИИ делает это общение еще более «упрощенным»: можно написать сообщение, которое «подправит» нейросеть; можно получать готовые фразы; можно общаться с ботом вместо человека. Это определило формулировку следующего вопроса. Результаты представлены на рисунке 3.



Рис. 3. Результаты ответов на вопрос «В каких случаях обращение к ИИ-психологу может быть оправдано?»

Общение с онлайн-психологом, по мнению девятиклассников, будет необходимо в ряде случаев. К таким большинство участников опроса отнесли случаи, когда не с кем поговорить, незначительность проблемы и в случаях мгновенной помощи.

Нашлись и такие школьники, которые не будут советовать с «онлайн-специалистом» ни в каких случаях. Отметим, что это явные противники ИИ. Вроде удобно, но навык живого разговора может слабеть: человеку

сложнее вести диалог, понимать эмоции другого по мимике и интонации, договариваться, спорить спокойно.

Четвёртый вызов — иллюзия объективности ИИ. Некоторые воспринимают ИИ как «умного эксперта», который не ошибается. Но ИИ может ошибаться, «галлюцинировать» факты, давать уверенные, но неверные ответы. Если человек слишком доверяет системе, он может принимать решения без проверки, а это опасно и в

учебе, и в жизни [2]. Этот вывод мы проверили на практике в ходе опроса. Результаты показаны на рисунке 4.

Результаты опроса нас не удивили. Самыми популярными вариантами ответов стали «я не вижу недостатков» и «риск получить опасный ответ». Далее респонденты выбрали «отсутствие конфиденциальности», «не способность заменить общение» и «неспособность ИИ понять человека».

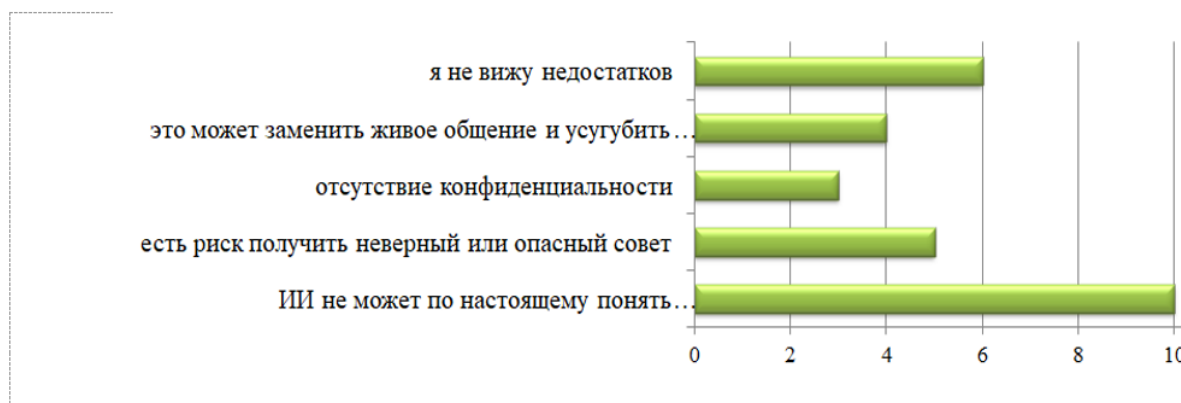


Рис. 4. Результаты ответов на вопрос «Какие недостатки использования ИИ в роли психолога вы видите?»

Пятый вызов — ощущение, что за тобой наблюдают. Поэтому мы сформулировали следующий вопрос о том,

где школьники готовы получить помощь. Результаты на рисунке 5.



Рис. 5. Результаты ответов на вопрос «Если бы у вас возникла серьезная психологическая проблема, у кого бы вы предпочли проконсультироваться в первую очередь?»

Даже если это объясняется алгоритмами и данными, психологически это создает напряжение: человек ощущает, что его поведение «считывают» и используют. Самым популярным вариантом оказался «близкий друг или родственник». Вторым по популярности был ответ «я решил(а) бы проблему сам(а)». Одинаковое количество респондентов выбрало варианты: «частный психолог», «чат-бот на основе ИИ» и «затрудняюсь ответить». Меньше всего девятиклассников принявших участие в опросе выбрали вариант «школьный психолог».

Многие подростки сталкиваются с ИИ практически ежедневно: в «умных» подсказках, рекомендациях контента и чат-ботах. **Быстрые изменения вызывают напряжение.** Когда технологии меняются очень быстро,

человеку постоянно приходится адаптироваться: осваивать новые инструменты, учиться отличать полезное от опасного, понимать правила и ограничения. Это может создавать стресс и ощущение нестабильности [4].

Психологическая реакция на ИИ часто двойственная: одновременно интересно и страшно. В научной статье о тревоге относительно ИИ описано, что в образе ИИ у молодёжи присутствует восприятие как «максимально полезного и максимально опасного». ИИ может усиливать переживания («меня заменят», «меня обманут», «я не разберусь»).

Технология может выступать в качестве виртуальных друзей и помощников, помогает практиковать осознанность, формировать полезные привычки, кон-

тролировать и регулировать эмоциональное состояние, осуществлять психообразование, оказывать постреабилитационную психологическую поддержку, а также заниматься диагностикой психологических проблем [5].

ИИ оказывая воздействие на эмоциональную сферу подростка оказывает влияние на его социальное поведение. Люди часто приписывают ИИ эмоции, опасности или даже душу. Если человек с серьёзными проблемами будет полагаться только на ИИ, это может привести к тому, что он обратится к профессионалу слишком поздно или не обратится вообще. В некоторых случаях ИИ может стать частью бредовых переживаний. Ошибки в ответах бота могут нанести ущерб психологическому благополучию человека.

Проведя исследование, мы подтвердили выдвинутую гипотезу и пришли к выводу, что ИИ может быть полезен при решении некоторых психологических задач. **ИИ — это инструмент**, и результат зависит от того, как мы его используем. С одной стороны, он помогает учиться, экономит время и может дать первичную поддержку. С другой стороны, при неконтролируемом использовании появляются риски: зависимость, тревожность, снижение критического мышления, уход от реального общения, дезинформация и цифровая травля через фейки. Чтобы он приносил пользу подросткам, нужны правила цифровой гигиены, развитие критического мышления и понимание, что при серьёзных психологических проблемах важнее всего помощь живых людей и специалистов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Грачев, М. Н. Эхо-камеры, эпистемические пузыри и пузыри фильтров как акторы сетевого коммуникационного пространства. // Российская школа связей с общественностью. 2023. № 29. с. 41–54. URL: https://grachev62.narod.ru/grachev_new/grachev_2023_1.pdf (дата обращения: 20.04.2026).
2. Есенин, Р. А. Психологические вызовы цифровой реальности: искусственный интеллект сегодня и в перспективе // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. № 2 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-vyzovy-tsifrovoy-realnosti-iskusstvennyy-intellekt-segodnya-i-v-perspektive> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Фрейманис, И. Ф. Чат-бот как инструмент психологической поддержки: обзор исследований // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2024. № 2. с. 250–259. URL: <https://press.psu.ru/index.php/philsoc/article/view/9383> (дата обращения: 20.04.2026).

Анализ переговорных методик: разбор времени и места

Шоахмедова Жамиля Жасуровна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Шокиров Тохир Суннатович, учитель истории и основ государства и права*
NewTone School (г. Ташкент, Узбекистан)

В данной статье рассматриваются основные методики ведения переговоров и особенности построения эффективного диалога в зависимости от времени, места, культурных и психологических факторов. Анализируются исторические и современные примеры переговорных практик, раскрывается роль невербальных сигналов, человеческого фактора, общественного мнения и эмоционального контроля в процессе коммуникации. Особое внимание уделяется методам переговоров в маркетинге, принципам Кремлевской и Гарвардской школ переговоров, вопросам компромисса и поиска взаимовыгодных решений. В статье подчеркивается, что успешные переговоры требуют не только владения техниками убеждения, но и умения учитывать интересы сторон, особенности менталитета и специфику ситуации.

Ключевые слова: переговоры, искусство переговоров, деловая коммуникация, эффективный диалог, Гарвардская школа переговоров, Кремлевская школа переговоров, невербальная коммуникация, психология переговоров, эмоциональный контроль, компромисс, консенсус, продажи, межкультурная коммуникация, человеческий фактор, управление конфликтами.

Введение

Умение общаться и строить диалог является одним из главных отличий человека от других обитателей Земли. Без общения нет диалога, а без диалога нет цивилизации. В течение всей своей истории человечество интенсивно развивало навыки словесной коммуникации и ведения диалога — именно они позволяют строить планы, об-

мениваться информацией и проводить взаимовыгодные переговоры, что и способствовало становлению цивилизации. В современном мире, где ежедневно сталкиваются миллионы разнообразных интересов, умение выстраивать диалог и эффективно вести переговоры приобретает особую актуальность. Однако в условиях развития цифровых технологий и возрастающего информаци-

онного потока многие люди перестали уделять внимание приобретению такого важного навыка, как умение общаться. Цель данной статьи — рассмотреть базовые, ориентированные на практику методы ведения деловых переговоров, а также ответить на вопрос о том, как научиться применять их своевременно и уместно.

Мы рассмотрим подходы нескольких известных школ переговоров, их сильные и слабые стороны; поговорим о том, как избежать типичных ошибок.

Говоря о коммуникации, считаем важным подчеркнуть значение искусства переговоров, которому посвящено множество научных и научно-популярных изданий. В каждом из упомянутых нами источников рассмотрены лишь отдельные фреймы и методы, позволяющие найти выход из различных ситуаций. Подчеркнем, что применение данных методов приносит пользу только в том случае, если они используются уместно и вовремя; в статье будут отдельно рассмотрены вопросы выбора метода в зависимости от обстоятельств переговоров.

Основная часть

Исторически сложилось так, что информация и ее интерпретация стали играть в жизни людей особенно важную роль. Жизнь, благополучие, судьбы и успех целых поколений зависели не только от значимости информации, но и от способа ее передачи. Вся коммуникация людей строилась на умении вести диалог, правильно доносить свое видение и принимать необходимые решения для предотвращения конфликтов и достижения поставленных целей с минимальными потерями.

Приведем один исторический пример.

Египетско-хеттский мирный договор

В конце XIII века до н. э. столкнулись интересы двух великих держав того времени — на контроль за Ближним Востоком претендовали Древний Египет и Хеттское царство. В 1274 году до н. э. состоялось одно из самых грандиозных сражений Древнего мира — битва при Кадеше. Стороны потеряли почти все свои силы и были вынуждены подписать мирный договор, который считается одним из первых подобных соглашений в истории.

Мир предложил хеттский царь, полагавший, что проигрывает битву; аналогично думавший фараон согласился на озвученные условия. В итоге армия фараона отступила, а территория Сирии осталась под контролем хеттов.

Договор был составлен в двух вариантах: на египетском и хеттском языках [1]. Однако в египетском варианте договора и более поздних летописях [2] было указано, что фараон Рамсес II одержал победу, а также перечислены те аспекты соглашения, по которым хетты шли на уступки.

Многие века победа Рамсеса II в битве при Кадеше воспринималась как факт и не ставилась под сомнение; народ Египта слепо верил написанному, а хетты, скорее всего, даже не догадывались об этом. Примечательно, что, кроме слов о своей победе и просьбе врага подписать мирный договор, фараон не внес иных изменений в текст соглашения. Возможно, хетты также называли себя победителями, но главное — договор действовал, стороны не нарушали условий мира, что позволило им сохранить политическую стабильность. Именно тут сыграло немалую роль искусство переговоров — фараон смог правильно

преподнести выгодные для него данные из договора и таким образом показал себя победителем.

Проанализируем этот исторический случай и сделаем выводы. Мы видим двух умелых лидеров, интересы которых столкнулись. Первый — хеттский царь, который, оказавшись в положении «проигрывающего», пошел на сделку с врагом и сумел не только подписать мирный договор, но и навязать свои условия. Второй — фараон, который, не видя другого выхода из ситуации, подписал мирное соглашение на условиях врага, однако преподнес это своему народу как факт слабости противника и собственную победу. Если в первом случае мы видим умение лидера договариваться и добиваться своего, то во втором — умение трактовать условия сделки в свою пользу. Так работает современная медиаиндустрия; так и в наши дни действуют успешные переговорщики.

Существует немало методик ведения переговоров, но, как мы уже отмечали, многое зависит от места, времени и менталитета участников. Распространенной проблемой в настоящее время является то, что многие люди не учитывают эти важные факторы и детали.

Рассмотрим несколько современных методик ведения переговоров, которые помогают не только выходить из трудных ситуаций, но и не попадать в них. Начнем с наиболее актуальной на сегодняшний день сферы деятельности, где необходимы переговорные навыки, — маркетинга.

Переговоры в продажах

В маркетинге переговоры играют ключевую роль, поскольку грамотно выстроенная стратегия позволяет заключать договоры на лучших условиях, а также совершать сделки купли-продажи с максимальной выгодой. Поговорим об искусстве продаж.

Многие покупатели и закупщики спрашивают о скидке не потому, что их не устраивает цена, а в силу устоявшейся практики ведения переговоров, желая проверить, возможны ли уступки, хотя изначально готовы покупать и по названной продавцом цене [3, с. 25]. Продавец должен уметь распознавать эту тактику. Что же делать в такие моменты?

Вопрос клиента о возможной скидке обусловлен предположением о наличии переговорной наценки. В таком случае **продавец** может использовать технику под названием «**вау-эффект**» (WOW-эффект). Ее суть такова: сначала назвать низкую цену, но в процессе переговоров постепенно добавлять выгодные для клиента дополнительные услуги. Эта уловка позволяет не только качественно прорекламировать, но и продать товар.

Работа с возражениями клиента, задающего вопрос о скидке, предполагает пять этапов:

1. **Принятие.** Одна из частых ошибок продавцов — вступать в спор, пытаясь доказать покупателю, что цена вовсе не высока и соответствует рынку, а товар качественный. Верным решением будет согласиться с клиентом, как бы странно это ни звучало. Важно показать покупателю, что вы его понимаете, однако соглашаться нужно по форме, а не по сути.
2. **Проверка.** Важно понять, есть ли у покупателя другие возражения, кроме цены. Причины могут

быть разными, их может быть несколько. Если одной из причин является сравнение с конкурентами, не следует критиковать соперников.

3. **Прояснение.** Это важнейший этап переговоров с клиентом. Следует выяснить причину беспокойства покупателя; на вопрос о скидке можно задать встречный вопрос. Необходимо понять, есть ли у покупателя возможность сравнить вас с кем-либо из конкурентов; выяснить, в чем причина недоверия, а также может ли покупатель аргументировать свои сомнения относительно покупки.
4. **Презентация.** Важно предоставить покупателю альтернативную точку зрения; рассказать, почему такая цена является оправданной.
5. **Предложение.** Часто допускаемая ошибка — ждать, что покупатель сделает первый шаг, сам скажет: «Беру!» Как правило, так не происходит. Отвечая на вопрос о цене, расскажите о других предложениях или бонусах, таких как: бесплатная доставка, купон на покупку следующего товара и т. д.

Эти техники помогут вам учитывать потребности и мнение клиентов, быть на шаг впереди в переговорах о цене [3].

Важно помнить, что не все клиенты одинаковы: одни просят скидку ради личной выгоды, а другие — из-за реальных финансовых проблем. Распознать это можно по поведению и жестикуляции. Научившись их интерпретировать, продавец будет заранее знать, насколько легко повлиять на мнение конкретного покупателя и продать ему товар.

Итак, поговорим о том, как переубедить клиента.

Каждого можно переубедить

Любой человек может передумать, изменить свое мнение. Понять позицию клиента можно по его невербальным проявлениям. Тот, кто способен «читать» собеседника по его поведению, может стать успешным профессиональным переговорщиком. Невербальные сигналы произвольны и передают информацию без слов.

Рассмотрим еще один интересный исторический случай.

Глава Советского Союза Иосиф Виссарионович Сталин всегда опаздывал на мероприятия хотя бы на одну минуту. Опаздывал он и на встречи «большой тройки» в период переговоров во время Второй мировой войны. Такая непунктуальность была осознанным политическим и психологическим приемом: без него совещание не начинали, и это подчеркивало его значимость. Таким образом Сталин без слов демонстрировал, кто здесь главный. Разумеется, все участники это понимали и пытались противодействовать подобному поведению.

Однажды президент США Франклин Рузвельт решил специально опоздать на совещание на пятнадцать минут, но Сталин все равно явился позже. В другой раз участники встречи договорились не вставать и не приветствовать опоздавшего Сталина, когда тот войдет в помещение. Но как только он остановился в дверях и посмотрел своим суровым взглядом, даже Черчилль «не выдержал и встал» с места, дабы показать свое уважение к Сталину [4].

Вероятно, многое в этой истории является вымыслом, однако данный пример позволяет понять, что наше поведение влияет на людей вокруг и на развитие ситуации.

Принято считать, что на Востоке опоздания воспринимаются как привилегия начальства: именно руководителя ждут и приветствуют стоя. Следовательно, возникает впечатление, что тот, кого ждут, является важной персоной, например начальником. В таком случае опоздание на минуту может стать важным переговорным приемом, демонстрирующим, «кто здесь хозяин». Однако злоупотреблять опозданиями не следует — во всем должна быть мера. Важно учитывать менталитет других участников переговоров и их национальные особенности.

Интересно, что в европейских странах распространена другая норма, согласно которой более высокий статус имеет тот, кто приходит раньше. Следовательно, представители разных сторон, использующие разные поведенческие модели, могут ошибочно считать себя хозяевами ситуации, не учитывая культурные ожидания друг друга. Вот почему еще до начала переговоров необходимо выяснить, нет ли у собеседника особых привычек и особенностей поведения, и принять их во внимание. Также важно понимать, что одни и те же невербальные сигналы в разных культурах могут иметь разный смысл.

Невербальные проявления — поза, осанка, мимика, манера общения, тон голоса, различные телодвижения и жесты — зависят от многих факторов. Также невербальные **сигналы** разделяют на:

- Врожденные. В качестве примера можно привести поведение детей: они манипулируют взрослыми, даже не осознавая этого, действуя инстинктивно и подсознательно.
- Заимствованные. К ним относятся жесты, движения (в том числе походка), привычки, которые мы заимствуем у других — людей из своего окружения, персонажей фильмов, клипов и т. д.
- Усвоенные. Это действия, которым мы учимся сознательно, чтобы потом использовать в жизни.
- Смешанные. Ситуации могут быть разными, действия — тоже. Возможно, вы задавались вопросом о том, почему в присутствии чужих людей мы меняем позу и можем вести себя неестественно. На это влияют различные факторы, например дискомфорт. Нередко мы специально меняем позу, желая занять позицию хозяина положения.

Жесты и мимика — это невербальные сигналы, отражающие характер восприятия. Например, мы снимаем шляпу в знак уважения. Выражение лица — главный источник информации: к примеру, поднятие бровей говорит о том, что собеседник заинтересован, у него появились вопросы. Жесты информируют о многом: например, о том, как относится к нам конкретный человек, о чем он думает. Эта информация позволяет предугадывать дальнейшие действия собеседника.

Известно более тысячи жестов. По словам Аллана Пиза, автора бестселлеров о языке тела, 60–80 % коммуникации между людьми осуществляется посредством невербальных сигналов; чаще всего именно жесты дополняют или даже заменяют речь [5].

Все это позволяет нам сделать вывод о том, что понимание невербальных сигналов во время переговоров дает большое преимущество над оппонентом при предупреждении или переубеждении. Не менее важную роль играет и понимание мимики.

Замечали ли вы, что для каждого человека характерна относительно единообразная система мимических реакций на определенные раздражители? Все дело в анатомии мышц лица. Мимика является зеркалом эмоций: она отражает отношение человека и его внутреннее состояние. Умение управлять мимикой в процессе диалога свидетельствует о высоком уровне мастерства переговорщика. Однако для результативных переговоров, особенно в сфере продаж, необходимо учитывать и другие факторы, например общественное мнение.

Рассмотрим, какие аспекты влияют на мнение людей.

Общество. Несомненно, многие люди сильно зависят от общественного мнения. В своем труде «Психология манипуляции и подчинения» Н. Геген определяет данное явление как конформизм — следование человека за мнением группы. Группа предлагает поведенческую модель, особенно если речь идет о значимых для индивида коллегах и партнерах. Если большинство знакомых людей или толпа делают определенный выбор, вероятность того, что отдельный человек последует за ними, значительно возрастает. Соответственно, в ходе переговоров оппонент может согласиться на ваши условия, если будет знать, что его выбор совпадает с мнением большинства [6, с. 56]. С опорой именно на этот принцип построены рекламные фразы вроде «Выбор большинства» или «Выбор нового поколения», которые апеллируют к конформизму масс.

Статус. Порой люди неосознанно подчиняются тем, чья должность выше, стремятся им угодить. На это влияют как страх, так и желание получить определенную выгоду в дальнейшем, поскольку в бизнесе ключевую роль играют связи [6, с. 58].

Статус имеет важное значение в маркетинге, а также во время переговоров. Акцентируя внимание на статусе, вы можете переломить ход переговоров — например, цитируя авторитетных авторов, знаменитостей и ссылаясь на результаты научных исследований, чтобы расположить к себе собеседника. Так, частая рекламная уловка — показать, что известный человек выбирает тот или иной продукт.

Однако, говоря о важности статуса, отметим: на исход переговоров влияет не только статус участников, но и те связи, которыми они располагают.

В знаменитой статье М. Грановеттера [9] описывается разница между микро- и макросвязями; автор рассуждает о том, что микросвязи играют ключевую роль для будущего, поскольку именно они помогают в переговорах. В чем разница между микро- и макросвязями? Макросвязи связывают нас с ближайшим окружением (семьей и близкими друзьями), тогда как микросвязи — с теми людьми, с которыми нас познакомили другие. Как и в случае со статусом, наличие связей может помочь нам добиться успеха во время переговоров. Сам факт наличия общих знакомых уже переводит вашу коммуникацию с собеседником на другой уровень, влияя на установление доверия между сторонами (повышая или

понижая его). Вот почему М. Грановеттер говорит о правильном выборе и использовании таких «микросвязей».

Также важную роль играет вовлеченность оппонента, ведь если ее нет, никакие переговорные техники не приведут к результату.

Вовлеченность. Если вы вовлечены в тему больше, чем партнер по переговорам, или даже просто дали ему понять, что вас интересует данная тема, ваш мозг сразу же начинает перекладывать на нас ответственность, ведь вы уже дали надежду нашему собеседнику. Так мы сами начинаем додумывать, будто что-то должны, и это дает собеседнику преимущество. И. Рызов пишет: «Быть вовлеченным — значит брать на себя обязательство» [7, с. 101–110].

У каждого участника переговоров есть свой «бюджет» — это время, деньги, энергия, эмоции. Понимание того, что обе стороны располагают ограниченными ресурсами, теряют или приобретают их в зависимости от результатов переговоров (будь то продажи или заключение договора), позволяет взглянуть на ситуацию с точки зрения собеседника, осознать свои и его риски, а также оценить возможные уступки, понять, на что партнер может согласиться, а на что нет.

Прежде чем отправляться на переговоры, спросите себя: «К какому результату они приведут?» Что это даст? Чаще всего каждая сторона учитывает лишь один сценарий развития переговоров, а если ситуация выходит из-под контроля, участники теряются и не знают, как действовать дальше. В результате переговоры заходят в тупик. Но если заранее пошагово проработать все варианты исхода переговоров с учетом общих интересов и потенциальных выгод, обе стороны окажутся в выигрышных условиях, что облегчит поиск компромисса и достижение консенсуса.

Поиск компромисса в ходе переговоров — это процесс, когда обе стороны осознанно ищут решение, подразумевающее взаимную выгоду и равнозначные уступки. Собеседники должны уметь находить общие интересы [7, с. 151], поскольку переговоры предполагают не только достижение цели, но и получение общей выгоды.

Согласно И. Рызову, сценарий достижения компромисса подразумевает пять шагов:

1. **Поиск интересов.** Найдите общие интересы и отталкивайтесь от них.
2. **Монетизация личных граней.** Определите границы уступок и выгод.
3. **Разработка желаемой позиции.** Обдумайте несколько вариантов результата переговоров, исходя из того, что хотите получить в результате.
4. **Определение красной черты.** Красная черта — минимальное значение основной выгоды; черта, до которой вы можете уступить. Также существует понятие желаемого результата, который полностью устроит обе стороны.
5. **Построение заявленной позиции.** Заявленная позиция — определение личных граней, старт переговоров [7, с. 160–163].

Вернемся к теме ресурсов участников переговоров. Если ваш «бюджет» ресурсов заканчивается, необходимо остановиться. Самая сильная часть этого «бюджета» —

эмоции: именно они больше всего влияют на переговоры и то, на какой «волне» те будут продолжаться. Помните: в переговорах проигрывает тот, кто первым начал нервничать и испытывать негативные эмоции, ведь это значит, что он выбит из колеи, уже не в состоянии трезво оценивать ситуацию и адекватно реагировать. В этом случае важно контролировать свои эмоции и вовремя сделать перерыв.

Всегда выбирайте те аргументы, в которых вы уверены, ведь если вы сами не верите в то, что говорите, то кто поверит? Также можно использовать метод «Статус» и ссылаться на авторитет. Однако бывают случаи, когда можно избежать любых сомнений со стороны оппонента в ваших словах. Для этого необходимо знать, как стать хозяином ситуации.

В любых переговорах выявляются две роли: «хозяин» и «гость». Роль хозяина предпочтительнее — она дает больше преимуществ. Как правило, в рамках данного подхода «хозяин» задает ключевые, направляющие вопросы, а «гость» вынужден на них отвечать. При этом важно, чтобы вопросы были целенаправленными и логичными, позволяющими вести беседу в нужном вам направлении. Например, если покупатель спрашивает о скидке, необходимо перехватить инициативу и задавать встречные уточняющие вопросы, следуя трехэтапной формуле создания вау-эффекта. В таком случае собеседники меняются местами — теперь в роли «хозяина» выступает продавец.

То же происходит и при других типах переговоров, главное — умение сохранять свои границы и не нарушать границы оппонента. Вот почему рекомендуется использовать данную тактику дозированно, с учетом всех факторов, поскольку цель переговоров — достижение консенсуса.

Каждая сторона занимает определенную позицию

Занимая определенную позицию, каждая из сторон начинает защищать свое мнение, считая верной лишь собственную точку зрения. Один участник переговоров называет свою цену, другой — свою. Затем начинается торг, который поддерживается только из-за принципов и боязни потерять свой статус и роль в переговорах. В итоге это перерастает в проблему, поскольку обе стороны рискуют потерпеть поражение, но стремятся его избежать.

Оптимальным в данном случае является подход к переговорам, основанный не на жестких позициях, а на объективных критериях и взаимной выгоде. Именно такой подход использует Гарвардская школа переговоров, принципы которой очень схожи с принципами Кремлевской школы переговоров. Основные различия между этими подходами заключаются в степени жесткости применяемых методов и разных акцентах в ходе переговорного процесса.

В основе Гарвардского метода — четыре принципа:

1. **Отделять людей от проблемы**, то есть учитывать человеческий фактор: эмоции, личные взгляды, страхи, амбиции. Если смешивать личные отношения с обсуждением сути вопроса, конфликт неизбежно усиливается и прогрессирует. Главное — понимать, что ваш партнер — не против-

ник, а равноправный участник совместного поиска решений.

2. **Учитывать интересы.** Важно уметь сосредоточиться на интересах и расставлять приоритеты. В чем различие между позицией и интересом? Позиция — это то, что человек заявляет (пример: «Я хочу десять тысяч»), а интерес — причина, стоящая за данным требованием. Именно умение выявлять интересы и находить верный подход делает переговоры в любой сфере эффективными.
3. **Помнить о взаимной выгоде.** Нередко мы не осознаем свои истинные интересы, пока не начнем обсуждать их с партнером. За противоположными позициями часто скрываются общие интересы. Чем больше вариантов обсудят представители разных сторон, тем выше шанс найти взаимовыгодное решение. В такие моменты нередко возникает вопрос: «Какие варианты исхода существуют?» Мы поговорим об этом чуть позже.
4. **Настаивать на использовании объективных критериев.** При решении проблемы важно понимать, что на диалог не должны влиять давление или внешние факторы. Лучше опираться на стандарты, которые никак не зависят от какой-либо из сторон, — например, рыночные цены, законы и т. д. Именно это позволяет прийти к конструктивному решению проблемы.

Всех переговорщиков принято делить на два типа в зависимости от характера и поведения. Заранее зная, с каким типом вы имеете дело, можно предугадать возможные вопросы или предотвратить их возникновение.

1. **Мягкий.** Всегда стремится избежать конфликта, опасаясь потерять то, что уже достигнуто. Вследствие этого часто идет на уступки и пытается поддерживать хорошие отношения с партнером, однако из-за своей мягкости чаще всего оказывается проигравшим.
2. **Жесткий.** Давит своей настойчивостью и харизмой. Использует каждое слово партнера, делая акцент на выгодных для себя аспектах, благодаря этому получает максимальную выгоду. Минус данного подхода в том, что, пока «мягкие» стараются не испортить отношения, «жесткие» не слишком беспокоятся об этом.

Теперь поговорим о вариантах исхода переговоров. Обычно проблема заключается не в людях, а в способе ведения диалога. Если стороны сосредоточены исключительно на своих позициях, переговоры заходят в тупик. Почему же новые решения вырабатываются далеко не всегда? На это влияют несколько факторов:

1. Люди склонны торопиться с оценкой идей и критиковать их, вместо того чтобы просто генерировать.
 2. Люди склонны перекладывать ответственность на партнера, полагая, что именно он должен искать новые решения.
 3. Люди воспринимают переговоры как соревнование и не хотят идти на уступки.
- Естественно, в ситуации, когда никто не хочет уступать, о консенсусе не может быть и речи. Если мы гово-

рим о продажах, сделка попросту не состоится. Согласно правилам Гарвардской школы переговоров, необходимо твердо отстаивать соблюдение своих принципов, но быть гибкими в отношении предложений [8], чтобы переговоры были конструктивными и эффективными.

Перейдем к следующему аспекту исследования, в значительной степени влияющему на гибкость в переговорах, — человеческому фактору.

Три аспекта «человеческой проблемы»

Все люди подвержены эмоциям и склонны руководствоваться ими не только в личной жизни, но и в ходе общественной деятельности. В свою очередь, эмоции во многом влияют и на принятие решений, а также восприятие человека и его поведение в различных ситуациях.

Р. Фишер, У. Юри и Б. Паттон выделяют три основных аспекта, формирующих так называемую человеческую проблему:

1. Восприятие. Каждый человек видит ситуацию только со своей стороны и считает правильной только свою точку зрения. Необходимо попытаться взглянуть на ситуацию с другой стороны — глазами партнера. Это дает возможность понять, где проходит для него «красная черта», и не пересекать ее.
2. Эмоции. Нередко переговоры сопровождаются раздражением, страхом, гневом, а иногда и разочарованием. Игнорирование этих эмоций может нарушить весь переговорный процесс. Важно уметь контролировать свои порывы, создавать экологичную среду общения.

3. Коммуникация. Люди слушают не для того, чтобы услышать собеседника, а для того, чтобы ответить на сказанное ранее [8]. Понимание данного факта позволяет выстраивать более эффективный диалог, ведущий обе стороны к желаемым результатам.

Выводы

Подводя итог, можно сказать, что искусство переговоров представляет собой не просто умение вести разговор, а сложную систему методов, основанных на понимании психологии человека, особенностей коммуникации, культурных различий и умении адаптироваться к ситуации.

На протяжении всей истории человечества успешные переговоры определяли судьбы государств, обществ и отдельных людей, а в современном мире их значимость возросла еще сильнее из-за высокой конкуренции, непрерывного информационного потока и необходимости постоянного взаимодействия людей. Рассмотренные примеры показывают, что эффективный переговорщик должен не только грамотно аргументировать свою позицию, но и учитывать эмоции, интересы, невербальные сигналы, общественное мнение и менталитет собеседника.

Особую роль играют умения находить компромисс, контролировать эмоции и выстраивать диалог на основе взаимной выгоды, а не жесткого противостояния. Именно сочетание гибкости, стратегического мышления и учета человеческого фактора позволяет достигать устойчивых и выгодных для обеих сторон результатов переговоров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. История Древнего Востока: учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. «История» / А. А. Вигасин, М. А. Дандамаев, М. В. Крюков и др. ; под ред. В. И. Кузищина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1988. — 416 с.
2. Повесть Петеисе III: древнеегипетская проза / Пер. с древнеегипет. ; вступит. статья и коммент. М. А. Коростовцева. — М.: Художественная литература, 1978. — 303 с.
3. Ткаченко, Д. В. Переговоры о цене: как покупать дешево, а продавать дорого. — М.: Альпина Паблишер, 2025. — 354 с.
4. Кое-что о Сталине. — URL: <https://kleomen.livejournal.com/90456.html> (дата обращения: 13.01.2026).
5. Шестакова, Н. А. Больше чем речь. Как управлять мимикой, жестами и интонацией. — СПб.: Питер, 2017. — 224 с.
6. Геген, Н. Психология манипуляции и подчинения. — СПб.: Питер, 2005. — 203 с.
7. Рызов, И. Р. Кремлевская школа переговоров. — М.: Бомбора, 2025. — 416 с.
8. Фишер, Р. Переговоры без поражения. Гарвардский метод / Р. Фишер, У. Юри, Б. Паттон. — 10-е изд. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 272 с.
9. Грановеттер, М. Сила слабых связей // Экономическая социология. — 2009. — № 4. — с. 31–50.



ПРОЧЕЕ

Тексты Славы КПСС как отражение современной русской культуры

Шишкова Кира Владимировна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Бегизардов Яков Николаевич, учитель истории и обществознания*
ОАНО «Школа «Летово» (г. Москва)

В статье рассматриваются тексты российского рэп-исполнителя Славы КПСС (Вячеслава Машнова) как источник для культурологического анализа современной России. На материале пяти треков, охватывающих период 2017–2024 годов («Волки да вороны», «В хрущёвских и брежневских домах», «Карлики три», «Я остаюсь», «Ради детей»), выделяются устойчивые культурные коды: историческая безысходность, архитектура как травма, элита как карлики, невозможный побег, тотальная инструментализация. Показано, что лирика Славы КПСС фиксирует ключевые аспекты постсоветской идентичности: циклическое восприятие истории, травматическую связь с советским пространством, гротескное восприятие власти, кризис патриотизма и инструментализацию риторики «семейных ценностей». В заключении делается вывод о репрезентативности творчества Славы КПСС для понимания русской культуры 2020-х годов.

Ключевые слова: Слава КПСС, русский рэп, культурный код, постсоветская травма, антихайп, современная русская культура, рэп как источник.

Введение

В 2010-е годы русский рэп перестал быть сугубо маргинальным жанром и превратился в один из главных каналов фиксации социальных настроений. Согласно данным Forbes, «рэп стал одним из самых популярных музыкальных жанров в России», охватывая аудиторию, выходящую далеко за пределы молодежной субкультуры [1]. Особое место в индустрии занимает творчество Славы КПСС (Вячеслава Машнова) — исполнителя, сознательно работающего в эстетике «антихайпа» и пост-иронии.

Слушатели и критики неоднократно отмечали, что тексты Славы КПСС «отражают современные тревоги и социальные настроения» [4]. Однако академические исследования, как правило, либо игнорируют поп-культуру, либо рассматривают русский хип-хоп в общих чертах, без детального анализа конкретных текстов как носителей культурных кодов [2]. Данная статья призвана заполнить этот пробел: на материале пяти треков, охватывающих период с 2017 по 2024 год, выделяются устойчивые культурные коды, репрезентирующие ключевые аспекты русской современной культуры.

1. Теоретическая рамка: русский рэп и постсоветская травма

Для анализа текстов Славы КПСС необходимо определить их место в более широком контексте. Исследова-

тельница А. А. Журавлева характеризует русский хип-хоп как «несостоявшийся футуризм» — жанр, который долгое время не мог найти собственного технического и смыслового языка [2]. Однако именно в 2010–2020-х годах, по её наблюдению, рэп культура становится одной из главных репрезентаций повседневности, фиксируя то, что не попадает в официальный дискурс.

Слава КПСС принадлежит к движению «Антихайп», главной идеологией которого является постирония. Исполнитель балансирует между юмором и серьёзностью, что часто приводит к поверхностному восприятию его серьёзных текстов. В своей художественной стратегии Слава КПСС наследует традиции московского романтического концептуализма и эстетики «чернухи», получившей распространение в русской прозе и кинематографе 1990-х годов. Отталкиваясь от постмодернистской иронии и цитирования, он доводит этот метод до гротеска, адаптируя его к языку и образам цифровой эпохи. Этот путь делает его последователем Егора Летова, Дмитрия Пригова, Владимира Сорокина и Алексея Балабанова, переосмысляющим их наследие в новом медиуме.

Исследуемые феномены в творчестве Славы КПСС — от тотальной иронии до гротескного образа власти — находят теоретическое обоснование в работах Михаила Эпштейна (иноагент в РФ). По мысли философа, российский постмодернизм есть ни что иное, как «прорастание

нового (постмодерного) средневековья из останков старого (предмодерного) средневековья» [6, с. 17]. Именно это «прораствание из останков» и фиксирует Слава КПСС: панельные дома, советские лозунги, обожествление власти — всё это «останки», которые в его текстах дают чудовищные, но узнаваемые ростки новой реальности. Тексты Славы КПСС работают с постсоветской травмой не в режиме пафосного оплакивания, а в режиме циничной фиксации и пост-иронии.

2. Анализ пяти треков: культурные коды

2.1. «Волки да вороны» (2017): исторический цикл и безысходность

В 2017 году Слава КПСС выпустил первый полноценный студийный альбом «Солнце Мёртвых». После прогремевшего на всю страну батла с Оксимироном (иноагент в РФ), в котором Слава одержал победу, публика ожидала новых пост-ироничных, эпатажных треков. Однако «Солнце Мёртвых» оказалось полной противоположностью ожиданиям — это десять депрессивных песен, пропитанных русской тоской и безнадёгой. Трек «Волки да вороны» представляет собой философское высказывание о природе власти и коллективном бессознательном в культуре русского человека. Первые строки сразу задают тон всей песни: *«Человек не врёт только, когда он мёртв»*. Это аксиома, используемая ранее Егором Летовым в песне «Иваново детство», фиксирует недоверие к живому слову — в российской действительности искренность возможна лишь по ту сторону жизни. Ключевым образом становится князь Святослав: *«Князь Святослав, куда пойти без коня и дружины? / По обе стороны Днепра люди гнут как пружины»*. Отсылка к историческому правителю, оставшемуся без армии, создаёт метафору власти, лишённой реальной опоры, где люди становятся объектами, поддающиеся деформации. Второй куплет выводит эту мысль на новый уровень: *«Люди собираются всё поменять, / Но люди соберутся поглядеть на казнь»*. Это одна из центральных строчек, описывающая природу русского человека как наблюдателя и палача одновременно. Исторический опыт России, по мысли автора, представляет собой замкнутый круг насилия, где любая попытка реформ оборачивается новым витком репрессий.

Особого внимания заслуживает строка: *«Ведь если что-то может Бог, то может русский царь, да»*. Она содержит в себе аллюзию на традицию обожествления верховной власти в русской культуре — от московских царей до советских генсеков и современных политических лидеров. Слава КПСС фиксирует этот культурный код, демонстрируя, что в российской ментальности глава государства наделяется сакральными, почти божественными полномочиями, что порождает как вседозволенность власти, так и патерналистскую зависимость общества.

Припев (*«Ломайте копы и молоты, тут только волки да вороны / По всей Руси окаянной»*) содержит двойную интертекстуальную отсылку. С одной стороны, «копы и молоты» пародируют советскую революционную символику (серп и молот), а «Русь окаянная» отсылает к древнерусской и старообрядческой традиции самоубийства. С другой — «волки да вороны» выступают классическими образами войны и социального дна, заим-

ствованными из блатной и военной культуры. В припеве Слава КПСС подводит итог: любые исторические попытки изменить Россию оставляют нетронутой глубинную структуру насилия. Именно эта инерция безысходности становится главным культурным кодом всей песни — кодом «исторического цикла», где ошибки прошлого не отрабатываются, а бесконечно повторяются.

2.2. «В хрущёвских и брежневских домах» (2020): архитектура как травма

Если предыдущий трек работал на уровне исторической метафоры, то «В хрущёвских и брежневских домах» представляет собой предельно конкретную автобиографическую фиксацию постсоветской травмы через урбанистический пейзаж. Альбом «Чудовище погубившее мир», на котором вышел этот трек, показывает мрачное поэтическое пространство, в котором лирический герой (надо заметить, крайне автобиографичный) осмысляет своё прошлое, рассуждает о настоящем и пытается глядеть в будущее.

С первых строк Слава КПСС погружает слушателя в пространство своего детства: *«Я помню свой дом на улице Суворова, 13; подъезд, откуда было страшно выходить / Там моей сестры домогался насильник, а мне как-то выбили зуб знакомые пацаны»*. Советская панельная архитектура здесь — не просто фон, а активный участник и даже катализатор травмы. Именно в этом «убогом» хрущёвском доме происходят насилие, унижение и крушение детских иллюзий.

Строка *«под которым менты курили паровозами косяк»* представляет собой гиперболу и одновременно оксюморон: сотрудники правоохранительных органов, призванные бороться с преступностью, сами примыкают к ней, употребляя запрещённые вещества прямо у подъезда. Более того, они не последние люди в иерархии, а те, кто ассоциируется с ней напрямую. *«Батя указал мне на это, смеясь, и я понял: с миром что-то не так»*. Смех отца — не весёлый, а скорее горький, констатирующий абсурдность устройства общества — становится ключевым моментом инициации: ребёнок узнаёт, что мир устроен несправедливо, и эта несправедливость легитимирована «сверху».

Кульминация смысла вынесена в припев: *«Важны только дома: они остались / В хрущёвских и брежневских домах они любили / Важны только дома: они — реальность»*. Дома оказываются важнее людей, потому что люди — пустые, непутёвые и смертные, а дома продолжают стоять. Перечисление тех, кого уже нет: *«Кто-то из участников спился или умер, переехал, и только эти дома стоят»*. Архитектура здесь становится единственным реальным субъектом памяти, тогда как люди — лишь эфемерные тени, проходящие сквозь бетонные декорации.

Во втором куплете лирический герой переезжает в брежневский дом, но ничего не меняется: *«Та же панельная печенка / Но облицованная мелкой голубовато-грязной плиткой»*. Образ новой школы особенно показателен: *«Убогое здание 84-го года буквой «П», больше похоже на продовольственный ангар / Знания здесь хранятся и передаются бессодержательные, как и любой товар»*. Школа оказывается частью той же системы дегу-

манизации — не храмом знаний, а складом, где транслируется пустота. Итог подводит финальное перечисление адресов: «Суворова, 13; Союзная, 1; Переулок Трубный, 7; Ладожская, 21; Сизова, 35; Маяковского, 13». Эти конкретные точки на карте превращаются в универсальный маршрут по «России панельных окраин». Культурный код трека, «архитектура как могила детства», фиксирует постсоветский опыт, в котором люди исчезают, а близкие дома остаются единственными свидетелями и хранителями коллективной травмы.

2.3. «Карлики три» (альбом «Любимые песни настоящих людей», 2023): гротескный образ власти

Интересно заметить, что Слава КПСС, несмотря на объём выпускаемого материала, переосмысляет старые треки в новых работах. Альбом «Любимые песни настоящих людей» — реворк песен с альбомов предыдущих лет (в т. ч. «Солнце Мёртвых» и «Чудовище погубившее мир»). Для исследования был выбран именно этот вариант трека «Карлики три», т. к. в таком случае подчёркивается актуальность тех проблем, о которых рассказывает Слава. По сравнению с оригинальным звучанием песни на альбоме «Трудно быть с богом», в новом виде она стала музыкально гораздо тяжелее, что можно связать с обострением внутриполитической и внешнеполитической ситуации в стране.

«Карлики три» — это, безусловно, самый политически острый и сатирически заряженный текст в анализируемой выборке. Слава КПСС использует развёрнутую метафору карликов для создания гротескного портрета всей российской властной вертикали. Уже первая строка задаёт тон: «Карлики-карлики вышли из-под контроля / Заполонили собой скверики Подмосковья». Образ «сквериков Подмосковья» — отсылка к массовой точечной застройке и освоению территорий вокруг столицы — сразу же привязывает метафору к актуальной социально-политической повестке.

Ключевая характеристика карликов — их вульгарность, пошлость и одновременно вездесущая власть. «Карлики кушают в кафешках тушёные овощи, / Нет никакой надежды, что их вытеснят ингуши». Строка построена на ироническом переворачивании бытовых стереотипов: если в массовом сознании «чужаки» (в данном случае — представители кавказских народов) воспринимаются как угроза «своему» пространству, то здесь ситуация доведена до абсурда — любые «чужаки» (даже те, кого традиционно опасаются) мыслятся как меньшее зло по сравнению с тотальным засильем карликов. Тем самым автор подчёркивает, насколько невыносимый и всепроникающий мир карликов: они оказываются хуже любого другого, даже стереотипно «опасного» другого. Карлики не просто встроены в систему — они её олицетворяют, и никакие «ингуши» им не конкуренты.

Дальше Слава последовательно наделяет карликов атрибутами всех ветвей и институтов власти. «Карлики сидят в Кремле, под ёлкой подводя итоги / Объявят: «Всем в стране скоро отпилят ноги»». Образ новогодней ёлки в Кремле — отсылка к кремлёвским новогодним телеобращениям, которые в постсоветской традиции воспринимаются как ритуал огосударствления приватного праздника. «Ноги отпилят» — угроза физической рас-

правы, закамуфлированная под шутку. Все, кто не вписывается в систему карликов должны быть переделаны под неё или убраны вовсе.

«Карлики в МВД своим прощают мокрухи» — в этой строке зашифрована коррупция и вседозволенность силовиков. Карлики, занявшие позиции в правоохранительных органах, не только не наказываются, но и получают право прощать убийства («мокрухи») «своим», то есть другим карликам. Слава КПСС обнажает механизм круговой поруки внутри властной вертикали: закон существует лишь для тех, кто не принадлежит к миру карликов, тогда как сами карлики находятся вне правового поля. Следующая строка — «Сам товарищ Ленин в шмотках для детей ходить бы мог» — представляет собой кощунственный, с точки зрения советской мифологии, образ. Вместо грандиозного вождя мирового пролетариата, чьи памятники стоят в каждом городе, возникает фигура в инфантильной, почти клоунской одежде. Тем самым Слава КПСС не только снижает пафос советского культа, но и помещает самого Ленина в тот же «карликовый» мир — мир мелких, нелепых и постыдных правителей. Оскорбление святыни советского пантеона становится финальным аккордом в развенчании любой сакральной власти, будь то современная или историческая.

Завершается трек леденящим душу рефреном: «Карлики победили, теперь ты в могиле...». Здесь зло не просто присутствует — оно окончательно и бесповоротно победило. Добро, справедливость, нормальный человеческий масштаб — всё это пало перед злобным и коррумпированным миром карликов. Культурный код «элита как карлики» фиксирует антропологическую катастрофу: власть в современной России, согласно этому тексту, принадлежит не тем, кто заслуживает уважения или хотя бы страха, а тем, кто вызывает лишь брезгливость и смех.

2.4. «Я остаюсь» (альбом «Россия 34», 2024): вынужденный патриотизм

Трек «Я остаюсь» (2024) знаменует собой важный сдвиг в творчестве Славы КПСС — от иронического дистанцирования и гротескной сатиры к прямой исповедальности и рефлексии о собственном месте в стране. Альбом «Россия 34» был охарактеризован критиками как «прямой и честный, без всяких ухмылок», что полностью относится и к этому треку. Рецензенты отмечают, что альбом стоит воспринимать как опыт психотерапии для самого артиста; на этой пластинке Слава говорит прямо и просто, без привычных ужимок из 2017 года.

Уже первые строки задают тон усталой, взрослой интонации: «Время пять утра, и я курю на Петроградке / Мы не любим рамки, но окажемся в оградке (Могилка)». «Могилка» в скобках — чёрный юмор, но он не игривый, а депрессивный; автор осознаёт свою смертность и временность существования. Центральное место в треке занимает семейная травма: «Хочу, чтоб мои дети не боялись мусоров / Хочу, чтоб мама меньше плакала ночами (СД) / И мне не нужен этот кожаный салон / Отдал б все деньги за одну минуту с папой». Упоминание отца здесь неслучайно: в интервью 2024 года Слава рассказывал, что «Россия 34» во многом посвящена памяти его отца, которого он лишился в молодом возрасте.

Ключевая строчка, вынесенная в название и рефрен, отсылает нас к культовому фильму Алексея Балабанова «Брат 2»: «Как Сухоруков в «Брате 2», бро, я остаюсь». У Балабанова герой говорит: «В чём сила, брат? — В правде. — Вот и я остаюсь». Слава КПСС использует этот код, но наполняет его иным содержанием. Он остаётся не из патриотического пафоса, а вопреки всему: невзирая на «стукачей», на «газуют», на то, что многие его коллеги и друзья уже эмигрировали.

Важно отметить, что Слава не противопоставляет себя «уехавшим», не порицает их и не занимает морально превосходящую позицию: «*Не говорю вам «чао» и не говорю «гудбай» / Да, я на русской земле вырос, словно иван-чай*». «Иван-чай» — растение, традиционно ассоциирующееся с русским пейзажем, но лишённое официального пафоса. Завершает образ строка: «*И я люблю свою страну, а не лик чинуш*». Различение настоящего патриотизма (любви к стране как к месту, культуре, языку, природе, семье) и подобострастного отношения к власти (служения «лику чинуш», т. е. государству и его бюрократии) становится ключевым культурным кодом трека — кодом «невозможного побега» или патриотизма без государства. В русской культуре 2024 года, после начала полномасштабной эскалации, этот код оказался предельно востребован: он описывает позицию тех, кто остался не по принуждению и не по убеждённости, а в силу укоренённости в быту, языке, ландшафте и семейной памяти.

2.5. «Ради детей» (альбом «Россия 24», 2024): инструментализация будущего

Трек «Ради детей» с альбома «Россия 24» (вышел в декабре 2024 года) представляет собой самое радикальное высказывание Славы КПСС, направленное против навязанной государством риторики «традиционных ценностей» и «защиты детства». Критики назвали эту песню «возможно, самой сильной песней, созданной в России военного времени». В обзорах отмечалось, что «нет более яркого описания жизни двух России. Одна говорит: «Давай ещё раз по их позициям ради детей». Другая сидит в окопе...».

Техника, которую использует Слава, — это абсурдизация государственного дискурса через дословное воспроизведения его логики до тех пор, пока она не начинает противоречить самой себе. Припев «ради детей» звучит как мантра, под которую можно оправдать что угодно: «*Бомбы в падики — ради детей / Тюрьмы, швабры — ради детей*». Здесь происходит наложение двух слоёв: с одной стороны, бытовые «тюрьмы и швабры», с другой — экзистенциальные страдания («*Иисуса распяли ради детей, испил Сократ свой яд ради детей*»). Упоминание Оксимилона (иноагент в РФ), стоящего на коленях восемь лет — гипербола, отсылающая к медийному противостоянию этих двух рэперов, — пародирует пафос жертвенности.

Особого внимания заслуживает строка: «*Где-то в горах лежит мёртвый гей (Эй) — всё ради детей*». Это не просто эпатажная гипербола, а прямая отсылка к преследованиям ЛГБТ-сообщества (экстремистская организация в РФ) на Северном Кавказе, где, по многочисленным свидетельствам правозащитных организаций, похищения и убийства людей по признаку сексуальной ориентации остаются безнаказанными. Однако Слава

КПСС расширяет локальный контекст до общероссийской политики: риторика «защиты детей от пропаганды нетрадиционных сексуальных отношений», закреплённая в законодательстве на федеральном уровне, создаёт легитимную среду для дискриминации и насилия. Строка обнажает механизм, при котором абстрактное благо («ради детей») служит оправданием для самых жестоких проявлений государственной и внесударственной гомофобии. «Мёртвый гей в горах» — это трагический предел той логики, которая начинается с запрета книг и фильмов, а заканчивается физическим уничтожением тех, кто не вписывается в «традиционные ценности». Тем самым автор связывает повседневную риторику власти с реальными жертвами, лишая её абстрактного и благопристойного фасада.

Квинтэссенция цинизма выражена в строке: «*Священный ГУЛАГ с серпом и молотом в сердце — ради детей*». Соединение «священного» (церковь) и «гулага» (лагерная система) с советской символикой («серп и молот») даёт ёмкую формулу тоталитарной сакрализации репрессий — всё, даже самый чудовищный опыт уничтожения людей, можно объявить «священным» и «ради детей».

Во втором куплете Слава совершает обманный манёвр. Он начинает с советской ностальгической интонации: «*Детство — волшебное время, велик, деревня, пёс Тузик*», «*Наш взгляд направлен в прошлое (Эй), все мы родом из детства*». Кажется, что вот-вот последует умильная ностальгия по утраченному раю. Но тут же происходит резкий разрыв: «*Детство — это пошлый соблазн*». Слава разрушает сакральность детства, на которой держится вся риторика «ради детей». Он отказывается от позиции невинной жертвы (как это делают ностальгирующие постсоветские интеллектуалы) и признаёт: детство — это не рай, а «пошлый соблазн», то есть ловушка, эмоциональная манипуляция.

Завершается трек бесконечным повторением «ради детей», доводящим мантру до абсурда. Финальная строка: «*Мне тридцать четыре,***, и пора уже сделать всё ради моих нерождённых детей!*» — это уже не просто сатира, а трагифарс, в котором лирический герой сам оказывается втянут в ту же самую риторику, которую разоблачает. Культурный код «тотальной инструментализации» фиксирует ситуацию, когда «защита детей» в современной России стала универсальным легаси для оправдания репрессий, цензуры, запретов и даже войн — и Слава КПСС разоблачает этот механизм с беспрецедентной для поп-культуры жестокостью и точностью.

Заключение

В статье было показано, что творчество Славы КПСС может служить валидным источником для культурологического анализа современной России. На материале пяти треков, охватывающих период 2017–2024 годов, выделены пять устойчивых культурных кодов: историческая безысходность, архитектура как травма, элита как карлики, невозможный побег, тотальная инструментализация. Каждый из этих кодов коррелирует с ключевыми феноменами русской культуры 2020-х годов — от циклического восприятия истории и постсоветской урбанистики до сатирического образа власти и критики риторики «традиционных ценностей».

Представленный анализ не является исчерпывающим и открывает перспективы для дальнейших исследований. В частности, целесообразным представляется:

Расширение корпуса анализируемых текстов за счёт включения других творческих проектов Славы КПСС (Валентин Дядька, Соня Мармеладова, Бутер Бродский и др.), чтобы посмотреть, как автор передаёт культурные коды не в серьёзном виде, а под маской пост-ироничных панчей.

Сравнительный анализ творчества Славы КПСС с текстами других (бывших и нынешних) участников объединения «Антихайп» (Замай, СД, Booker, Fallen MC), чья эстетика основана на схожих принципах пост-иронии и эпатажа, с целью выявления общих черт и различий в репрезентации культурных травм.

Изучение интертекстуальных связей между текстами Славы КПСС и произведениями русской литературы, в частности, традицией «записок сумасшедшего» и поэтикой абсурда (Н. В. Гоголь, М. Е. Салтыков-Щедрин, Д. И. Хармс), чьи мотивы и приёмы могут быть выявлены в его лирике.

Анализ визуального и перформативного измерения творчества Славы КПСС (клипы, батлы, публичные выступления, оформление альбомов) как неотъемлемой части его культурного высказывания.

Эти направления позволят не только углубить понимание места Славы КПСС в современной культуре, но и внести вклад в разработку методологии анализа популярной музыки как источника культурологического знания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Разбиться о рифмы: как рэп стал одним из самых популярных музыкальных жанров в России. — Текст: электронный // Forbes: [сайт]. — URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/498468-razbit-sa-o-rifmy-kak-rep-stal-odnim-iz-samyh-popularnyh-muzykal-nyh-zanrov-v-rossii> (дата обращения: 22.05.2026).
2. Журавлева, А. А. Несостоявшийся футуризм: техническое производство хип-хопа в России / А. А. Журавлева. — Текст: электронный // nlobooks.ru: [сайт]. — URL: https://www.nlobooks.ru/magazines/peprikosnovennyi_zapas/134_nz_6_2020/article/23247/ (дата обращения: 20.01.2026).
3. Рэп-баттл Оххуmiron VS Слава КПСС/Гнойный (Official Video). — Текст: электронный // YouTube: [сайт]. — URL: https://youtu.be/f_KUzNwIMpo (дата обращения: 20.01.2026).
4. Рецензия: Слава КПСС — «Чудовище, погубившее мир». — Текст: электронный // RisaZatvorchestvo: [сайт]. — URL: <https://risazatvorchestvo.com/album/slava-kpss-chudovishhe-pogubivshee-mir> (дата обращения: 20.01.2026).
5. Мажаев, А. Рецензия на сингл Славы КПСС «Мне стыдно жить» / А. Мажаев. — Текст: электронный // InterMedia: [сайт]. — URL: <https://www.intermedia.ru/news/393394> (дата обращения: 20.01.2026).
6. Эпштейн, М. Н. Постмодернизм в России. Литература и теория / М. Н. Эпштейн. — М.: Изд-во РГГУ, 2000. — 368 с. — Текст: непосредственный.
7. Слава, КПСС Волки да вороны / КПСС Слава. — Текст: электронный // Genius: [сайт]. — URL: <https://genius.com/Slava-kpss-wolfs-and-crows-lyrics> (дата обращения: 22.05.2026).
8. В хрущёвских и брежневских домах. — Текст: электронный // Genius: [сайт]. — URL: <https://genius.com/Slava-kpss-ikb-lyrics> (дата обращения: 22.05.2026).
9. Слава, КПСС Карлики три (rework 2023) / КПСС Слава. — Текст: электронный // Genius: [сайт]. — URL: <https://genius.com/Slava-kpss-dwarfs-3-rework-2023-lyrics> (дата обращения: 22.05.2026).
10. Слава, КПСС Я остаюсь / КПСС Слава. — Текст: электронный // Genius: [сайт]. — URL: <https://genius.com/Slava-kpss-im-staying-lyrics> (дата обращения: 22.05.2026).
11. Слава, КПСС Ради детей / КПСС Слава. — Текст: электронный // Genius: [сайт]. — URL: <https://genius.com/Slava-kpss-for-children-lyrics> (дата обращения: 22.05.2026).

Юный ученый

Международный научный журнал

№6 (102) / 2026

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

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

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

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
Номер подписан в печать 18.06.2026. Дата выхода в свет: 21.06.2026.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.
Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.