

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ**  
**И БИЗНЕС**

- ❖ Инновационные технологии и материалы в строительстве
- ❖ Экономика и управление в социальных и экономических системах
- ❖ Автоматизация и управление технологическими процессами
- ❖ Промышленная энергетика, нанотехнологии и наноматериалы
- ❖ Информационные и технические системы



**ISSN 2782-4675**

**ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ  
И БИЗНЕС**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

- **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**
- **ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ  
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**
- **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА**
- **ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**
- **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ**
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

**№ 2(16), 2024**

## **ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС**

### **НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Выходит 2 раза в год**

Учредитель и издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

**Главный редактор** – кандидат техн. наук, доц. Дьяконова С.Н.

Зам. главного редактора – кандидат физ.-мат. наук, доц. Дробышев А.А.

Зам. главного редактора – кандидат физ.-мат. наук, доц. Михин Е.А.

Ответственный секретарь – ассистент Пальчиков И.А.

#### **Члены редколлегии:**

Д-р хим. наук Рудаков О.Б. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р техн. наук, проф. Перцев В.Т. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, доц. Уварова С.С. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, проф. Богомолова И.П. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р экон. наук, генеральный директор Карпович М.А. (г. Воронеж, ОАО «ЦентрДорСервис»); д-р экон. наук, проф. Горшков Р.К. (г. Москва, МГСУ); д-р экон. наук, проф. Лопаев Д.Н. (г. Нижний Новгород, НГТУ имени Р.Е. Алексеева); д-р техн. наук, проф. Магомедов Г.О. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р физ.-мат. наук, доц. Астапенко В.А. (г. Долгопрудный, МФТИ).

В издании публикуются результаты научных исследований сотрудников ВГТУ и других образовательных, научных, научно-исследовательских, научно-производственных организаций в области развития инноваций и новых технологий. Рассматриваются вопросы эффективности инновационных проектов, роль инновационных технологий в различных сферах деятельности: строительстве, интеллектуальной собственности, производстве и др.

Владея инновационными продуктами, предприятия строительного и промышленного комплекса, прежде всего, получают новые конкурентные преимущества. Благодаря инновациям и высокому уровню наукоёмкости ведущие страны мира занимают выгодное положение на мировом рынке, особенно в условиях экономической глобализации.

Ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений несут авторы публикаций.

Перепечатка материалов журнала без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

**Дизайн обложки** – ассистент Пальчиков И.А.

АДРЕС УЧРЕДИТЕЛЯ И ИЗДАТЕЛЯ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, каб. 7306

тел.: +7 (473) 207-22-20, добавочный 5447

E-mail: [ilya.paltchicov@yandex.ru](mailto:ilya.paltchicov@yandex.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

И.С. Бегунов, Н.Ю. Батехова	
СОВРЕМЕННАЯ КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ОНЛАЙН-ШКОЛ И ИНФОБИЗНЕСА.....	5
И.С. Бегунов, А.В. Ботиенко	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОНЛАЙН-БИЗНЕСА С ПОМОЩЬЮ ЧАТ-БОТОВ.....	11
Ф.В. Волков	
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГОЛОГРАММ НА ПРИМЕРЕ ТАЙВАНЯ.....	19
Ф.В. Волков	
РОЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИЗЕНФЕКЦИИ ТУАЛЕТНЫХ КАБИНОК В ЗДРАВООХРАНЕНИИ.....	23
К.А. Волкова	
ИННОВАЦИИ И ИХ РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	27
П.Г. Иванова	
ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ В ПЕРИОД САНКЦИЙ.....	30
А.Н. Козаченко	
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТЕ.....	35
Р.В. Королев	
БАЗОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫНКА.....	41
Е.Н. Лихонина, Н.Ю. Батехова	
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ.....	48
А.А. Мирохина, А.В. Ботиенко	
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ МЕТЕОУСЛОВИЙ И ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ.....	53
Е.А. Михин, Н.А. Кравченко	

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОАКТУАТОРНОГО ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА.....	РАССЕИВАЮЩЕЙ МЕМБРАННОГО	СПОСОБНОСТИ МОДУЛЯТОРА	61
Е.А. Михин, Н.А. Кравченко			
КОМПЬЮТЕРНОЕ ЛАЗЕРНОЙ СВЯЗИ С КАНАЛОВ.....	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ	СИСТЕМЫ АТМОСФЕРНОЙ	67
И.С. Провоторова, А.В. Телегина			
ПРИМЕНЕНИЕ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ		73
А.В. Теперик			
ФОРМИРОВАНИЕ УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ КАК ОСНОВА		81
Е.Р. Шевцова, И.В. Фатеева			
ИННОВАЦИИ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ УСЛОВИЯХ.....	КАК КЛЮЧ К УСПЕХУ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ	ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ	86

УДК 629.4.051.2

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студент кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора*

*И.С. Суровцева*

*И.С. Бегунов*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(980)340-42-30*

*e-mail: [ivanbegunov@mail.ru](mailto:ivanbegunov@mail.ru)*

*Старший преподаватель кафедры  
инноватики и строительной физики*

*им. проф. И.С. Суровцева*

*Н.Ю. Батехова*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)547-83-57*

*e-mail: [nbateh@mail.ru](mailto:nbateh@mail.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student of the department  
of innovation and building physics*

*named after prof. I.S. Surovtsev*

*I.S. Begunov*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(980)340-42-30*

*e-mail: [ivanbegunov@mail.ru](mailto:ivanbegunov@mail.ru)*

*Senior Lecturer of the Department of  
Innovation and Building Physics named*

*after prof. I.S. Surovtsev*

*N.Yu. Batekhova*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(952)547-83-57*

*e-mail: [nbateh@mail.ru](mailto:nbateh@mail.ru)*

**И.С. Бегунов, Н.Ю. Батехова**

## **СОВРЕМЕННАЯ КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ОНЛАЙН-ШКОЛ И ИНФОБИЗНЕСА**

**Аннотация:** В статье рассматривается значимость онлайн-образования и инфобизнеса в современном мире, а также роль автоматизации в их эффективном функционировании. Онлайн-образование становится все более популярным благодаря своей доступности и гибкости, и рынок этой сферы стремительно растет. Автоматизация помогает оптимизировать операционные процессы, снижая затраты и улучшая качество обучения. В статье обсуждаются ключевые технологические решения для автоматизации, такие как платформы для управления курсами (LMS), CRM-системы для управления взаимоотношениями с клиентами и сервисы для настройки рекламы и рекламных рассылок. Приводятся примеры успешного использования этих инструментов, а также рассматриваются преимущества комплексной автоматизации и возможные сложности при внедрении. В статье подчеркивается, что правильная настройка автоматизации позволяет онлайн-школам и инфобизнесу достигать высокого уровня операционной эффективности, улучшать образовательные программы и обеспечивать удовлетворенность студентов.

**Ключевые слова:** инфобизнес, онлайн-школы, автоматизация, мессенджеры, LMS-системы, CRM-системы.

**I.S. Begunov, N.Yu. Batekhova**

## **MODERN INTEGRATED AUTOMATION OF ONLINE SCHOOLS AND INFOBUSINESS**

**Abstract:** The article examines the importance of online education and information business in the modern world, as well as the role of automation in their effective functioning. Online education is becoming increasingly popular due to its accessibility and flexibility, and the market for this field is growing rapidly. Automation helps to optimize operational processes, reducing costs and improving the quality of training. The article discusses key technological solutions for automation, such as course management platforms (LMS), CRM systems for managing customer relationships, and services for configuring advertising and promotional mailings. Examples of successful use of these tools are given, as well as the advantages of integrated automation and possible difficulties in implementation. The article emphasizes that the correct automation setup allows online schools and infobusiness to achieve a high level of operational.

**Keywords:** infobusiness, online schools, automation, messengers, LMS systems, CRM systems.

Краткое описание значимости онлайн-школ и инфобизнеса, и их автоматизации

В последние годы онлайн-образование приобрело огромную популярность. По данным исследования, проведенного компанией HolonIQ, рынок онлайн-образования достигнет \$350 млрд к 2025 году. Количество пользователей онлайн-платформ продолжает расти, что обусловлено доступностью и гибкостью, которые предоставляют цифровые технологии. Цифровые технологии позволяют создавать интерактивные курсы, улучшать качество обучения и обеспечивать доступ к образовательным ресурсам для людей по всему миру.

Автоматизация играет ключевую роль в обеспечении эффективной работы онлайн-школ и инфобизнеса. Она помогает сократить ручной труд, увеличивая масштабы бизнеса и снижая затраты на операционные процессы. Благодаря автоматизации, учебные заведения могут обеспечить персонализированный подход к обучению, что повышает качество образования и удовлетворённость студентов. Более того, автоматизация способствует улучшению операционной эффективности и управления, позволяя сосредоточиться на стратегическом развитии и улучшении образовательных программ. Всё это упрощает управление школой, оптимизируя процессы и снижая вероятность ошибок.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты автоматизации онлайн-школ, обсудим технологические решения и инструменты, которые помогают автоматизировать различные процессы, а также приведем примеры успешного использования этих инструментов в инфобизнесе. Мы также обсудим преимущества комплексной автоматизации, возможные сложности внедрения и будущие тренды в этой области.

Программные решения для разработки и обновления учебных материалов позволяют легко создавать новые курсы и поддерживать актуальность существующих. Системы для отслеживания успеваемости и анализа результатов помогают преподавателям и администраторам мониторить прогресс студентов и своевременно выявлять проблемы, а инструменты для проведения вебинаров, онлайн-уроков и видеоконференций обеспечивают удобство и гибкость обучения.

Автоматизированные системы для сбора и анализа отзывов студентов помогают получать своевременную обратную связь и корректировать учебные программы в зависимости от потребностей и желаний учеников. Также в проекте можно использовать виртуальных помощников и чат-ботов, которые могут предоставлять консультации и поддержку студентам в режиме 24/7. Не стоит думать, что процесс онлайн-образования проходит скучно и в одиночестве, ведь руководство проекта всегда может внедрить платформы для создания студенческих сообществ и групповых проектов, которые способствуют активному взаимодействию и обмену опытом между студентами.

Автоматизация помогает и в административных функциях, на специализированных платформах можно задать цикличное расписание занятий, которое меняется самостоятельно, чаще всего его можно настроить как для группы студентов, так и индивидуально для каждого ученика, более того, всегда есть возможность предложить ученику самому задать свое расписание [1]. Системы для автоматической регистрации и учета студентов помогают избежать ошибок и ускоряют процесс обработки заявок, так любой процесс «входа» ученика в проект можно настроить весьма гибко, чтобы студенту автоматически выдавались нужные образовательные материалы и доступы к учебным группам и чатам, автоматически назначался куратор, если он предусмотрен программой. Не будем забывать и об автоматизации инструментов для управления финансовыми операциями и учета платежей, которые обеспечивают прозрачность и точность финансовых процессов. Можно сказать, что настраивать на платформе ничего не нужно, остается лишь задать комиссию, которую предполагает налоговый режим, и все данные будут собираться автоматически в аналитический дашборд с огромным количеством метрик под любые запросы [2].

Из вышесказанного становится понятно, что уровень автоматизации в онлайн-бизнесе уже очень высок, действительно, ни один оффлайн-образовательный проект не может

сотрудничать более чем со 100 учениками, имея в штате всего 5 сотрудников. Но такого можно добиться с любым онлайн проектом. При правильной настройке автоматизации в проекте понадобятся: эксперт, снимающий обучающие материалы; маркетолог, выстраивающий рекламный процесс; технический специалист, обслуживающий механизм автоматической работы школы; пара кураторов, чтобы давать «живую» обратную связь ученикам. Безусловно, существуют и проекты, где есть только один постоянный сотрудник, это, например, эксперт, совмещающий в себе, обязательно, роль технического специалиста и другие, по необходимости. Иными словами, онлайн-школу можно настроить так, чтобы она работала «сама по себе», сотрудникам лишь придется поддерживать актуальность обучающих материалов, если необходимо, вкладывать деньги в уже настроенную рекламу и, периодически, решать индивидуальные проблемы учеников, человеческий фактор все-таки нельзя исключить при работе с людьми.

Сравнивая трудозатраты на организацию оффлайн и онлайн-процессов образования - становится предельно ясно, какой выгодней. Стоит также упомянуть и о том, что онлайн-школа не требует аренды какой-либо площади под обучение, а учениками могут стать люди из любой точки мира.

- Технологические решения для автоматизации

Разумеется, в контексте автоматизации технологические решения играют ключевую роль в устройстве онлайн-проекта, упрощая управление учебными материалами, взаимодействие с учениками и административные задачи. Использование современных платформ и инструментов позволяет онлайн-школам не только включать в себя вышеописанные преимущества, но и повышать свою конкурентоспособность среди других школ на рынке за счет более точных и гибких настроек учебной и других сфер проекта. Далее мы рассмотрим основные технологические решения, которые помогают автоматизировать работу онлайн-школ, делая их более конкурентоспособными и привлекательными для студентов.

В первую очередь стоит сказать о платформах для управления курсами (LMS - Learning Management System). Среди популярных платформ для управления курсами можно выделить Getcourse, Stepik, АнтиТренинги, Moodle, Teachable и другие [3]. Если говорить про сегмент более-менее масштабных российских проектов - то там доминирует платформа Getcourse, она достаточно сложна в настройке, это достаточно большая система, сочетающая в себе заранее подготовленный комплекс инструментов от создания сайтов, вебинаров, своей (какой-никакой) CRM-системы и курсов, до рекламных рассылок и больших аналитических дашбордов. У платформы Getcourse так же имеется свой платежный модуль, через который можно подключить абсолютное множество разнообразных платежных систем и способов оплаты. Также, если говорить о маленьких проектах, в которых чаще всего штат сотрудников представлен один-двумя людьми, то в этом сегменте на российском рынке доминирует платформа Stepik, в которой нет такого огромного количества инструментов, настроек и возможностей, как в Getcourse, но стоит ее использование значительно дешевле. На Stepik можно выложить свои обучающие материалы, настроить вид страницы с ними, есть небольшие отчеты по статистике работы школы.

- Автоматизация процесса продаж

Но не стоит думать, что онлайн-школы всегда состоят из 5-7 человек. Часто в школах есть разные отделы с множеством сотрудников, например, отдел кураторов, технический отдел, методический и другие. Но самым главным отделом, без которого не будет любой онлайн-школы - это отдел продаж, который приносит бизнесу самое главное - деньги. И если говорить об автоматизации отдела продаж в школе - то чаще всего речь будет идти о CRM системах. CRM (Customer Relationship Management) - системы управления взаимоотношениями с клиентами, платформа, которая объединяет в единую систему и интерфейс работу с клиентами и некоторые бизнес-процессы компании: продажи, маркетинг, управление персоналом и другие. CRM-системы помогают автоматизировать процесс привлечения новых студентов и удержания существующих, управляя маркетинговыми кампаниями и взаимодействием с клиентами [4].

CRM позволяют хранить и управлять всей информацией о студентах в одном месте. Это включает контактные данные, историю взаимодействий, академическую успеваемость и предпочтения в обучении. Благодаря этому преподаватели и администраторы могут легко получать доступ к нужной информации и принимать обоснованные решения при построении алгоритма продаж и выборе более подходящего скрипта продаж для клиента.

Эффективное управление взаимоотношениями с клиентами помогает снизить уровень отсева студентов. Системы CRM позволяют отслеживать уровень вовлеченности студентов и быстро реагировать на признаки снижения интереса, предлагая дополнительные ресурсы или индивидуальные консультации. Также системы управления взаимоотношениями помогают автоматизировать маркетинговые кампании и процессы продаж, что особенно важно для привлечения новых студентов. С их помощью можно сегментировать аудиторию, отправлять таргетированные предложения и отслеживать эффективность маркетинговых усилий.

Также CRM предоставляют мощные инструменты для анализа данных и генерации отчетов по каждому сотруднику отдела продаж. Это позволяет образовательным учреждениям отслеживать ключевые показатели эффективности (KPI), выявлять тенденции и принимать стратегические решения на основе данных.

Если простыми словами, то CRM-системы в онлайн школе - это инструмент отдела продаж, который:

1. Снимает рутину с руководителя отдела продаж. В CRM задачи связаться с клиентом и прочие - ставятся автоматически, чаще всего, как только клиент попадает в систему. Руководителю не нужно вручную подсчитывать число продаж менеджера, время его разговоров с клиентами и KPI - все это система считает самостоятельно и выводит в красивый аналитический дашборд. Руководителю не нужно вручную собирать сделки с тем или иным сегментом клиентов, в CRM можно гибко настраивать маркировку сделок, а потом выбирать группы сделок по указанным маркерам. Руководителю не нужно следить за точным заполнением менеджером опросника после звонка клиенту, систему можно настроить так, что менеджер не перейдет к следующему клиенту, пока не заполнит опросник по текущему [5]. Также данные опросники можно гибко настраивать, создавать новые поля и менять тип ввода данных.

2. Снимает рутину с менеджера по продажам. Вся информация об интересах, увлечениях и истории взаимодействия с клиентом собрана в карточке клиента или сделке с ним. Менеджер всегда может быстро просмотреть историю клиента перед звонком и предложить клиенту подходящее для него предложение, а также подготовить лучшую аргументацию при процессе продаж. Менеджеру не нужно переходить в другое окно, чтобы заполнить опросник по «настрою» клиента после звонка, все это можно делать прямо в карточке клиента.

3. Клиенты могут проходить по этапам воронки продаж (от этапа «новая заявка», до этапа «счет оплачен») почти автоматически. Менеджеру лишь нужно нажать на одну кнопку, после звонка клиенту, чтобы определить дальнейшее передвижение сделки по воронке. В процессе перехода от этапа к этапу клиенту автоматически могут отправлять различные рассылки, к сделке могут добавляться необходимые маркеры, также на разных этапах у сделок могут быть назначены разные менеджеры, например, более, или менее опытные - данная смена ответственных тоже может происходить автоматически.

Чаще всего CRM системы интегрируют (соединяют) с системами Телефонии, чтобы менеджер мог прямо из карточки клиента позвонить данному клиенту, не набирая его номер в телефоне, а связываясь через компьютер. Системами телефонии являются UIS, OnlinePBX, Скорозвон и другие.

Доминирующими платформами CRM-систем в России являются AMOcrm и Bitrix24, по сути своей они идентичны, немного различаются интерфейсом. Многие специалисты отмечают, что AMOcrm является более гибкой и удобной системой [6].

- Автоматизация маркетинга и рекламы

И последний элемент автоматизации онлайн-проекта - это сервисы настройки рекламы и рекламных рассылок - то, откуда студенты будут приходить в отдел продаж, CRM-систему

и, в конечном итоге, на образовательную платформу школы. Любой онлайн-проект может не пользоваться преимуществами систем онлайн образования, а, например, выкладывать свои уроки на YouTube - это возможно, просто менее удобно. Они могут не пользоваться CRM-системами, это тоже менее удобно, но вполне возможно. Но не пользоваться сервисами настройки рекламы - невозможно, тут уж либо вы их используете, либо ваша реклама отсутствует в интернете в широком смысле, разве что на странице проекта в соцсетях, которые проект сам там разместил. Эффективная реклама и рекламные рассылки играют ключевую роль в продвижении онлайн-проектов и привлечении новых продаж. Современные сервисы предоставляют множество инструментов для настройки и автоматизации этих процессов.

Современные рекламные платформы позволяют точно настраивать таргетинг (целевого клиента рекламы) по различным параметрам: возраст, пол, интересы, географическое положение и поведение пользователей. Это позволяет затрагивать именно ту аудиторию, которая наиболее заинтересована в обучении. Сервисы для настройки рекламы и рассылок дают возможность автоматизировать многие рутинные процессы. Например, можно настроить автоматические email-рассылки, которые будут отправляться студентам на разных этапах их взаимодействия с онлайн-школой, или запускать рекламные кампании по заранее установленным параметрам или даже действиям клиента, что значит, что рекламная кампания будет запускаться индивидуально для каждого пользователя, а это уже явный признак автоворонки продаж, системы, которая достаточно автоматизирована, чтобы обеспечивать постоянный поток клиентов, не осуществляя при этом дополнительных настроек [7].

Рекламные платформы и сервисы рассылок предоставляют мощные инструменты аналитики, позволяющие отслеживать эффективность кампаний. Это помогает понимать, какие стратегии работают лучше всего, и вносить необходимые коррективы для повышения ROI (возврата на инвестиции).

Автоматизация и использование готовых шаблонов для создания рекламных кампаний и рассылок позволяют существенно сэкономить время и ресурсы, которые можно направить на развитие образовательных программ и улучшение качества обучения.

Персонализированные рекламные кампании и email-рассылки помогают поддерживать высокий уровень вовлеченности студентов. Информирование о новых курсах, специальных предложениях и событиях способствует укреплению связи между онлайн-школой и учащимися.

Доминирующими системами настройки рекламы в России являются Яндекс.Директ и ВК.реклама, в последнее время набирает обороты TelegramAds. Чтобы привести платформы для рекламных рассылок, сначала стоит сказать, что рассылки бывают разными, отличаются они каналом, по которому эта рассылка осуществляется. Так, существуют email-рассылки, автозвонки, рассылки по смс и по различным соцсетям - это основные виды. В статье приведено по одному сервису для каждого из каналов: Unisender - для email, Звонопес - для автозвонков, SMS.ru - для смс. Для рассылок в соцсети используют большое количество платформ, чаще всего одну из тех, с которой уже работает проект, ведь рассылки в соцсети поддерживают почти все платформы.

В заключение, автоматизация является неотъемлемой частью современных онлайн-школ и инфобизнеса, способствуя их эффективному функционированию и конкурентоспособности на рынке. Технологические решения, такие как LMS, CRM и платформы для настройки рекламы и рассылок, предоставляют возможности для значительного улучшения операционных процессов, повышения качества обучения и увеличения уровня удовлетворенности студентов. Примеры успешного использования этих инструментов демонстрируют, что комплексная автоматизация позволяет образовательным учреждениям достигать высокого уровня операционной эффективности, персонализировать учебные программы и оперативно реагировать на потребности студентов. Несмотря на возможные сложности при внедрении, правильная настройка автоматизации помогает онлайн-школам и инфобизнесу масштабировать свои операции, минимизировать затраты и

создавать условия для устойчивого роста и развития. В будущем, с развитием технологий, можно ожидать появления новых инструментов и решений, которые сделают процесс автоматизации еще более простым и доступным, открывая новые горизонты для онлайн-образования и инфобизнеса.

Цифровое образование представляет собой мощный инструмент, который позволяет преодолеть многие ограничения традиционных методов обучения и создать более гибкие, адаптивные и инклюзивные образовательные системы. Важно продолжать развивать и внедрять новые технологии и методы обучения, которые способствуют более глубокому и эффективному усвоению знаний и развитию навыков, необходимых для успешной жизни в современном мире.

#### Библиографический список

1. Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии / Уильям Хортон, Кэтрин Хортон; [пер. с англ. Ю. В. Алабина]. - Москва: Кудиц-Образ, 2005. - 638 с.
2. Интернет-ресурс: <https://getcourse.ru/blog>
3. Интернет-ресурс: <https://docs.salebot.pro/>
4. Интернет-ресурс: <https://vakas-tools.ru/docs/>
5. Интернет-ресурс: <https://helpdesk.bitrix24.ru/open/9721839/>
6. Интернет-ресурс: [https://dev.1c-bitrix.ru/api\\_help/](https://dev.1c-bitrix.ru/api_help/)
7. Интернет-ресурс: <https://yandex.ru/support/direct/>

#### References

1. Horton W., Horton K. E-learning: tools and technologies / William Horton, Catherine Horton; [translated from English by Yu. V. Alabina]. - Moscow: Kudits-Obraz, 2005. - 638 p.
2. Internet resource: <https://getcourse.ru/blog>
3. Internet resource: <https://docs.salebot.pro/>
4. Internet resource: <https://vakas-tools.ru/docs/>
5. Internet resource: <https://helpdesk.bitrix24.ru/open/9721839/>
6. Internet resource: [https://dev.1c-bitrix.ru/api\\_help/](https://dev.1c-bitrix.ru/api_help/)
7. Internet resource: <https://yandex.ru/support/direct/>

УДК 004.021  
Воронежский государственный  
технический университет  
Студент кафедры инноватики и строительной  
физики имени профессора  
И.С. Суворцева  
И.С. Бегунов  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(980)340-42-30  
e-mail: [ivanbegunov@mail.ru](mailto:ivanbegunov@mail.ru)  
Старший преподаватель кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора И.С.  
Суворцева  
А.В. Ботиенко  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(961)186-97-21  
e-mail: [BotienkoAlyona1996@mail.ru](mailto:BotienkoAlyona1996@mail.ru)

Voronezh State Technical  
University  
Student of the department of innovation  
and building physics named after prof.  
I.S. Surovtsev  
I.S. Begunov  
Russia, Voronezh, tel.: +7(980)340-42-30  
e-mail: [ivanbegunov@mail.ru](mailto:ivanbegunov@mail.ru)  
Senior Lecturer at the Department of Innovation and  
Construction Physics named after Professor I.S.  
Surovtseva  
A.V. Botienko  
Russia, Voronezh, ph.: +7(961)186-97-21  
e-mail: [BotienkoAlyona1996@mail.ru](mailto:BotienkoAlyona1996@mail.ru)

**И.С. Бегунов, А.В. Ботиенко**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОНЛАЙН-БИЗНЕСА С ПОМОЩЬЮ ЧАТ-БОТОВ**

**Аннотация:** Статья раскрывает значение чат-ботов как важного инструмента для автоматизации взаимодействия с клиентами в современном онлайн-бизнесе. Авторы подробно освещают преимущества использования чат-ботов, такие как улучшение клиентского опыта, сокращение расходов и повышение общей операционной эффективности предприятий. В работе также уделяется внимание ключевым аспектам успешной интеграции чат-ботов в различные мессенджеры и подчёркивается важность обеспечения конфиденциальности данных.

Особое место в статье занимает прогноз относительно будущего развития чат-ботов. Авторы отмечают стремительное развитие искусственного интеллекта, который будет способствовать расширению функциональных возможностей чат-ботов, их способности к самообучению и предсказанию потребностей клиентов. Это, по мнению авторов, позволит чат-ботам стать ещё более эффективным и незаменимым инструментом для оптимизации бизнес-процессов и улучшения взаимодействия с клиентами в цифровой среде.

Таким образом, статья раскрывает ключевую роль чат-ботов в современном онлайн-бизнесе, а также перспективы их развития и интеграции в деятельность предприятий различных отраслей.

**Ключевые слова:** чат-боты, онлайн-бизнес, автоматизация бизнес-процессов, мессенджеры, искусственный интеллект, взаимодействие с клиентами.

**I.S. Begunov, A.V. Botienko**

## **AUTOMATION OF ONLINE BUSINESS USING CHATBOTS**

**Abstract:** The article reveals the importance of chatbots as an important tool for automating interaction with clients in modern online business. The authors cover in detail the benefits of using chatbots, such as improving customer experience, reducing costs and increasing the overall operational efficiency of enterprises. The work also pays attention to the key aspects of successful integration of chatbots into various messengers and emphasizes the importance of ensuring data privacy.

A special place in the article is occupied by the forecast for the future development of chatbots. The authors note the rapid development of artificial intelligence, which will contribute to the expansion of the functionality of chatbots, their ability to self-learn and predict customer needs. This, according to the authors, will allow chatbots to become an even more effective and

indispensable tool for optimizing business processes and improving interaction with clients in the digital environment.

Thus, the article reveals the key role of chatbots in modern online business, as well as the prospects for their development and integration into the activities of enterprises in various industries.

**Keywords:** chatbots, online business, automation of business processes, messengers, artificial intelligence, interaction with customers.

#### Автоматизация как способ повышения эффективности онлайн-бизнеса

В эпоху цифровизации онлайн-бизнес сталкивается с растущей потребностью в автоматизации процессов для повышения эффективности, конкурентоспособности и улучшения клиентского опыта. Одним из ключевых инструментов в этом направлении стали чат-боты. Эти виртуальные помощники помогают значительно упростить взаимодействие с клиентами, снизить нагрузку на персонал и повысить общую продуктивность бизнеса.

Оказывая круглосуточную поддержку, что особенно важно для глобальных бизнесов с клиентами из разных часовых поясов, чат-боты позволяют оперативно решать их вопросы и проблемы в любое время суток. Также внедрение чат-ботов позволяет сократить расходы на обслуживание пользователей, так как вместо увеличения штата сотрудников для обработки запросов можно использовать ботов, которые эффективно справляются с этой задачей. Чат-боты способны мгновенно отвечать на вопросы, обеспечивая быстрое реагирование на запросы и улучшая как клиентский опыт, так и имидж компании. Всё большая интеграция виртуальных ассистентов в популярные мессенджеры позволяет компаниям собирать информацию о клиентах и их предпочтениях без каких-либо дополнительных платформ, что позволяет бизнесу лучше понимать аудиторию и адаптировать свои предложения под её нужды. Анализ этих данных помогает в разработке более эффективных и точных стратегий [1].

Учитывая вышесказанное, становится понятно, что чат-боты представляют собой действительно мощный инструмент для автоматизации взаимодействия с клиентами и улучшения бизнес-процессов. Однако, их неаккуратное использование может не только не принести ожидаемых преимуществ, но и привести к значительному ухудшению бизнеса [2].

Как и в случае с любыми другими технологиями при использовании чат-ботов важно учитывать аспекты конфиденциальности и безопасности данных. Потребители должны быть уверены в том, что их личная информация защищена и не будет использована без их согласия. Нарушение этого принципа может привести к недоверию и негативным отзывам со стороны пользователей. Чат-боты могут предоставлять персонализированные рекомендации на основе собранных данных о клиентах, однако важно не переходить грань и не создавать ощущение, что компания «знает слишком много». Персонализация должна быть естественной и ненавязчивой. Виртуальные ассистенты должны быть способны адаптироваться к различным ситуациям и контекстам. Идеально, если в чат-боте заложены алгоритмы понимания настроения клиента, так виртуальный ассистент может учитывать текущие события и другие внешние факторы, влияющие на поведение пользователей [3].

Несмотря на все преимущества автоматизации, важно помнить о значении человеческого общения. В сложных или эмоционально насыщенных ситуациях клиенты могут предпочитать общение с живым человеком. Чат-боты должны иметь возможность передавать такие запросы на операторов, не отдаляясь при этом от главной цели такой автоматизации бизнеса - увеличение скорости ответов клиенту и уменьшение трудозатрат персонала.

С внедрением чат-ботов перед бизнесом встают новые задачи. Важно не только интегрировать ботов в существующие процессы, но и постоянно их улучшать, обучать и адаптировать под меняющиеся условия рынка и потребности клиентов.

Обучение и развитие чат-ботов должно происходить на основе новых данных и опыта взаимодействия с клиентами. Это требует регулярного обновления алгоритмов и базы

знаний. Опять же, идеальным будет тот бот, который учится сам. Важно постоянно отслеживать, как чат-боты справляются со своими задачами, и анализировать их эффективность. Это включает в себя сбор отзывов клиентов, анализ времени ответа, частоты обращений и других метрик. Виртуальные ассистенты должны быть интегрированы с CRM-системами, платформами аналитики и другими инструментами для полноценного использования данных и улучшения качества обслуживания - чем более гибкой и открытой будет платформа, на которой создаётся бот, тем легче будет происходить процесс его интеграции с другими системами [1, 3]. Самой гибкой на данный момент платформой для создания чат-ботов является SaleBot. Так, данная платформа основана на языке программирования Python. Платформа располагает обширной базой знаний, почти по каждой теме есть видео-ролик с объяснением. Интересна эта платформа ещё и тем, что ею могут пользоваться как совсем начинающие разработчики без знания языков программирования, используя в конструкторе ботов различные функциональные блоки для создания линейных чат-ботов (рис. 1), так и опытные разработчики, предпочитающие использовать исключительно свой код, не прибегая к уже подготовленным функциям платформы. Платформа SaleBot даёт возможность загрузить свой программный код на их сервер и обращаться к этому коду по мере необходимости [4].

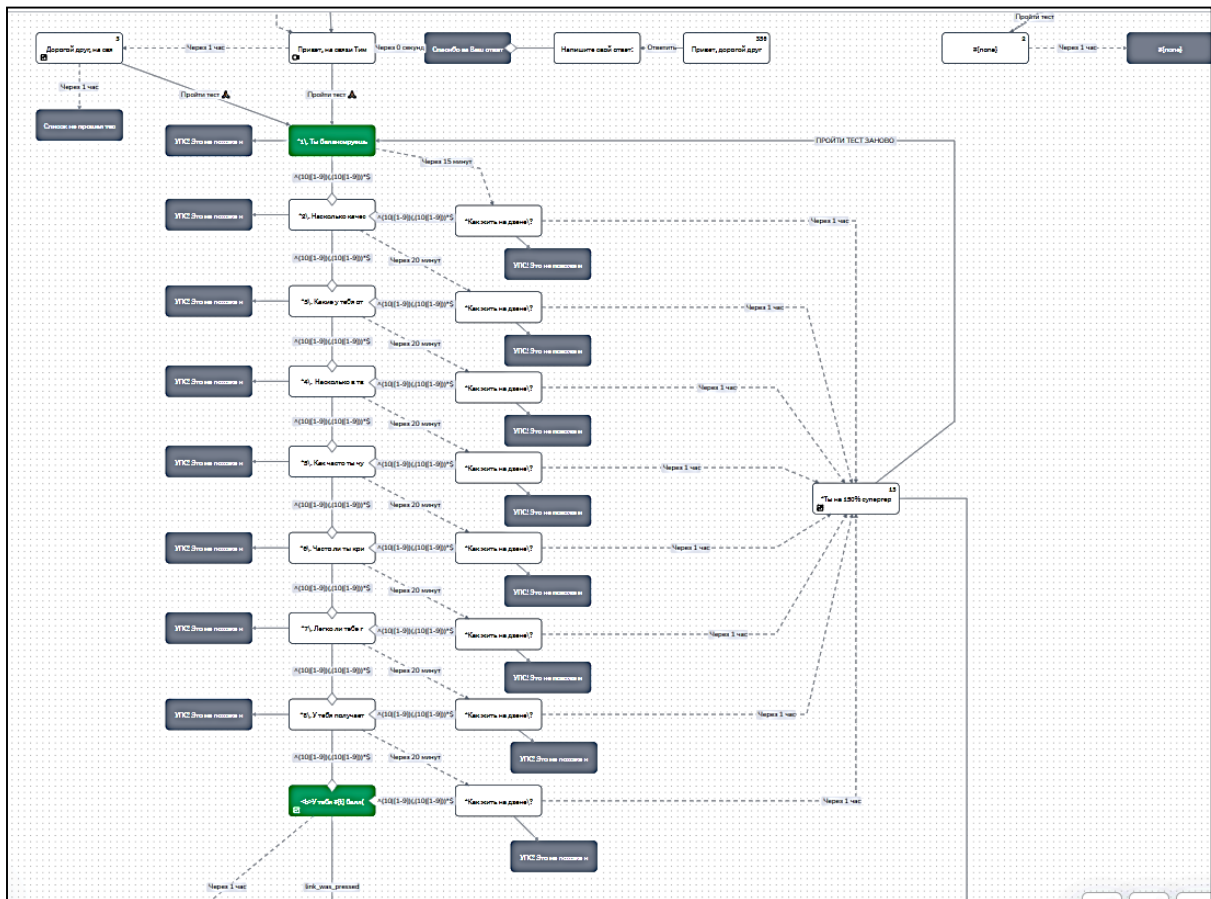


Рис. 1. Пример линейной схемы чат-бота

Однако, главным минусом любых существующих на данный момент платформ для создания чат-ботов является отсутствие заготовленных функций для осуществления различных программных циклов, которые часто оказываются нужными, при разработке чат-ботов уже средней сложности (рис. 2). В таких случаях приходится либо дописывать свой программный код и интегрировать его в платформу, либо пробовать обойти данное ограничение, прибегая к комбинациям функций, которые не были изначально для этого созданы. К сожалению, на данный момент на рынке нет аналогов платформе SaleBot по гибкости настроек. Абсолютное большинство других платформ не имеют достаточной

функциональности и предназначены только для ведения человека по не сложной, заранее подготовленной цепочке вопросов и передаче данных о клиенте менеджеру. Безусловно, для базовых потребностей хватит и этих платформ, но, если требуется сделать что-то хоть немного сложнее, данного функционала уже не хватит.

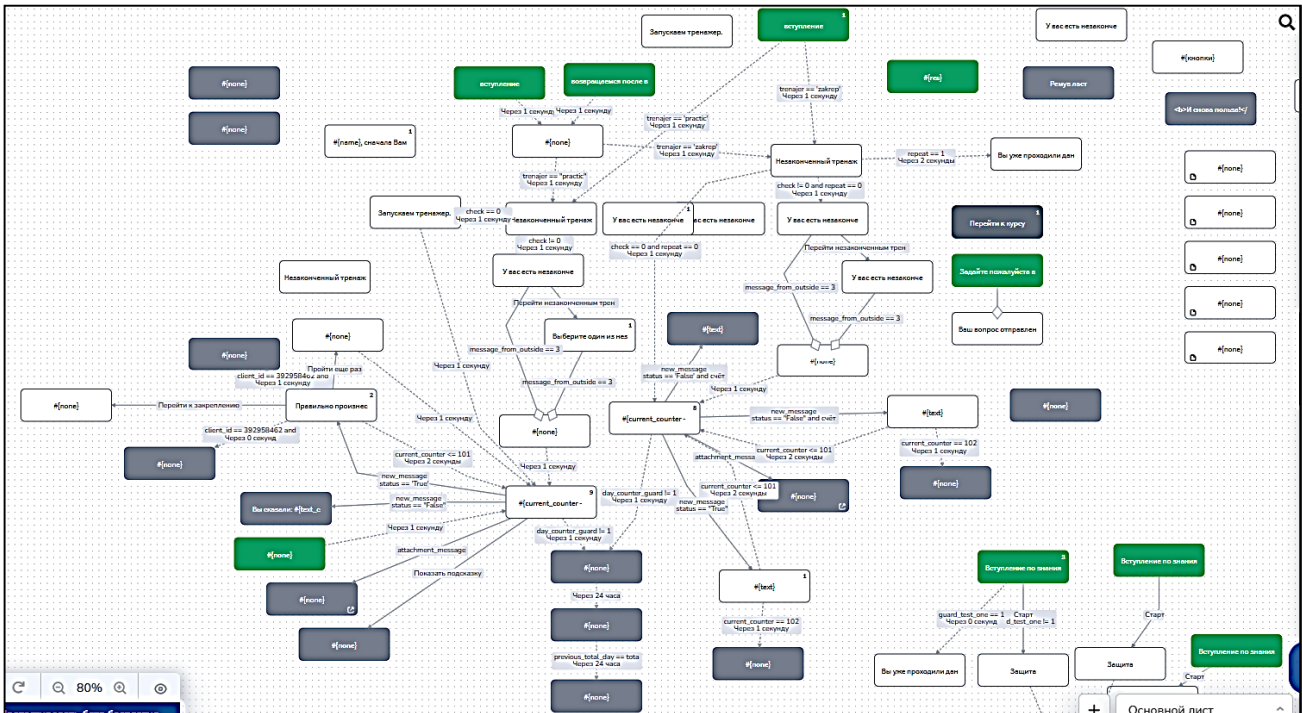


Рис. 2. Пример сложной схемы чат-бота с циклами

Не стоит забывать, что в современном цифровом мире, где онлайн присутствие компании играет решающую роль в её успехе, использование чат-ботов становится неотъемлемой частью эффективной коммуникационной стратегии. Чат-боты - это программные агенты, способные автоматизировать процессы общения с клиентами, улучшая пользовательский опыт и оптимизируя операционные процессы компаний. Зачем интегрировать чат-ботов в разные мессенджеры? Во-первых, каждый мессенджер имеет свою аудиторию с уникальными предпочтениями. Интеграция чат-бота в различные платформы (например, WhatsApp, Telegram, Facebook Messenger, Viber) позволяет компании достичь максимального охвата своей целевой аудитории [5]. Это особенно важно в условиях разнообразия предпочтений пользователей и географического распределения. В зависимости от типа трафика можно написать различные воронки продаж и типы реакций для бота, подключённого к разным мессенджерам.

Предоставление возможности взаимодействия с чат-ботом через различные мессенджеры делает процесс коммуникации удобным и доступным для клиентов. Клиенты могут выбирать предпочитаемый мессенджер без необходимости переключения на другие платформы, что способствует повышению удовлетворённости и лояльности.

Интеграция в несколько мессенджеров позволяет создать мультиплатформенный чат-бот, который работает на различных устройствах и операционных системах (мобильные телефоны, планшеты, десктопы). Это обеспечивает более широкий охват аудитории и улучшает общий пользовательский опыт.

Чат-боты в различных мессенджерах помогают компании улучшить качество обслуживания клиентов. Они могут автоматически отвечать на часто задаваемые вопросы, предоставлять информацию о продуктах и услугах, обрабатывать заказы и запросы на поддержку, что сокращает время ответа и повышает эффективность работы.

Так, интеграция чат-бота в большое количество мессенджеров не только повышает доступность и удобство для клиентов, но и улучшает операционную эффективность

компании, способствуя росту конверсии и удержанию клиентов. Это делает такой подход выгодным и необходимым элементом современной бизнес-стратегии.

Будущее чат-ботов в онлайн-бизнесе

С развитием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения возможности чат-ботов будут только расширяться. В будущем они смогут не только отвечать на стандартные вопросы, но и предугадывать потребности клиентов, предоставлять более точные рекомендации и активно участвовать в процессе принятия решений.

Чат-боты уже становятся неотъемлемой частью онлайн-бизнеса, предлагая новые возможности для автоматизации и улучшения взаимодействия с клиентами. Грамотное использование этих инструментов поможет бизнесу повышать эффективность, снижать затраты и обеспечивать высокий уровень обслуживания, что в конечном итоге приведёт к росту и успешному развитию. На волне популярности систем искусственного интеллекта, таких как чат GPT, некоторые платформы для создания ботов внедряют свои AI системы в чат-боты, либо делают интеграции с чатом GPT и OpenAI [4, 6]. Вполне возможно, что в ближайшем будущем чат-боты будут комбинировать в себе творческую составляющую AI-ассистентов и логическую составляющую уже знакомых нам чат-ботов.

Интеграция искусственного интеллекта в чат-боты открывает новые возможности для автоматизации и улучшения взаимодействия с клиентами. AI помогает создавать более умные и гибкие системы, которые способны адаптироваться к различным ситуациям, предугадывать потребности пользователей и предоставлять более персонализированные услуги.

Одним из ключевых преимуществ использования AI в чат-ботах является возможность обработки естественного языка человека (NLP). Благодаря NLP чат-боты способны понимать и интерпретировать запросы клиентов, написанные на привычном нам языке, что делает общение с ботом более естественным и удобным для пользователей. NLP позволяет ботам распознавать намерения клиентов, отвечать на сложные вопросы и адаптировать свои ответы в зависимости от контекста. Благодаря этому чат-боты с NLP способны предоставлять более точные и релевантные ответы на запросы клиентов. А клиенты, в свою очередь, получают более естественное и дружественное взаимодействие с ботом, что повышает их удовлетворённость. Способность чат-бота понимать естественный язык человека даёт возможность «выключать» жёсткую программную логику бота и не ждать от клиента, например, чётко сформулированного ключевого слова, написанного правильно, вплоть до окончания, что при общении с клиентами на русском языке является частой проблемой (из-за разных вариантов окончаний), не говоря уже об опечатках клиента.

Также не стоит забывать, что интеграция машинного обучения позволяет чат-ботам постоянно совершенствоваться на основе анализа данных и обратной связи. Боты могут учиться на исторических данных, выявлять паттерны и тенденции, а также адаптировать свои алгоритмы для улучшения взаимодействия с клиентами. Так, боты могут адаптироваться к изменяющимся условиям и предпочтениям клиентов, что делает их более гибкими и эффективными. Благодаря обучению на данных, боты становятся умнее и эффективнее с течением времени без необходимости ручного вмешательства.

С помощью AI чат-боты могут предоставлять персонализированные рекомендации и предложения на основе анализа данных о поведении и предпочтениях клиентов. Это помогает создавать более целевые маркетинговые кампании и увеличивать конверсию. Персонализированные рекомендации способствуют увеличению продаж и улучшению клиентского опыта. Индивидуальный подход повышает удовлетворённость клиентов и их лояльность к бренду.

AI-алгоритмы могут использоваться для проведения прогностической аналитики, позволяя предсказывать будущие потребности клиентов и тренды [7]. Это помогает бизнесу принимать более обоснованные решения и своевременно адаптировать свои стратегии. Предсказания AI помогают снижать риски, связанные с неопределённостью и изменениями на рынке.

Не стоит забывать и об обратной направленности использования возможностей AI в чат-ботах, так как уровень удобства взаимодействия с чат-ботом повышается не только у клиентов, но и у разработчиков и обслуживающего персонала. Намного удобнее и быстрее объяснить боту правило, по которому он должен обрабатывать информацию одним предложением на русском языке, нежели писать условия обработки информации в коде, тем более если необходима циклическая обработка данных. Как было указано выше - у ботов есть проблемы с циклами, в то время как AI сам найдёт подходящее правило и использует его необходимое количество раз. Также, если чат-бот должен отвечать на ранее заготовленные вопросы, то намного удобнее отправить боту, у которого есть функции AI, гугл-таблицу, которую он может считывать и отвечать клиентам, а менеджеры будут без труда заносить в неё новые вопросы и ответы [8]. Иначе менеджерам пришлось бы каждый раз обращаться к разработчику, чтобы тот перевёл новый вопрос в понятный для чат-бота формат данных и добавил этот вопрос в условный список бота.

Также интересной может быть возможность использования генерации различных изображений AI. На данный момент уже существуют такие чат-боты, например, бот Midjourney в Telegram - это ни что иное, как интеграция чат-бота и искусственного интеллекта способного создавать картинки по их описанию [5]. Пока не ясно, как это можно использовать для автоматизации онлайн-бизнеса, но, безусловно, в скором времени бизнесмены найдут, как воспользоваться и этим инструментом в своих целях.

Данная тема очень интересна потому, что сейчас искусственный интеллект только начинает выходить на приемлемый для его использования уровень, однако, он уже открывает массу возможностей для использования, как в различных целях, связанных с автоматизацией онлайн-бизнеса, так и в общем.

Таким образом, использование чат-ботов в современном онлайн-бизнесе представляет собой не только инновационный, но и необходимый шаг для повышения эффективности и улучшения клиентского опыта [9]. Автоматизация коммуникации с клиентами через мессенджеры значительно упрощает взаимодействие, снижает нагрузку на персонал и повышает оперативность реакции на запросы. Интеграция чат-ботов в различные платформы позволяет компаниям достичь максимального охвата аудитории и улучшить доступность обслуживания.

Благодаря использованию искусственного интеллекта и машинного обучения чат-боты становятся не только более умными и адаптивными, но и способными предсказывать потребности клиентов и предоставлять персонализированные рекомендации. Это открывает новые возможности для бизнеса в области автоматизации и улучшения обслуживания, что в свою очередь способствует росту конверсии и удержанию клиентов.

Однако важно помнить, что успешная интеграция чат-ботов требует не только технологической оснащённости, но и грамотного планирования и поддержки. Регулярное обучение и адаптация ботов, а также учёт потребностей пользователей помогают создать эффективные и перспективные решения для развития бизнеса в новой цифровой эпохе.

#### Библиографический список

1. Чат-боты: чем полезны бизнесу и как их запустить // Бизнес-секреты – URL: [https://secrets.tinkoff.ru/blogi-kompanij/chat-bot-dlya-biznesa/?ysclid=m2ux9cfn8k408347152&internal\\_source=copypaste](https://secrets.tinkoff.ru/blogi-kompanij/chat-bot-dlya-biznesa/?ysclid=m2ux9cfn8k408347152&internal_source=copypaste)
2. Sumit Raj. Building Chatbots with Python / Sumit Raj. – 2019.
3. Chatbots 101 – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1730234614&tld=ru&lang=en&name=ps-chatbots-101-info-3745967.pdf&text=Chatbots%3A%20101&url=https%3A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf&lr=193&mime=pdf&l10n=ru&sign=a2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1730234614%26tld%3Dru%26lang%3Den%26name%3Dp>

[s-chatbots-101-info-](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1730234614&tld=ru&lang=en&name=ps-chatbots-101-info-3745967.pdf&text=Chatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf&lr=193&mime=pdf&l10n=ru&sign=a2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1730234614%26tld%3Dru%26lang%3Den%26name%3Dps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26text%3DChatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26lr%3D193%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Da2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4%26keyno%3D0%26nosw%3D1)

[3745967.pdf%26text%3DChatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26lr%3D193%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Da2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4%26keyno%3D0%26nosw%3D1](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1730234614&tld=ru&lang=en&name=ps-chatbots-101-info-3745967.pdf&text=Chatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf&lr=193&mime=pdf&l10n=ru&sign=a2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1730234614%26tld%3Dru%26lang%3Den%26name%3Dps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26text%3DChatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26lr%3D193%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Da2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4%26keyno%3D0%26nosw%3D1)

4. Ликбез по бизнес-ботам: какие они бывают, что умеют и зачем они малому бизнесу // СберБизнес Live – URL: <https://sberbusiness.live/publications/likbez-po-biznes-botam-kakie-oni-byvaiut-cto-umeiut-i-zachem-oni-malomu-biznesu?ysclid=m2uxe01xmo108272921>
5. Как продвигаться бизнесу с помощью чат-ботов в 2024 году: тренды, инструменты, стратегия // vc.ru – URL: <https://vc.ru/marketing/1110323-kak-prodvigatsya-biznesu-s-pomoshyu-chat-botov-v-2024-godu-trendy-instrumenty-strategiya?ysclid=m2ux99fg6o207653000>
6. Как выбрать чат-бота для бизнеса // Справочная – URL: <https://allo.tochka.com/chat-bot-for-business?ysclid=m2ux97ktwx523067791>
7. Chatbot – URL: <https://www.chatbot.com/>
8. Чат-боты для бизнеса: 10 примеров как компании сэкономят время с помощью чат-ботов // Compass & Журнал – URL: <https://getcompass.ru/blog/posts/chat-boty-dlja-biznesa?ysclid=m2uxdxcim6633466899>
9. Ботиенко А.В., Федорина А.А. Автоворонки продаж через чат-боты / А.В. Ботиенко, А.А. Федорина. - В сборнике: Научно-технический прогресс. Задачи и их решения. Материалы международной научно-практической конференции. Отв. редактор А.А. Зарайский. Саратов, 2023. - С. 9-13.

#### References

1. Chatbots: How They Are Useful for Business and How to Launch Them // Business Secrets – URL: [https://secrets.tinkoff.ru/blogi-kompanij/chat-bot-dlya-biznesa/?ysclid=m2ux9cfn8k408347152&internal\\_source=copypaste](https://secrets.tinkoff.ru/blogi-kompanij/chat-bot-dlya-biznesa/?ysclid=m2ux9cfn8k408347152&internal_source=copypaste)
2. Sumit Raj. Building Chatbots with Python / Sumit Raj. – 2019.
3. Chatbots 101 – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1730234614&tld=ru&lang=en&name=ps-chatbots-101-info-3745967.pdf&text=Chatbots%3A%20101&url=https%3A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf&lr=193&mime=pdf&l10n=ru&sign=a2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1730234614%26tld%3Dru%26lang%3Den%26name%3Dps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26text%3DChatbots%253A%2B101%26url%3Dhttps%253A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Findustries%2Fpublic-sector%2Fps-chatbots-101-info-3745967.pdf%26lr%3D193%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Da2ed248420db6ef092d0f042f3fa46e4%26keyno%3D0%26nosw%3D1>
4. A crash course on business bots: what types there are, what they can do, and why small businesses need them // SberBusiness Live – URL: <https://sberbusiness.live/publications/likbez-po-biznes-botam-kakie-oni-byvaiut-cto-umeiut-i-zachem-oni-malomu-biznesu?ysclid=m2uxe01xmo108272921>
5. How to promote your business with chatbots in 2024: trends, tools, strategy // vc.ru – URL: <https://vc.ru/marketing/1110323-kak-prodvigatsya-biznesu-s-pomoshyu-chat-botov-v-2024-godu-trendy-instrumenty-strategiya?ysclid=m2ux99fg6o207653000>
6. How to choose chatbot for business // Help – URL: <https://allo.tochka.com/chat-bot-for-business?ysclid=m2ux97ktwx523067791>
7. Chatbot – URL: <https://www.chatbot.com/>

8. Chatbots for business: 10 examples of how companies can save time with chatbots // Compass & Magazine – URL: <https://getcompass.ru/blog/posts/chat-boty-dlja-biznesa?ysclid=m2uxdxcim6633466899>
9. Botienko A.V., Fedorina A.A. Sales funnels through chatbots / A.V. Botienko, A.A. Fedorina. - In the collection: Scientific and technical progress. Tasks and their solutions. Materials of the international scientific and practical conference. Responsible. editor A.A. Zaraysky. Saratov, 2023. - P. 9-13.

УДК 004.353.256

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студент кафедры инноватики и  
строительной физики имени проф. И.С.*

*Суровцева*

*Ф.В. Волков*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)958-64-16*

*e-mail: [volkovf28@gmail.com](mailto:volkovf28@gmail.com)*

*Voronezh State Technic  
University*

*Student of the department  
of innovation and building physics*

*named after prof. I.S. Surovtsev*

*F.V. Volkov*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(900)958-64-16*

*e-mail: [volkovf28@gmail.com](mailto:volkovf28@gmail.com)*

**Ф.В. Волков**

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГОЛОГРАММ НА ПРИМЕРЕ ТАЙВАНЯ**

**Аннотация:** в данной статье рассматривается технология голограмм, а именно существующая практика её использования. Проводится анализ данного технического решения, предназначенного для снижения правонарушений, связанных с незаконным выбрасыванием (складированием) мусора гражданским населением Китая. Определяются существующие и потенциальные преимущества и недостатки, а также дальнейшее развитие и применение технологии голограмм в правоохранительной сфере.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, голограмма, голография, правопорядок, соблюдение закона, нарушение правопорядка, человек, Китайская Республика, Тайвань.

**F.V. Volkov**

## **Analysis of the existing use of holograms on the example of Taiwan**

**Abstract:** this article discusses the technology of holograms, namely the existing practice of its use. An analysis of this technical solution is being carried out, designed to reduce offenses related to the illegal dumping (storage) of garbage by the Chinese civilian population. The existing and potential advantages and disadvantages are determined, as well as the further development and application of hologram technology in the law enforcement sphere.

**Keywords:** artificial intelligence, hologram, holography, law and order, law enforcement, violation of law and order, human, Republic of China, Taiwan

Голографическая технология представляет собой инновационный метод визуализации, позволяющий формировать трехмерные изображения объектов или даже целые сцены. Эта технология была задействована при создании голограмм людей, животных и различных локаций. Также она применяется для обеспечения безопасности данных в играх, дополненной реальности и медицинской сфере. За последнее время цены на эту технологию значительно упали, делая её более доступной, чем когда-либо ранее. Усовершенствования в области компьютерной графики расширили возможности голографии до беспрецедентного уровня.

В последнее время китайская голограммная технология «GOD-IS-WATCHING» (БОГ НАБЛЮДАЕТ) привлекает все больше внимания из-за ее потенциала революционизировать способы, связанные с поддержанием правопорядка [1].

Технология GOD-IS-WATCHING базируется на эффекте преломления света. Данный метод включает использование особой камеры и проектора для генерации трехмерного изображения, которое выглядит так, словно парит в пространстве. Камера фиксирует сцену, а проектор отображает её на особый прозрачный материал. Это создает трехмерное

изображение, создающее впечатление зависшего в воздухе, что дарит зрителям захватывающие ощущения от взаимодействия с голограммой.

Впервые Программа «GOD-IS-WATCHING» была применена на практике как устройство для обнаружения нелегальных мусорных свалок: она проецирует голограмму Бога, напоминая людям о необходимости правильно утилизировать отходы.



Рис. 1. Кадры работы технологии

Вывоз мусора в Тайване (Китай) представляет собой общеизвестную проблему, касающуюся как общества, так и государства. Жители вынуждены стоять в очередях на специальных площадках и ждать приезда мусоровоза. В случае опоздания им придется либо вернуть мусор домой, либо выкинуть его, не подвергая себя риску быть замеченным. Однако китайские инженеры нашли необычное решение для этой серьезной проблемы, чтобы решить данную проблему [2].

Необычное «божественное» решение было разработано китайской компанией «Leo Burnett Taiwan», с дизайном и разработкой от «Digitas Taiwan». Детектор отслеживания поведения GOD-IS-WATCHING, созданный для совета «BaoXing» в Нью-Тайбэе, представляет собой специальное устройство на основе искусственного интеллекта (ИИ), которое обнаруживает мусорные свалки и распознает намерения людей оставить мусор в неположенных местах. После этого он отображает голографического Бога, призывая людей беречь окружающую среду и утилизировать отходы правильным образом.



Рис. 2. Голограмма божества

В даосизме (Китайское традиционное учение, включающее элементы религии и философии) существует множество Богов, но Бог, представленный программой «GOD-IS-WATCHING», является образцом Тудигонга – Бога Земли, уважаемого в Тайване как «старейшину семьи». Он выступает как «идеальный» Бог, строгий, но дружелюбный, напоминая людям о важности бережного отношения к природе и предотвращая загрязнение окружающей среды [3].

Кевин Янг, занимающий должности генерального и коммерческого директора в «Leo Burnett Taiwan», отметил, что многие люди не стремятся отказаться от своих вредных привычек, поэтому идея создать миниатюрное голографическое божество оказалась наиболее абсурдным способом продемонстрировать совету «BaoXing», как креативность и технологии способны улучшить качество жизни в наших районах.

После двух месяцев тщательного планирования и тестирования системы поведенческого анализа компания запустила несколько тестовых версий программы. За три месяца она получила столь широкий резонанс, что объем незаконно выброшенных отходов сократился на 73%. Китайские разработчики намерены в дальнейшем распространить данную технологию и на другие районы Нью-Тайбэя.

Несмотря на уже имеющуюся эффективность данной технологии, она имеет целый спектр применений. Её можно применять для различных целей, таких как деловые встречи, медицинские консультации, виртуальные уроки и т.д. Например, она может быть использована в медицинских учреждениях для обеспечения врачам и пациентам возможности общаться на расстоянии, избегая физического контакта. Также это решение может быть применено в бизнес-среде для проведения онлайн-совещаний без необходимости физического присутствия всех участников в одном помещении. Наконец, данную технологию можно использовать в виртуальных классах, что позволит преподавателям вести уроки более интерактивно и привлекательно для учеников [4].

Несмотря на множество достоинств и особенностей технологии GOD-IS-WATCHING, как и любая другая недавно внедренная и сравнительно молодая разработка (функционирующая менее полугодом), у нее уже имеются некоторые трудности. Речь идет об этических и правовых аспектах. К примеру, возникают сомнения относительно потенциального вторжения в личную жизнь граждан. Также возникают вопросы о возможном злоупотреблении технологией, включая создание фальшивых или вводящих в заблуждение изображений. Наконец, существует беспокойство касательно достоверности формируемых изображений и возможности их подделки или искажения с целью распространения недостоверной информации [5].

Создание и внедрение таких инновационных технологий как голограммы в сочетании с ИИ, способным считывать соответствующие поведение и движения, является колоссальным ресурсом не только для интерактивных элементов в медиа и развлекательной сфере нашей жизни, но и для выявления (предостережения) правонарушений и поддержанию правопорядка на улицах городов.

Вполне вероятно дальнейшее развитие такой технологии, чтобы была возможность использовать её и в других сферах жизни. Например, в правоохранительной сфере, где система могла распознавать движения и поведение, соответствующее угрозе личности и оказывать должное содействие (осуществлять предупреждение нападавшему и вызов правоохранительных органов на место преступления). Аналогично можно использовать и при чрезвычайных ситуациях, когда есть необходимость в информировании населения непосредственно на улице о ситуации и дальнейших действиях и вызове спецслужб и скорой медицинской помощи [6].

#### Библиографический список

1. Интернет-ресурс: <https://www.techinsider.ru/popmem/1594357-v-kitae-sozdali-gologrammu-boga-chtoby-zastavit-lyudei-menshe-musorit-pomojet/>

2. Интернет-ресурс: <https://info24.ru/news/tajvan-testiruet-gologrammu-boga-dlya-borby-s-ulichnymi-musorshikami.html?ysclid=ljcs0675xi266892165>
3. Интернет-ресурс: <https://knife.media/trash-god/?ysclid=m14sulqeya776109718>
4. Интернет-ресурс: <https://www.lbbonline.com/news/god-and-ai-join-forces-to-stop-taiwans-litterbugs>
5. Интернет-ресурс: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/283697709>
6. Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-primenenie-i-perspektivy-gologramm-v-razlichnyh-sferah-zhiznedeyatelnosti-cheloveka?ysclid=m14sp9leim249725133>

#### Reference

1. Internet resource: <https://www.techinsider.ru/popmem/1594357-v-kitae-sozdali-gologrammu-boga-chtoby-zastavit-lyudei-menshe-musorit-pomojet/>
2. Internet resource: <https://info24.ru/news/tajvan-testiruet-gologrammu-boga-dlya-borby-s-ulichnymi-musorshikami.html?ysclid=ljcs0675xi266892165>
3. Internet resource: <https://knife.media/trash-god/?ysclid=m14sulqeya776109718>
4. Internet resource: <https://www.lbbonline.com/news/god-and-ai-join-forces-to-stop-taiwans-litterbugs>
5. Internet resource: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/283697709>
6. Internet resource: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-primenenie-i-perspektivy-gologramm-v-razlichnyh-sferah-zhiznedeyatelnosti-cheloveka?ysclid=m14sp9leim249725133>

УДК 614.48

*Воронежский государственный технический университет  
Студент кафедры инноватики и строительной физики имени проф. И.С. Суворцева  
Ф.В. Волков  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)958-64-16  
e-mail: [volkovf28@gmail.com](mailto:volkovf28@gmail.com)*

*Voronezh State Technic University  
Student of the department of innovation and building physics named after prof. I.S. Surovtsev  
F.V. Volkov  
Russia, Voronezh, ph.: +7(900)958-64-16  
e-mail: [volkovf28@gmail.com](mailto:volkovf28@gmail.com)*

**Ф.В. Волков**

## **РОЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ ТУАЛЕТНЫХ КАБИНОК В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

**Аннотация:** в данной статье рассматривается дезинфекция общественных уборных, а именно туалетных кабинок, которые встречаются практически везде и постоянно используются. Изучается проблема, связанная с дезинфекцией и антисанитарными условиями общественных туалетов. Проводится анализ существующих методов и способов поддержания гигиены в туалетных кабинках. Предлагается авторское решение основной проблемы в рамках данной статьи, а также определяется дальнейшее развитие в данном направлении.

**Ключевые слова:** дезинфекция, автоматизация, общественный туалет, гигиена, санитария, здравоохранение, человек

**F.V. Volkov**

## **THE ROLE OF AUTOMATIC DISINFECTION OF TOILET CUBICLES IN HEALTHCARE**

**Abstract:** this article discusses the disinfection of public restrooms, namely toilet cubicles, which are found almost everywhere and are used constantly. The problem of disinfection and unsanitary conditions of public toilets is being studied. The analysis of existing methods and methods of maintaining hygiene in toilet stalls is carried out. The author's solution to the main problem is proposed, its comparison with the closest analogue, and further development in this direction is determined.

**Keywords:** disinfection, automation, public toilet, hygiene, sanitation, healthcare, human

В настоящее время, когда активно и эффективно разрабатываются и реализуются различные технологии и технические решения в разных областях нашей жизни, в сфере отечественного и зарубежного здравоохранения по-прежнему остается актуальной проблема, связанная с санитарными условиями общественных туалетов, в частности туалетных кабинок.

Общественные туалеты достаточно давно связаны с определенными санитарными проблемами и, как следствие, с потенциальными рисками для здоровья посетителей, а также ассоциируются с дискомфортом и психологической неприязнью [1].

Благодаря теплой и влажной среде туалеты создают идеальные условия для выживания многих микроорганизмов. Многие патогенные микроорганизмы, такие как *Shigella* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, золотистый стафилококк и норовирус могут выживать на поверхностях в туалетах неделями или даже месяцами. Загрязненная среда в туалетах также может способствовать распространению метициллинрезистентного золотистого стафилококка (MRSA) в слизистые поверхности

организма через не прямой контакт с пользователями. Загрязненной зоной является не только сам туалет, но и непосредственно его окружение: стены, дверь с ручкой и другие поверхности в рамках одной кабинки [2].

Также не стоит забывать о заражениях вирусами и бактериями, которые передаются воздушно-капельным путём (ОРВИ, грипп, ВИЧ, гепатит и туберкулёз), ведь общественный туалет, а тем более туалетная кабинка, это достаточно небольшое, даже тесное пространство, которое, как правило, плохо вентилируется, если вентилируется вообще, и не может проветриваться напрямую, поскольку в большинстве случаев установка окна не предусмотрена конструктивно [3].

На данный момент существует не так много способов снизить риски заражения бактериями и инфекциями, передающимися через прямой/непрямой контакт с поверхностями. Самым распространенным комплексом мер предосторожности является использование подручных влажных салфеток и антисептических средств для вытирания стульчака унитаза. Также настоятельно рекомендуют тщательно мыть руки как до, так и после туалета, однако, несмотря на данные рекомендации, свести вероятность контакта с поверхностями общественного туалета хотя бы до 30-40% практически невозможно, даже с учетом внедрения автоматического смыва и опускания/подъёма стульчака унитаза, ведь на это влияет определённое количество факторов (спешка, равнодушие, неосведомленность и т.п.) [4].

Кроме того, с недавнего времени набирает обороты применение специальных антибактериальных материалов и покрытий в санитарной технике. Подобные материалы призваны замедлять рост и размножение потенциально опасных вирусов и бактерий, обеспечивая более безопасную и комфортную для здоровья человека среду в туалетных кабинках. Но даже при таком раскладе, как говорилось ранее, всё еще уместен риск заражения воздушно-капельным путём, который можно минимизировать благодаря установке ультрафиолетовых ламп (УФП). Однако это достаточно затратно и нерационально, поскольку стоимость подобного медицинского оборудования в среднем начинается от 11-15 тыс. руб., а габариты вовсе не будут позволять вписать подобное устройства в рамки стандартной туалетной кабинки, объем которой равен  $2,5 \text{ м}^3$  [5].

В связи с этим, автор данной статьи предлагает следующее техническое решение в виде специального устройства под названием «Автоматическая дезинфекция туалетных кабинок».

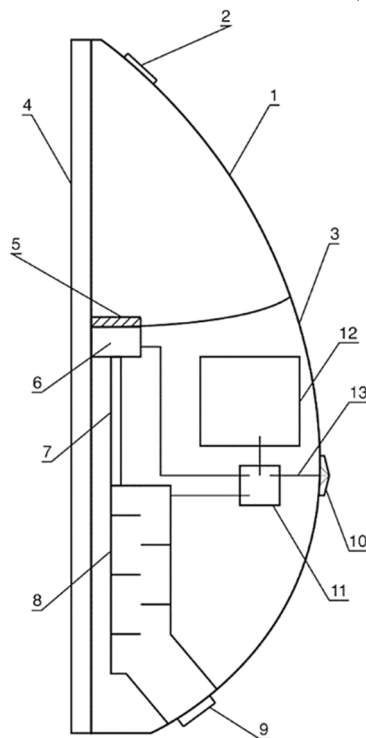


Рис. 1. Чертеж «Автоматическая дезинфекция туалетных кабинок»

Данное устройство предназначено для мелкодисперсного распыления жидкостей (антисептических растворов), что в свою очередь обеспечивает дезинфекцию поверхностей туалетных кабинок.

На рисунке 1 представлен чертёж предлагаемого решения, которое состоит из следующих компонентов:

- 1 – Корпус.
- 2 – Входное отверстие.
- 3 – Емкость
- 4 – Задняя стенка.
- 5 – Фильтр.
- 6 – Помпа.
- 7 – Соединительная трубка.
- 8 – Турбина.
- 9 – Выходное отверстие.
- 10 – Инфракрасный датчик движения.
- 11 – Программируемая плата.
- 12 – Блок питания.
- 13 – Соединительные провода.

Функционирование устройства осуществляется следующим образом (рис. 2).

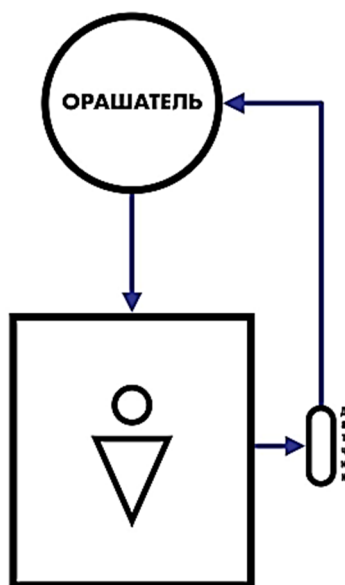


Рис. 2 Функциональная схема

Когда человек заходит в туалетную кабинку, инфракрасный датчик движения фиксирует это и подает сигнал помпе через соединительные провода, чтобы начать процесс дезинфекции. После того, как человек покидает кабинку, и отсутствие его полностью зафиксировано, помпа начинает закачивать дезинфицирующий раствор в турбину. Дезинфицирующий раствор превращается в сухой туман в турбине и рассеивается через выходное отверстие. После 30-40 секунд программируемая плата отправляет сигнал остановиться помпе и турбине до следующего использования [6].

Поскольку устройство «Автоматическая дезинфекция туалетных кабинок» разрабатывалось на основе технологии «NocoSpray», представляющей собой профессиональное медицинское оборудование, то благодаря общедоступным данным был произведен подсчет, что за 30 секунд предлагаемое автором техническое решение способно с максимальной эффективностью дезинфицировать все поверхности туалетной кабинки, стандартный объём которой составляет 2,5 м<sup>3</sup>.

Таким образом, автоматическая дезинфекция туалетных кабинок является важным элементом системы контроля инфекций в здравоохранении. Внедрение таких систем

позволит повысить эффективность, безопасность и комфорт, создавая более здоровую и безопасную среду для всех посетителей общественных туалетов.

Библиографический список

1. Интернет-ресурс: <https://ohranatruda.ru/news/5221/577508/?ysclid=m0z2i3ha5y518359745>
2. Интернет-ресурс: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f0d78ed7-66e2abc6-4e8e3a96-74722d776562/https/aticjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0500-z](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f0d78ed7-66e2abc6-4e8e3a96-74722d776562/https/aticjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0500-z)
3. Интернет-ресурс: <https://theconversation.com/can-you-catch-germs-from-a-public-toilet-seat-98096>
4. Интернет-ресурс: <https://www.gazeta.ru/science/news/2024/07/23/23517169.shtml?ysclid=m0oz4msbcz849411125&updated>
5. Интернет-ресурс: <https://ru.navisaniseat.com/info/how-to-address-the-current-sanitation-issues-i-85569338.html>
6. Интернет-ресурс: <https://patents.google.com/patent/RU227528U1/ru>

Reference

1. Internet resource: <https://ohranatruda.ru/news/5221/577508/?ysclid=m0z2i3ha5y518359745>
2. Internet resource: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f0d78ed7-66e2abc6-4e8e3a96-74722d776562/https/aticjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0500-z](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f0d78ed7-66e2abc6-4e8e3a96-74722d776562/https/aticjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-019-0500-z)
3. Internet resource: <https://theconversation.com/can-you-catch-germs-from-a-public-toilet-seat-98096>
4. Internet resource: <https://www.gazeta.ru/science/news/2024/07/23/23517169.shtml?ysclid=m0oz4msbcz849411125&updated>
5. Internet resource: <https://ru.navisaniseat.com/info/how-to-address-the-current-sanitation-issues-i-85569338.html>
6. Internet resource: <https://patents.google.com/patent/RU227528U1/ru>

УДК 001.895

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студентка кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора*

*И.С. Суровцева*

*К.А. Волкова*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)543-82-33*

*e-mail: [karina.volkova2000@list.ru](mailto:karina.volkova2000@list.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student the Department of Innovation and  
Building Physics named after prof.*

*I.S. Surovtsev*

*K.A.Volkova*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(952)543-82-33*

*e-mail: [karina.volkova2000@list.ru](mailto:karina.volkova2000@list.ru)*

**К.А. Волкова**

## **ИННОВАЦИИ И ИХ РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**Аннотация:** Статья посвящена развитию экономики в разных странах с помощью внедрения новых технологий и инноваций, а также проблемам, которые требуют глубокого социально-философского осмысления. Высокая оценка социальной роли инноваций ставит на повестку дня вопрос уже не столько обнаружения механизма их воспроизведения на постоянной основе, сколько необходимость познания их сущности с целью эффективного воздействия на инновационную деятельность. Анализ инноваций, как социальный феномен, означает целостный подход к их изучению, т.е. в контексте всего социального бытия.

**Ключевые слова:** современные технологии, рыночная экономика, развитые страны, общество, тенденция, прибыль, инновации.

**К.А. Volkova**

## **INNOVATIONS AND THEIR ROLE IN THE MODERN WORLD**

**Abstract:** The article is devoted to the development of the economy in different countries through the introduction of new technologies and innovations, as well as problems that require deep socio-philosophical reflection. The high assessment of the social role of innovations puts on the agenda the issue not so much of discovering the mechanism of their reproduction on a permanent basis, as the need to know their essence in order to effectively influence innovative activity. The analysis of innovations as a social phenomenon means a holistic approach to their study, i.e. in the context of the whole social existence.

**Keywords:** modern technologies, market economy, developed countries, society, trend, profit, innovation.

В настоящее время, инновации - это активный элемент всех сфер деятельности общества. Инновации в рыночной экономике являются мощным антикризисным фактором, потому что использование современных видов техники, новых технологий, а также современных методов организации производства и управления приводит к снижению цен, производственных затрат, к увеличению размера прибыли, стимулированию новых потребностей, к росту репутации компании и к завоеванию новых рынков сбыта. Мировая экономика инноваций развивается неравномерно. Например, для Индии и Китая с их древнейшими культурами, характерны высокие темпы роста из-за привлечения в растущую промышленность дешевой рабочей силы и заимствования технологий у развитых стран [1]. Производя продукцию с низкими развитыми издержками, страны поздней индустриализации развития вступают в конкуренцию на открытых рынках и подавляют развитые страны, касательно технологий в старых отраслях.

Технологический бизнес является одним из более прибыльных и почти закрытых областей предпринимательства. Внедрение новых технологий в промышленное

производство позволяет осуществить качественный прорыв на мировом рынке товаров и услуг. Конкурентоспособными в данной сфере являются лишь фирмы нескольких наиболее развитых стран, а остальные развитые и развивающиеся страны обречены на пассивную роль получателя, потребителя новой технологии.

В развитых странах высокотехнологический комплекс определяет экономический рост и «тянет» за собой всю остальную экономику, заставляя ее адаптироваться к высоким технологиям. Внедрение и создание, широкое распространение новых продуктов, услуг, технологических процессов становятся ключевыми факторами роста объемов производства, инвестиций, занятости, внешнеторгового оборота, улучшения качества продукции, экономии материальных и трудовых затрат, совершенствования организации производства и повышения его эффективности [2]. Все это предопределяет конкурентоспособность предприятий региона на внутреннем и мировом рынках, улучшает социально-экономическую ситуацию в стране.

Современная типология стран мирового сообщества берет за основу уже новых не экономические показатели (бедные и богатые страны, индустриальные и сельскохозяйственные и т.п.) и мощь вооруженных сил, а способность реализовывать и производить передовые технологии. С этой позиции страны делятся на сырьевые, товаропроизводящие, производящие технологии, производящие научные знания и высокие технологии. Страны, принадлежащие к последней группе, одновременно являются мировыми экономическими, технологическими, научными военными лидерами. Этот комплекс отраслей представляет стратегию передовых рубежей, поскольку развитие и государственная поддержка высоких технологий становятся актуальнейшей не только экономической, но и политической задачей.

Различные ученые объясняют понятие инновации по-разному в зависимости от предмета и объекта исследования. Но наиболее известные определения в инноватике получили широкое распространение от небольшого числа ученых в этой области. К ним относятся: Н. Макиавелли, Э. Роджерс, С. Ильенкова, И. Перлаки, Б. Твисс, Б. Санто, Х. Решке, Д. Дорантес и др. [3].

Понятие «инновации» произошло от английского слова «innovation», которое переводится как «новшество», «нововведение». В соответствии с этим некоторые авторы предлагают рассматривать эти термины как синонимы. Однако, это неверно. Новшество - это новый порядок, новый метод, новое новых явление. А словосочетание «нововведение» означает процесс использования новшества, в буквальном смысле «введение нового». Инновации также означают процесс использования новшества.

Темпы роста в развитых странах снижаются. Приходится развивать те секторы экономики, где еще сохранились преимущества, то есть сферу инноваций, отрасли высоких технологий и продукции высшего качества.

Чтобы институты в развивающихся странах достигли соответствия с инновационной экономикой, необходимо проводить реформы: реформы пенсионного законодательства, норм социальных гарантий для наемных работников и т. п. Ключевое преимущество США, Европы, Японии, Кореи и других стран - инновационный потенциал, которого пока нет у догоняющих стран. Даже если конкуренты догонят развитые страны по объемным показателям, они вряд ли смогут получать принципиально новые качественные результаты [4]. Страны предпочитают мирное сотрудничество и конкуренцию на открытых рынках, достигнув инновационной стадии. Возможно, причина заключается именно в том, что они усваивают основные ценности и нормы европейской культуры, обретая более высокую способность к инновациям.

Оценить роль России на мировом рынке высоких технологий поможет распределение рынка высокотехнологичной продукции по отдельным странам. Распределение уровня инновационной активности по видам экономической деятельности показывает, что уровень инновационной активности во всех отраслях экономики остается явно недостаточным, даже в её наиболее наукоёмких отраслях: деятельности, связанной с вычислительной техникой и информационными технологиями и связи.

В дальнейшем предположительно на инновационную стадию развития будут вступать все новые страны. Для современных развитых стран динамика в основном predetermined тем, что они уже перешли в инновационную стадию, это их главное конкурентное преимущество. Вместе с тем догоняющие страны отчасти начнут утрачивать свои конкурентные преимущества. Роль инноваций в современном мире трудно переоценить. Инновации выполняют как экономическую, так и социальную функцию, охватывают все стороны жизни общества, затрагивают личностные вопросы. В долгосрочной перспективе без инновационной деятельности невозможен дальнейший экономический и культурный рост по интенсивному пути развития.

#### Библиографический список

1. Интернет-ресурс: <https://www.ferra.ru>
2. Интернет-ресурс: <http://spravochnick.ru>
3. Интернет-ресурс: <https://moodle.kstu.ru>
4. Интернет-ресурс: <https://rends.rbc.ru>

#### References

1. Internet resource: <https://www.ferra.ru>
2. Internet resource: <http://spravochnick.ru>
3. Internet resource: <https://moodle.kstu.ru>
4. Internet resource: <https://trends.rbc.ru>

УДК 330.341

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студент кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора*

*И.С. Суровцева*

*П.Г. Иванова*

*Россия, г. Воронеж, тел. 8(977)061-89-83*

*e-mail: [polinaapricot@gmail.com](mailto:polinaapricot@gmail.com)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student of the Faculty of innovation and  
construction physics named after prof.*

*I.S. Surovtseva*

*P.G. Ivanova*

*Russia, Voronezh, tel. 8(977)061-89-83*

*e-mail: [polinaapricot@gmail.com](mailto:polinaapricot@gmail.com)*

**П.Г. Иванова**

## **ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РОССИИ В ПЕРИОД САНКЦИЙ**

**Аннотация:** В данной статье анализируется экономическая деятельность Российской Федерации в режиме ограничительных мер в виде санкций, попытке экономической и политической изоляции страны от западных и других стран. Как показывает опыт, страна смогла разрабатывать в рамках импортозамещения свои инновационные технологии. Однако ограничительные меры отразились на предпринимательстве в России.

**Ключевые слова:** экономическое развитие, предпринимательство, санкционная политика, инвестиции, инновации, импортозамещение.

**P.G. Ivanova**

## **INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP IN RUSSIA DURING THE SANCTIONS PERIOD**

**Abstract:** This article analyzes the economic activity of the Russian Federation in the regime of restrictive measures in the form of sanctions, an attempt to economically and politically isolate the country from Western and other countries. As experience shows, the country was able to develop its innovative technologies within the framework of import substitution. However, restrictive measures have affected entrepreneurship in Russia.

**Keywords:** economic development, entrepreneurship, sanctions policy, investments, innovations, import substitution.

В современной России основной вклад в экспортные доходы вносит продажа невозобновляемых энергоресурсов. Мы занимаем второе место в мире по добыче нефти, однако по разведанным запасам находимся лишь на восьмом месте. По прогнозам аналитиков, рентабельные запасы нефти в стране исчерпаются к 2039 году, если не будут открыты новые месторождения или снижены объемы добычи. В связи с этим возникает необходимость эффективного использования имеющихся ресурсов для повышения уровня жизни населения и устойчивого развития государства, при этом постепенно снижая добычу нефти.

Цель данной статьи – исследование возможностей развития инновационного предпринимательства в России в условиях санкций.

Научная новизна статьи заключается в предложении автором стратегии роста экономики через рациональное использование природных ресурсов. В качестве инструментов предлагается функциональный подход для выявления ключевых функций системы, что позволит получить дополнительные доходы для оздоровления экономики. Также разработана схема воздействия на систему управления с помощью метода отрицательной обратной связи для повышения её качества. Введены новые критерии оценки

деятельности губернаторов и министров. Для финансирования инновационных технологий предполагается использовать средства от сверхприбылей нефтяных компаний.

- **Гипотеза исследования**

Инновационное предпринимательство в России в условиях санкций возможно при следующих условиях:

1. Перенаправление нефтегазовых доходов на развитие инновационной деятельности и поддержку перспективных исследований;
2. Использование функционального подхода для выявления ключевых функций системы, что позволит получить дополнительные доходы для укрепления экономики;
3. Разработка и внедрение новых критериев оценки эффективности работы губернаторов и министров [1].

- **Развитие предпринимательства в РФ**

Санкции усложняют развитие предпринимательства в России, где также наблюдается низкий уровень производительности труда. В настоящее время производительность многих отечественных предприятий отстает от показателей в США. Для повышения конкурентоспособности российской продукции на мировом рынке потребуется значительное время и инвестиции в модернизацию существующих предприятий.

Опыт экономического оздоровления высокоразвитых стран, таких как Япония, Китай и Южная Корея, показывает, что, несмотря на различия, общий подход включает привлечение американского капитала и новых технологий [2]. Эти страны смогли развиваться и по некоторым направлениям конкурировать с американскими технологиями, на основе которых они были разработаны. Однако для России этот путь сейчас закрыт из-за политических разногласий и геополитической напряженности. В настоящее время Европейский Союз и США ввели беспрецедентное количество санкций, затрагивающих все секторы российской экономики, включая научный, банковский и военный.

- **Оздоровление российской экономики**

В большинстве высокоразвитых стран существует прямая зависимость между количеством стартапов и ВВП на душу населения. Для оздоровления российской экономики и развития предпринимательства необходимо значительно увеличить количество стартапов.

Значительное увеличение количества высокоэффективных стартапов не может быть достигнуто только с помощью административных мер. В условиях низкой производительности труда потребуется больше усилий для создания стартапов по сравнению с высокоразвитыми странами. Важно изменить психологический настрой и значительно повысить интеллектуальный потенциал работников, что во многом зависит от системы образования и здравоохранения.

В качестве ключевых направлений следует выделить улучшение образования и здравоохранения. Для этого необходимо существенно увеличить их финансирование, чтобы работа в этих сферах стала более привлекательной. Требуется внедрение конкурсного отбора и дифференцированной системы оплаты труда, основанной на качестве работы. Материально-техническая база должна соответствовать мировым стандартам. Управление этими процессами должны осуществлять лица, прошедшие объективный конкурсный отбор, исключая командный метод «сверху вниз».

- **Воздействие на систему управления**

Для реализации предложенной стратегии необходимо воздействовать на систему управления в регионах страны. Основными показателями эффективности работы губернаторов должны стать показатели роста ВРП на душу населения и развитие предпринимательства, включая создание стартапов.

Для достижения этой цели процесс подбора губернаторов должен быть изменен: каждый кандидат вместе со своей командой должен разработать проект, в котором будут указаны ожидаемые показатели ВРП на душу населения, внедрение новых технологий и улучшение финансово-экономического и социального положения жителей региона. Эти проекты направляются в Российскую академию наук для объективной оценки с качественной

и количественной стороны. Публикация оценок позволит избирателям объективно оценить кандидатов, независимо от их партийной принадлежности.

Прирост ВРП на душу населения за счет внедрения новых технологий должен иметь субсидируемое налогообложение. Аналогичные выборы должны проводиться и для глав городских и районных администраций с оценкой их проектов отраслевыми институтами РАН. Для всех руководителей органов власти следует установить объективные функциональные показатели и денежное поощрение за их достижение.

В органах власти региона необходимо создать отдел стратегического развития, координирующий процессы увеличения ВРП. Его деятельность должна основываться на системах АНК, ТИПС, коллективных методах поиска идей и взаимодействии с вузами, ведущими предприятиями региона, Российской академией наук, Высшей школой экономики и другими научными учреждениями [3].

Первым этапом работы стратегического департамента должно стать создание банка развития региона и подготовка соответствующих документов с перечнем проблем, основанных на статистических данных и АСВ-анализе, выделяющем критические функции системы. Второй этап - поиск идей для решения проблем, включающий:

- 1) проведение открытого конкурса на решение существующих задач с привлечением широкого круга участников. Классификация разработанных проектов и награждение лучших работ, а затем создание временных творческих коллективов и внешняя поддержка реализации стартапов.
- 2) организация мозгового штурма с привлечением специалистов из разных сфер. Опыт показывает, что наиболее эффективные решения предлагают специалисты, имеющие косвенное отношение к проблеме.

Для успешного проведения мозгового штурма и получения значимого синергетического эффекта необходимо:

- все участники должны быть заинтересованы в решении проблемы;
- участники должны иметь опыт решения аналогичных задач в смежных областях;
- участники должны быть одного уровня, без наличия руководителей и подчиненных,

так как разный ранг участников снижает синергетический эффект.

При выборе участников идеи оцениваются и ранжируются путем голосования. Коллективно определяется значение каждой идеи, что позволяет объективно оценить их сравнительную эффективность и установить последовательность реализации. После ранжирования анализируется обоснованность идей и возможность их патентования в виде изобретений, полезных моделей или промышленных образцов. Важно также установить авторство, что иногда бывает сложно из-за коллективного высказывания идей.

- 3) передача задач специализированным научным учреждениям для разработки проектов решений. Этот подход наиболее эффективен для решения крупных проблем, требующих значительных ресурсов.

Эта деятельность создает прочную основу для реализации стартапов, направленных на производство продукции с использованием новых технологий. На базе этой схемы можно анализировать процесс изготовления продукции для дальнейшего выхода на рынок. Основные технологии сохраняются, несмотря на различия в организации производства различных видов продукции. Ключевая особенность этой схемы – наглядное представление принципа обратной связи, что способствует повышению качества продукции.

С течением времени, при многократном повторении процесса, качество продукции будет улучшаться, что позволит занять стабильное положение на рынке. Параллельно с этим условия договора с инвестором об изготовлении значительного количества продукции и определение регионов для ее эффективной реализации разрабатываются совместно [4].

Региональные руководители должны организовать встречи с разработчиками и потенциальными инвесторами для обеспечения успешного запуска проектов. Параллельно формируется команда с общей целью. Часто в такой команде два руководителя: один отвечает за техническую часть, а другой – за реализацию.

В начальной стадии основное внимание уделяется рыночной перспективе продукта. Анализируются прототипы и компании, производящие аналогичную продукцию.

Необходимо определить, чем разрабатываемый продукт отличается от других аналогичных продуктов и какой эффект ожидается от его реализации. Также нужно выяснить, какие компании являются мировыми лидерами в производстве аналогичных продуктов или технологий и демонстрируют эффективные преимущества в конструкции и технологии. Определяются перспективы расширения рынка в будущем и улучшения конструкции и технологии.

- Качественные показатели и их эффективность

На общегосударственном уровне министерствам следует включать в стандарты отчетности показатели прироста ВРП на душу населения за счет внедрения новых технологий. Это автоматически повысит эффективность качественных показателей, которые часто трудно измерить. Для этого министры должны регулярно отчитываться о результатах своей работы перед Думой, где одним из основных показателей будет прирост ВРП на душу населения благодаря внедрению новых технологий. Это позволит объективно оценить работу министерств и сделает систему саморегулируемой, способствуя росту ВРП.

Для реализации данной схемы необходимо определить источник финансирования. Для этого можно использовать систему TIPS (TietoIntegratedPaperSolution) и выявить технические противоречия [2].

ТПП. Для повышения эффективности российской экономики в условиях санкций и пандемии жизненно необходимо разрабатывать и внедрять новые прорывные технологии в образовании, медицине и предпринимательстве. Государственные инвестиции в эти сферы должны значительно возрасти, поскольку окупаемость такой стратегии проявится лишь через длительное время, что отпугивает частных инвесторов.

Финансовые ресурсы для улучшения образования и здравоохранения в России могут быть обеспечены за счёт увеличения бюджетного финансирования в других сферах. Предлагается ввести дополнительный налог на добычу полезных ископаемых с целью повышения эффективности интеллектуального потенциала нации для поддержки будущего роста ВВП на душу населения через разработку и внедрение новых технологий [5]. Это позволит увеличить благосостояние страны, при этом затраты будут компенсированы.

Анализ доходности российских и зарубежных нефтедобывающих компаний показывает, что многие российские предприятия приносят более высокие доходы. Поэтому введение дополнительного налога на развитие интеллектуального потенциала не уменьшит конкурентоспособность российских компаний, а лишь незначительно снизит доходы акционеров для внедрения более современных технологий.

Для полной реализации этого предложения необходимо изменить бюджетные правила по отчислениям сверхприбыли от экспорта нефти. Предлагается перечислять часть сверхприбыли не в Фонд национального благосостояния, а в Фонд внедрения инновационных технологий. Этот фонд сможет финансировать стартапы и инновационные проекты в области информационных технологий, приборостроения, станкостроения, микроэлектроники, автомобилестроения и других областях.

Россия должна стать привлекательной для международных партнёров не только как поставщик природных ресурсов, но и как инновационное государство. Для этого необходима новая индустриализация и инвестиции в прорывные технологии. Однако реализация этой задачи требует изменения бюджетных правил, введения дополнительного налога на добычу полезных ископаемых и перераспределения средств для финансирования инновационных проектов.

#### Библиографический список

1. Бобошко Н. М., Каратаев А. С., Ханафеев Ф. Ф. Реформа институтов развития инноваций в России: предпосылки и ожидания // Инновационное развитие экономики. – 2020. – № 6(60). – с. 18-26.

2. Долгова И. В., Мохов И. А., Мохова С. С. [и др.] Венчурный капитал как технология привлечения финансовых ресурсов на инновации для развития экономики России // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – № 2. – с. 58-66.
3. Власова М. А., Кононова Е. Е. Динамика и проблемы внедрения экологических инноваций в реальном секторе экономики России при переходе к устойчивому развитию // Друкеровский вестник. – 2020. – № 1(33). – с. 35-43.
4. Жаркова О. В., Савин А. Г. Особенности развития системных инноваций в России // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета. – 2020. – № 2(17). – с. 88-91.
5. Карпенко О. А. Мезонинное финансирование инноваций: его виды и перспективы развития в России // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 11(125). – с. 183-187.

#### References

1. Boboshko N. M., Karataev A. S., Hanafeev F. F. Reform of innovation development institutions in Russia: prerequisites and expectations // Innovative development of the economy. – 2020. – № 6(60). – p. 18-26.
2. Dolgova I. V., Mokhov I. A., Mokhova S. S. [et al.] Venture capital as a technology for attracting financial resources for innovation for the development of the Russian economy // Economics and management: problems, solutions. - 2020. – No. 2. – pp. 58-66.
3. Vlasova M. A., Kononova E. E. Dynamics and problems of introducing environmental innovations in the real sector of the Russian economy during the transition to sustainable development // Drucker's Bulletin. – 2020. – № 1(33). – p. 35-43.
4. Zharkova O. V., Savin A. G. Features of the development of systemic innovations in Russia // Bulletin of young scientists and specialists of Samara University. – 2020. – № 2(17). – 88-91.
5. Karpenko O. A. Mezzanine financing of innovations: its types and prospects of development in Russia // Science and business: ways of development. – 2021. – № 11(125). – с. 183-187.

УДК 355.469.34

*Воронежский государственный технический университет*

*Студент кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суворцева*

*А.Н. Козаченко*

*Россия, г. Воронеж, тел. 8(915)478-91-78*

*e-mail: [akozachenko@inbox.ru](mailto:akozachenko@inbox.ru)*

*Voronezh State Technical University*

*Student of the department of innovation and building physics named after prof. I.S. Surovtsev*

*A.N. Kozachenko*

*Russia, Voronezh, ph. 8(915)478-91-78*

*e-mail: [akozachenko@inbox.ru](mailto:akozachenko@inbox.ru)*

**А.Н. Козаченко**

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТЕ**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается внедрение беспилотных авиационных систем (далее – БАС) в ОАО «РЖД», которое должно создать предпосылки для сокращения издержек вследствие предотвращения расходов на реализацию неперспективных направлений применения БАС и внедрения заведомо тупиковых технических решений, а также на закупку комплектов БАС с неподходящими для решения задач железнодорожного транспорта техническими характеристиками, что позволит снизить расходы на приобретение БАС за счет формирования долгосрочного прогноза развития технологий БАС.

**Ключевые слова:** беспилотная авиационная система, железнодорожная инфраструктура, мониторинг, законодательство.

**A.N. Kozachenko**

## **THE USE OF UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS IN TRANSPORT**

**Abstract:** This article examines the implementation of unmanned aircraft systems (hereinafter referred to as UAS) in JSC Russian Railways, which should create preconditions for reducing costs due to the prevention of expenses on the implementation of unpromising areas of UAS application and the introduction of obviously dead-end technical solutions, as well as on the purchase of UAS kits with technical characteristics unsuitable for solving railway transport problems, which will reduce the cost of acquiring UAS by forming a long-term forecast for the development of UAS technologies.

**Keywords:** unmanned aircraft system, railway infrastructure, monitoring, legislation.

Беспилотная авиационная система (БАС) – комплекс, включающий одно или несколько беспилотных воздушных судов, оборудованных системами навигации и связи, средствами обмена данными и полезной нагрузкой, а также наземные технические средства передачи-получения данных, используемые для управления полетом и обмена данными о параметрах полета, служебной информацией и информацией о полезной нагрузке такого или таких ВС, и канал связи со службой управления воздушным движением.

В конце второго десятилетия двадцать первого века по данным аналитического отчета компании EY наблюдается экспоненциальный рост мирового рынка беспилотных авиационных систем. В Российской Федерации по подсчетам J'son & Partners Consulting, рынок БАС составил 12 300 млн. руб. по итогам 2017 года, к 2020-му прогнозируется рост до 18 500 млн. руб. В 2020 году в Российской Федерации соотношение БАС к пилотируемым судам составляет минимум 30:1 [1]. По доступности беспилотные технологии приближаются к уровню бытовых технологий. Сегодня прогресс в развитии гражданских беспилотных систем имеет высочайший темп, сформировалась новая индустрия услуг.

Беспилотные технологии считаются перспективными средствами для гражданских задач, отличающихся однообразной или опасной деятельностью. Рост потребности в таких технологиях в разных странах вполне закономерен. Практический опыт применения беспилотных воздушных судов (БВС) в Российской Федерации ведущими странами выявил широкий спектр задач, при решении которых БАС демонстрируют высокую эффективность. Модельный ряд БВС за последние три десятилетия существенно вырос, вместе с этим увеличился и объем авиационных работ, выполняемых БВС, потенциальный спрос на которые по многим причинам, в т. ч. экономическим, сегодня очень велик. В настоящее время БВС получают все большее распространение, снижается их стоимость, и открываются широкие возможности для использования в разных сферах народного хозяйства. Перспектива развития рыночного сегмента, в котором широко развивается применение БВС, вызвано как удешевлением компонентов, необходимых для их постройки, так и расширением доступного программного обеспечения для систем управления БВС различного класса.

В настоящее время БВС нашли свое применение в решении следующих задач народного хозяйства:

Аэрофотосъемка территорий и объектов. Наиболее востребованный вид работ, выполняемых с воздуха. Различают плановую и панорамную (видовую) аэрофотосъемку.

Аэровидеосъемка объектов. В связи с увеличившейся разрешающей способностью современных видеокамер и высоким качеством картинки беспилотную аэровидеосъемку применяют не реже, чем обычную фотосъемку с воздуха.

Проектирование участков. Составление кадастра земель является сложной и востребованной задачей. Применение дистанционно пилотируемого летательного аппарата дает возможность малозатратного и эффективного решения для кадастровой аэрофотосъемки. БВС часто используется для определения границ земельных участков, оценки стоимости застройки.

Содействие в проведении поисково-спасательных работ. БВС способен оказать необходимую первоочередную информационную поддержку службам спасения при работах на море, в пустыне, на территории непроходимых болот, в зонах стихийного бедствия или техногенной катастрофы.

Координация действий спасательных служб в ходе работ по предотвращению и тушению пожаров. Постоянная пожароопасная ситуация в лесах, приводящая к большому материальному ущербу, катастрофы, стихийные бедствия и другие чрезвычайные ситуации требуют наличия у служб спасения и ликвидации аварий эффективных технических средств оперативной координации действий и составления объективной картины происходящего для обеспечения большей ситуационной осведомленности.

Контроль хода выполнения работ. Нередко возникают ситуации, когда необходимо проконтролировать ход выполнения работ, к примеру, на строящемся высотном здании. - Контроль температурного поля на объекте. Роботизированный авиационный комплекс с установленной тепловизионной целевой нагрузкой способен проводить дистанционный контроль температуры в реакторах на таких сложных объектах, как АЭС. Аппарат может зависать над объектом и проводить, при необходимости, более тщательный анализ. В остальное время БВС может обследовать оборудование станции в режиме патрулирования по заданной программе.

Контроль содержания токсичных веществ и уровня радиации. На многих опасных производствах, даже при соблюдении всех мер безопасности, не исключены аварийные ситуации с возможным выбросом в атмосферу токсичных веществ или радиоизлучения в аварийных случаях.

В последние годы на сети железных дорог Российской Федерации проводится постепенное внедрение технологий БАС для решения задач в различных хозяйствах.

По характеру ведения хозяйственной деятельности различными подразделениями ОАО «РЖД» и в соответствии с результатами реализации пилотных проектов по решению

различных задач железнодорожного транспорта с применением БАС, БАС могут применяться в следующих областях:

- ликвидация последствий транспортных происшествий;
- ремонт железнодорожного пути;
- электроэнергетическое хозяйство;
- тепло-водоснабжение;
- учет недвижимости и земельных участков;
- мониторинг потенциально опасных проявлений экзогенных процессов;
- картографирование железнодорожной инфраструктуры [2].

В области ликвидации последствий транспортных происшествий БАС применяется для мониторинговых целей – разведки обстановки и повышения ситуационной осведомленности, на этапе ведения аварийновосстановительных работ (АВР) для контроля и управления силами и средствами видеопоток с борта БВС передается в Ситуационный центр мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями ОАО «РЖД». В целевом состоянии материалы аэросъемки с БАС, применяемых в ходе АВР, могут быть использованы в перспективной автоматизированной системе, обеспечивающей создание трехмерной модели транспортного происшествия, формирования оперативного плана ликвидации и схемы размещения сил и средств для выполнения АВР. Это позволит сократить влияние «человеческого фактора» при ведении АВР, увеличить точность прогнозирования времени на ликвидацию последствий транспортных происшествий и сократить время до открытия движения на аварийном участке.

В области ремонта железнодорожного пути БАС используется для мониторинга, ситуационной осведомленности при проведении ремонтных работ, предварительной оценки обстановки при планировании работ, планирования и контроля результатов работ, а также учета ресурсной и материальной базы, находящейся в распоряжении служб, выполняющих ремонт [3]. В целевом состоянии мониторинг с применением БАС позволит проводить численную оценку ресурсов и материалов, а также оценивать точные параметры качества проведенных работ. Это может повысить ситуационную осведомленность руководителей о ходе выполнения ремонтных работ, повысить качество контроля их производства, позволит экономить время и ресурсы за счет заблаговременного и наглядного планирования работ и независимого контроля их результатов.

В электроэнергетической области, БАС в целевом состоянии возможно применять для оценки состояния объектов электроэнергетической инфраструктуры, контроля охранных зон линий электропередачи (ЛЭП). Контроль ЛЭП и охранных зон, особенно в труднодоступных местах может позволить увеличить оперативность и объективность мониторинга.

В области тепло-водоснабжения использование БАС в целевом состоянии применимо для выявления утечек тепла из теплосетей, и мониторинга состояния хозяйства тепло-водоснабжения. Мониторинг целесообразно проводить в тепловом и видимом диапазоне длин волн. Применение БАС в области тепло-водоснабжения позволит выявлять и точно позиционировать на плане места утечек тепла и несанкционированных подключений к инфраструктуре, что может привести к сокращению затрат на энергоносители, позволит сличать фактическое положение теплосетей с плановым, что может привести к сокращению затрат при ремонтах, повысит безопасность труда, а также позволит выполнять ремонты по состоянию, тем самым предотвращая возникновение аварийных ситуаций.

В области учета недвижимости и земельных участков целевое использование БАС возможно для сопоставления фактического и планового положения границ земельных участков и недвижимости, расположенной на этих участках. Выявление незаконно возведенных, снесенных или используемых не по назначению построек, а также сличение кадастровых границ земельных участков с фактическими границами.

В области мониторинга потенциально опасных проявлений экзогенных процессов в целевом состоянии возможно применение БАС при обследовании искусственных инженерных сооружений, мониторинге потенциально опасных экзогенных геологических и гидрологических процессов (оползни, подмывы берегов рек), потенциально опасных

геологических проявлений в районе распространения многолетнемерзлых пород. Задача по прогнозу лавиноопасности требует комплексного решения как в мониторинговой и топографо-геодезической области областях, так и в области стратиграфического анализа снежной толщи, метеорологического прогноза, оценки динамики климатических изменений. Контроль за искусственными инженерными сооружениями и проявлениями потенциально опасных экзогенных процессов посредством БАС повысит качество и оперативность мониторинговых мероприятий, что приведет к увеличению достоверности прогнозов опасных явлений, позволит превентивно реагировать и на ранних стадиях развития купировать негативное воздействие процессов на железнодорожную инфраструктуру, не допуская возникновения аварийных ситуаций, тем самым повышая безопасность перевозочного процесса и исключая затраты вследствие перерывов в движении и ремонта инфраструктуры.

В области картографирования железнодорожной инфраструктуры в целевом состоянии возможно применение БАС для построения детальных ортофотопланов. Применение БАС с топографо-геодезической целью приведет к значительному сокращению объемов традиционной наземной геодезической съемки при решении различных задач, в том числе построению масштабных планов станций, позволит минимизировать влияние «человеческого фактора», повысить достоверность измерений и может сократить финансовые затраты на ее выполнение.

Применение БАС для доставки грузов в ОАО «РЖД» является перспективной задачей при развитии логистической составляющей компании – инспекция складов, «доставки до двери». Также БАС могут использоваться для оперативной доставки документации в пределах железнодорожной станции.

Применение БАС на территории Российской Федерации регламентируется нормативно-правовыми актами в области использования воздушного пространства Российской Федерации и в области порядка проведения аэросъемочных работ, хранения и обработки материалов аэрофотосъемки.

В части использования воздушного пространства Российской Федерации действуют следующие нормативно-правовые акты:

- Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ [6];
- Утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138 «Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658 «Об утверждении правил учета беспилотных гражданских судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» [8];
- Постановление Правительства Российской Федерации от 03 февраля 2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации» [5];
- Утвержденная приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 171 «Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений» [4];
- Утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 16 января 2012 г. № 6 «Федеральные авиационные правила «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» [3].

Законодательство в области регулирования использования БАС в Российской Федерации по состоянию на 2020 год находится в процессе развития и становления, в связи с этим целесообразно проведение постоянной работы по актуализации нормативно-правовых аспектов применения БАС в ОАО «РЖД», для их гармонизации с соответствующими актами Правительства Российской Федерации и Министерства транспорта Российской Федерации.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 03 февраля 2020 № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного

пространства Российской Федерации» БВС с максимальной взлетной массой 250 г. и менее не подлежат обязательной регистрации в Росавиации и их полеты осуществляются без установления режимов использования воздушного пространства. В случае полетов над территорией населенного пункта, необходимо получить согласование органа местного самоуправления на выполнение полетов БВС.

Процесс внедрения и использования результатов применения БАС при решении задач хозяйств ОАО «РЖД» предусматривает проведение ряда организационных (взаимодействие с органами ЕС ОрВД, структурами Министерства обороны Российской Федерации, органами исполнительной власти и пр.) и технологических процедур (эксплуатация БАС, проведение аэросъемочных работ, фотограмметрическая обработка полученных материалов, формирование результатов дешифрирования фотограмметрических продуктов), требующих высокой квалификации сотрудников линейного уровня и наличия высокопроизводительных вычислительных мощностей и специализированного фотограмметрического программного обеспечения для обработки результатов аэросъемочных работ на каждом линейном предприятии, использующем такие результаты.

С учетом уже функционирующего в хозяйствах ОАО «РЖД» оборудования БАС и предполагаемого массового внедрения в технологические процессы хозяйств технологий БАС следует рассмотреть целесообразность создания единого оператора БАС ОАО «РЖД». Для обоснования и принятия решения о создании указанного единого оператора необходимо выполнить оценку объемов и трудоёмкости работ по предложенным сценариям использования, технико-экономический расчёт затрат по двум моделям работ (с единым оператором БАС и без него).

#### Библиографический список

1. Профессиональный стандарт 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 июля 2018 г. № 447н.
2. Инструкция по определению и обеспечению секретности топографо-геодезических, картографических, гравиметрических, аэросъемочных материалов и материалов космических съемок на территорию СССР (СТГМ-90) от 13 июля 1990 г. № 11с.
3. «Федеральные авиационные правила «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации», утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 16 января 2012 г. № 6
4. «Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений», утвержденная приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 171.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 03 февраля 2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации».
6. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ;
7. «Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658 «Об утверждении правил учета беспилотных гражданских судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации».

1. Professional standard 17.071 "Specialist in the operation of unmanned aircraft systems, including one or more unmanned aircraft with a maximum take-off weight of 30 kg or less", approved by Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated July 5, 2018 No. 447n.
2. Instructions for determining and ensuring the secrecy of topographic and geodetic, cartographic, gravimetric, aerial and space survey materials for the territory of the USSR (STGM-90) dated July 13, 1990 No. 11c.
3. "Federal Aviation Regulations "Organization of planning for the Use of the Airspace of the Russian Federation", approved by Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated January 16, 2012 No. 6
4. "Instructions for the development, establishment, introduction and removal of temporary and local regimes, as well as short-term restrictions", approved by the order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated June 27, 2011.
5. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 74 dated February 03, 2020 "On Amendments to the Federal Rules for the Use of the Airspace of the Russian Federation".
6. The Air Code of the Russian Federation No. 60-FZ dated March 19, 1997;
7. "Federal Rules for the Use of the Airspace of the Russian Federation", approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 138 dated March 11, 2010.
8. Decree of the Government of the Russian Federation No. 658 dated May 25, 2019 "On Approval of the Rules for Accounting for Unmanned Aerial Vehicles civil vessels with a maximum take-off weight from 0.25 kilograms to 30 kilograms imported into the Russian Federation or manufactured in the Russian Federation."

УДК 339(13.01)

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студент кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора*

*И.С. Суровцева*

*Р.В. Королев*

*Россия, г.Воронеж, тел.8(951)856-40-45*

*e-mail: [korole-ruslan@mail.ru](mailto:korole-ruslan@mail.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student at the Faculty of Innovation and  
Construction Physics named after Professor*

*I.S. Surovtseva*

*R.V. Korolev*

*Russia, Voronezh, ph.: 8(951)856-40-45*

*e-mail: [korole-ruslan@mail.ru](mailto:korole-ruslan@mail.ru)*

**Р.В. Королев**

## **БАЗОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫНКА**

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются представления о том, что такое базовые показатели рынка, каким образом они могут быть рассчитаны и применены на практике. Также определяется значение анализа базовых показателей рынка, анализируется в каких ситуациях целесообразно использовать те или иные методы расчета базовых показателей, как интерпретировать полученные данные.

**Ключевые слова:** емкость рынка, доля рынка, удельное потребление, дистрибуция, сегментирование рынка.

**R.V. Korolev**

## **BASIC MARKET INDICATORS**

**Abstract:** This article discusses the concepts of what the basic market indicators are, how they can be calculated and applied in practice. The importance of analyzing the basic indicators of the market is also determined, it is analyzed in which situations it is advisable to use certain methods of calculating basic indicators, how to interpret the data obtained.

**Keywords:** market capacity, market share, specific consumption, distribution, market segmentation.

Базовые показатели - количественные и качественные характеристики тех явлений, которые в совокупности и сочетании образуют рынок товаров и услуг. Эти показатели призваны отразить степень сбалансированности рынка (соотношение спроса и предложения); наметившиеся тенденции его развития; уровень его основных параметров; силу и размах конкурентной борьбы и т.п.

В качестве основных базовых показателей рынка можно выделить:

- емкость рынка (баланс рынка);
- доля рынка;
- удельное потребление;
- показатели дистрибуции (взвешенная и численная)
- интенсивность выбытия;
- сегментация рынка.

В маркетинговом понимании емкость рынка - возможный объем реализации товара при сложившемся уровне цен.

Емкость рынка измеряется в натуральном и/или денежном показателях. При этом следует "очертить" территорию, для которой и будет рассчитываться емкость. Как правило, это страна, город, район или область, т.е. географически очерченная территория. В качестве

временного параметра - обычно выбирают год, потому что многим товарам и услугам присущ фактор сезонности.

Информация о емкости рынка того или иного продукта необходима для того, чтобы правильно оценить ситуацию и динамику изменений на рынке и, соответственно, принимать единственно верные управленческие решения, которые в дальнейшем и повлияют на жизнеспособность этого предприятия или товара, которое оно производит (продает).

Для определения емкости товарных рынков (1) применяется понятие внутреннего потребления товаров, т.е. собственное производство товара в стране за вычетом экспорта и с добавлением импорта аналогичных товаров.

$$E_p = (O_k + O_n) + V_p + V_i - V_e, \quad (1)$$

где  $E_p$  - емкость, объем рынка;

$O_k$  - остатки на конец года;

$O_n$  - остатки на начало года;

$V_p$  - объем производства;

$V_i$  - объем импорта;

$V_e$  - объем экспорта.

Если рассматривать емкость рынка в динамике, то можно увидеть тенденцию к росту, к снижению или стагнации. Как правило, данная информация очень важна для принятия тех или иных управленческих решений. При этом необходимо провести анализ, какими факторами обусловлена такая динамика.

Емкость рынка формируется под влиянием множества факторов, каждый из которых может в определенных ситуациях как стимулировать рынок, так и сдерживать его развитие, ограничивая его емкость [1]. Общими являются социально-экономические факторы, определяющие емкость рынка любого товара:

- объем и структура товарного предложения, ассортимент и качество выпускаемых изделий;
- размеры импорта по данному товару или группе, таможенные ограничения;
- покупательная способность потребителей, уровень и соотношение цен на товары;
- численность потребителей;
- степень насыщенности рынка;
- состояние сбытовой, торговой и сервисной сети;
- географическое расположение рынка.

Под таким показателем рынка, как сезонность продаж обычно понимают периодические изменения спроса в зависимости от различных факторов, чаще всего времени года (зима, лето, весна, осень). Тем не менее, сезонность может быть и не привязана жестко к определенному времени года.

В любом случае о наличии сезонности можно говорить лишь тогда, когда пики и спады в продажах наблюдаются на протяжении не менее чем 3-х лет подряд.

Можно выделить два вида сезонности:

1. сезонность производства
2. сезонность потребления

Оба вида сезонности могут приводить к спадам в продажах, при этом сезонность производства поддается корректировке значительно сложнее.

Товары, имеющие сезонность производства напрямую связаны с климатическими и другими природными факторами. Типичные примеры сезонности, связанной с производством – это выращивание и продажа свежих ягод, землеройные работы, работы по озеленению города.

Однако, сезонность производства продуктов питания сглаживается за счет совершенствования и развития технологий заготовки, переработки и хранения. В результате

появляется возможность торговать таким товаром практически круглый год. Сезонность потребления может быть вызвана следующими факторами:

1. Времена года

Колебания спроса в зависимости от времени года связаны, прежде всего, с изменением погоды, климатическими условиями и вызванными ими особенностями потребления.

Например, весной люди готовятся к лету и покупают летние вещи; испытывают потребность в витаминах и больше покупают соков; радуются приходу весны и чаще посещают кафе; готовятся к строительному сезону и покупают строительную технику.

2. Праздники

В России самое большое влияние на продажи оказывает Новый год. На многих рынках именно в декабре наблюдается пик продаж. Самый большой предновогодний пик наблюдается на рынке подарков, напитков, продуктов питания, бытовой техники, одежды, косметики. Также традиционные пики продаж происходят в феврале – марте. Серьезное влияние на продажи некоторых продуктов питания оказывают православные праздники, в период которых наблюдается рост продаж постных продуктов.

3. Прочие даты, бюджетирование, стереотипы потребления, активность населения и т.д.

На некоторых рынках сезонные колебания совпадают с периодом отпусков, который сейчас все больше смещается с июня – августа на июль- сентябрь.

Показателем, характеризующим колебания продаж, является коэффициент сезонности (2) - коэффициент, на который увеличиваются / уменьшаются продажи по сравнению со средними в определенный период времени. Рассчитывается как:

$$V_{\text{тек.мес}}/V_{\text{среднемесячный}} \quad (2)$$

где  $V_{\text{тек.месяц}}$  - объем продаж в текущем месяце,

$V_{\text{среднемесячный}}$  - объем продаж за год разделить на 12.

Таким образом, понимание сезонности продаж на интересующем рынке позволяет:

- спрогнозировать динамику продаж помесячно;
- разработать маркетинговые мероприятия по стимулированию сбыта с целью преодоления сезонных спадов;
- минимизировать постоянные затраты (путем сокращения производственного персонала в периоды спада, либо отправлять работников в отпуск именно в данные периоды, сокращением расходов на рекламу и т.д.);
- скорректировать ассортимент [2].

Показатель доли рынка (3) характеризует положение предприятия на рынке относительно конкурентов. Количественно доля рынка определяется как отношение объема продаж продукта или услуги данной компании к общему объему продаж товаров той же категории на рынке, выраженное в процентах:

$$Д = V_A/E, \quad (3)$$

где  $V_A$  - объем реализации продукции компанией А;

Е - емкость рынка данной продукции.

На показатель доли рынка оказывают непосредственное влияние цены на товары или услуги, реклама, ее эффективность и качество, затраты фирмы на рекламные мероприятия, имидж фирмы, наличие или отсутствие товарного знака и его узнаваемость, качество продукции или оказания услуг и т.д. Изучение доли рынка компании обычно проводится в динамике за ряд периодов и в сравнении с другими конкурентами.

Таким образом, по результатам анализа изменения доли рынка делаются выводы о положении компании на рынке, тенденциях ее конкурентоспособности, а также выясняются

и изучаются причины изменения доли рынка. Анализ доли рынка начинает реально помогать в развитии предприятия, только если он проводится периодически и за достаточно длительные промежутки времени. При этом необходимо учитывать, что на объективность расчетов сильно влияют сложность получения полной и достоверной информации по рынку, необходимость постоянного отслеживания поведения конкурентов.

Показатель дистрибуции показывает, насколько эффективно проводится распределение реализуемого товара по всем каналам сбыта. Дистрибуцию подразделяют на численную (4) и взвешенную (5).

Численная дистрибуция - это отношение количества торговых точек, в которых присутствует товар относительно всех торговых точек в регионе:

$$WD_{\text{числен.}} = (\text{кол-во ТТ, в которые отгружается или представлена продукция}) / (\text{общее кол-во ТТ на территории} * 100\%) \quad (4)$$

Для того чтобы измерить данный критерий, нужно иметь перепись торговых точек на территории, на которой работает дистрибьютор, и, конечно, оценивать количество торговых точек, куда отгружается продукция.

Взвешенная дистрибуция - это показатель представленности вашей продукции в магазинах, с учетом их емкости (объем продаж определенной группы продуктов) данных ТТ.

$$WD_{\text{взвеш.}} = (\text{Емкость ТТ, в которые отгружается или представлена продукция}) / (\text{общая емкость} * 100\%) \text{ ТТ на территории} \quad (5)$$

Сравнение собственных показателей дистрибуции и доли рынка компании в отдельно взятом регионе с данными по конкурентам позволяет выделить сильные и слабые стороны работы по сбыту продукции. Кроме того, динамика дистрибуции по регионам позволяет сделать выводы о направлениях развития продаж конкурентов.

Качество дистрибуции - это качество присутствия продукта в тех ТТ, где он представлен. К качественным показателям дистрибуции относятся:

- количество ассортиментных позиций (SKU);
- количество «фейсов» (единиц продукции, видимых покупателю);
- доля полки;
- вид полки (золотая, серебряная).

Деление рынка на сегменты - выделение в пределах рынка четко обозначенных групп (сегментов) по признакам.

Сегментация - один из важнейших инструментов. От правильно проведенной сегментации во многом зависит успех предприятия в конкурентной борьбе.

Сегментация на основе количественного исследования рынка наиболее широко применяется при описании развитых рынков товаров и услуг. Например, сегментирование рынка поможет определить, какой из выделенных сегментов является наиболее прибыльным и перспективным, как распределяются марки по сегментам потребителей и т.п.

Емкость сегмента определяется объемом реализуемого на нем товара (в фактических единицах или стоимостном выражении) в течение определенного промежутка времени (как правило, за год). При определении емкости сегмента потребительских товаров анализируются факторы, влияющие на спрос потребителей, такие как общая численность населения по возрастным, половым, социальным признакам; уровень дохода на душу населения; изменение индекса стоимости жизни; динамика ставок заработной платы; распределение потребительских расходов и т.д.

Емкость сегмента рассчитывают обычно как в денежном, так и в натуральном выражении. Соотношение этих величин и изменения относительных цен за единицу товара могут дать предпринимателю весьма ценную информацию. Например, что на данном сегменте при сокращении объема продаж в физических единицах наблюдается устойчивое повышение спроса на более дорогостоящие товары.

Доступность сегмента для предприятия предполагает наличие у предприятия возможностей получить каналы для распределения и сбыта товаров, условия для хранения и транспортировки изделий потребителям на данном сегменте. Предприятие должно определить пропускную способность каналов сбыта, способность обеспечить реализацию всех товаров, предполагаемых для направления на данный сегмент, надежность доставки изделий потребителям.

В определенном смысле сегментация - стратегия, используемая продавцом для концентрации и, следовательно, оптимизации использования своих ресурсов на рынке. С другой стороны - это ряд процедур, используемых продавцами для сегментирования рынка.

Зная различия между разными сегментами рынка, компания может выпускать для отдельных сегментов специализированные продукты, применять разные программы стимулирования сбыта или рекламные сообщения. Кроме того, концентрация на определенном сегменте может быть позиционированием торговой марки.

Использование рыночной сегментации не всегда приносит успех. В качестве возможных причин неуспеха чаще всего можно назвать: неправильный выбор рыночного сегмента, чрезмерную дифференциацию, чрезмерную концентрацию.

Неправильный выбор сегмента является, как правило, результатом нарушения критериев сегментации. Ошибка при определении одного или нескольких сегментов может привести к провалу всей маркетинговой программы.

Излишняя сегментация рынка объясняется чрезмерно дифференцированным маркетингом, что ведет к излишним производственным и маркетинговым издержкам.

Чрезмерное сосредоточение внимания на одном рыночном сегменте и игнорирование других, не менее перспективных рыночных сегментов, снижает эффективность маркетинга компании. Так, излишняя концентрация усилий некоторых малых и средних предприятий на пошиве супермодной одежды привела к перенасыщению этого сегмента при игнорировании других (менее экстравагантная молодежь и более взрослые люди).

После определения целевого сегмента предприятие должно изучить положение товара конкурентов и своего продукта на выбранном целевом сегменте. Речь идет о позиционировании товара, т.е. об обеспечении конкурентоспособного положения товара на рынке. Позиционирование товара на избранном сегменте — это логическое продолжение нахождения целевых сегментов. В основе позиционирования лежит стремление максимально приблизить товар к потребителю, оптимально разместить его в рыночном пространстве.

Если сегментирование дает характеристики, которые должен иметь продукт с точки зрения желаний и предпочтений, то позиционирование убеждает потребителей, что им предлагается именно тот товар, который они хотели бы приобрести.

Таким образом, сегментация рынка является одним из самых важных и ответственных участков деятельности маркетологов. Следующее изречение - наглядное тому подтверждение: «Если компания не сумеет разбить рынок на сегменты, рынок разобьет на сегменты фирму».

Сегментирование рынка позволяет товаропроизводителю сконцентрировать деятельность на наиболее перспективных направлениях, возможность работать с отдельной категорией лояльно настроенных потребителей, более четко и направленно проводить маркетинговую политику, упростить свою организационно-управленческую структуру, повысить свою конкурентоспособность на рынке и эффективность хозяйственной деятельности.

Базовые показатели рынка призваны отразить степень сбалансированности рынка (соотношение спроса и предложения); наметившиеся тенденции его развития; уровень его основных параметров; силу и размах конкурентной борьбы и т.п.

Основные задачи анализа рынка могут быть представлены в следующем порядке:

1. сбор и обработка статистической информации;
2. оценка и анализ конъюнктуры рынка (определение емкости рынка, его сезонности);
3. сегментация рынка, анализ отдельных сегментов рынка;

4. региональный анализ рынка (региональные различия в потреблении, потребительских предпочтениях и т.д.);
5. конкурентная среда на рынке, анализ выбранного объекта, компании (объемы производства, продаж; номенклатура и ассортимент; качество и потребительские свойства товаров; производственный потенциал предприятия; цены; маркетинговая активность; прочее);
6. прогнозирование.

Таким образом, анализ базовых показателей рынка — это сложный многоступенчатый процесс, требующий глубокого знания объекта изучения, от точности и своевременности результатов которого во многом зависит успешное функционирование всего предприятия [3].

Обобщая всё вышесказанное можно сделать вывод о том, какие преимущества дают знания базовых показателей рынка руководителю, компании и государству в целом, а также можно оценить какие риски они формируют в случае отсутствия знаний.

Руководитель, обладающей полной информацией о состоянии рынка получает следующие преимущества:

1. Информированность о состоянии рынка и тенденциях его развития.

Информация о состоянии рынка и тенденциях его развития необходима для разработки стратегии развития продукта и позволяет:

- понять потенциал развития продукта;
- определить направление развития продукта (целевую аудиторию, ценовую нишу).

Сегментирование рынка помогает определить, какой из выделенных сегментов является наиболее прибыльным и перспективным, как распределяются марки по ценовым сегментам потребителей и т.п. Это в свою очередь позволяет «не распылять» усилия», а направить их на достижение конкретных целей:

- оперативно реагировать на изменения в потребительских предпочтениях
- выявлять возможные угрозы/препятствия для развития продукта
- разрабатывать эффективный план маркетинговых мероприятий,
- выявлять возможные методы достижения желаемых показателей развития продукта.

2. Информированность о конкурентной активности.

Осуществление регулярного контроля развития конкурентной среды, включая долю рынка, позволяет своевременно выработать эффективную стратегию, в наибольшей степени соответствующую тенденциям развития рыночной ситуации и основанную на сильных сторонах деятельности предприятия.

Данные по активности конкурентов позволяют:

- оперативно реагировать на действия конкурентов,
- анализировать ошибки/успехи (как свои, так и конкурентов) при реализации стратегии развития. Это влечет за собой необходимую корректировку стратегии;
- выбрать более эффективные способы конкурентной борьбы, как следствие, повысить эффективность использования бюджета на маркетинговые мероприятия;
- оценивать степень конкурентоспособности продукции компании «ЭФКО», выявлять характер конкурентного преимущества по сравнению с продуктами конкурентов.

Руководитель, не владеющий знаниями о базовых показателях рынка, рискует потерять:

- возможность выбора эффективной стратегии развития продукта (выбор не эффективных маркетинговых мероприятий, не перспективных сегментов для развития продукта, ведение не конкурентоспособной ценовой политики и т.п.);
- объективность в оценке потенциала продукта, его конкурентных преимуществах;
- возможность оперативной реакции на изменения рынка, действия конкурентов;
- объективность в оценке как угроз со стороны рынка (конкурентов), так и потенциальных возможностей для развития;

- способность объективно оценивать качество работы менеджеров, отвечающих за планирование продаж и маркетинговой активности; менеджеров по продажам.

Библиографический список

1. Березин, И. О. Маркетинг и исследования рынка/ И. О. Березин. – М., Инфра – М, 2019.
2. Брагин, Л. Торговое дело: экономика и организация: учебник/ Л. Брагин. – М.: ИНФРА – М, 2020.
3. Россик, Е.Я. Толковый словарь экономических терминов и понятий / Е. Я. Россик// Изд. 2е. – Ростов н/Д: Феникс, 2018.

References

1. Berezin, I. O. Marketing and market research/ I. O. Berezina. – M., Infra – M, 2019.
2. Bragin,L. Trade business: economics and organization: textbook/ L. Bragina. – M.: INFRA – M, 2020.
3. Rossik, E.Y. Explanatory dictionary of economic terms and concepts / E. Y. Rossik/ / Ed. 2e. - Rostov on/D: Phoenix, 2018.

УДК 502.174.3

*Воронежский государственный  
технический университет  
Студент кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора  
И.С. Суровцева*

*Е.Н. Лихонина*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(910)252-44-33*

*e-mail: [katikli04@mail.ru](mailto:katikli04@mail.ru)*

*Старший преподаватель кафедры  
инноватики и строительной физики  
им. проф. И.С. Суровцева*

*Н.Ю. Батехова*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)547-83-57*

*e-mail: [nbateh@mail.ru](mailto:nbateh@mail.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student of the department of innovation  
and building physics named after prof.*

*I.S. Surovtsev*

*E.N. Likhonina*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(910)252-44-33*

*e-mail: [katikli04@mail.ru](mailto:katikli04@mail.ru)*

*Senior Lecturer of the Department of  
Innovation and Building Physics named  
after prof. I.S. Surovtsev*

*N.Yu. Batekhova*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(952)547-83-57*

*e-mail: [nbateh@mail.ru](mailto:nbateh@mail.ru)*

**Е.Н. Лихонина, Н.Ю. Батехова**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ**

**Аннотация:** статья представляет собой обзор самых передовых технологий в области возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и хранения энергии. Рассматриваются последние достижения в сфере солнечной и ветровой энергетики, геотермальных и гидроэнергетических технологий, а также инновационные методы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Статья призвана ознакомить читателей с последними тенденциями в сфере энергетики и подчеркнуть важность инноваций для создания устойчивой энергетической системы на планете.

**Ключевые слова:** инновации, возобновляемые источники энергии, экологическая чистота, энергосбережение, энергоэффективность, устойчивое развитие.

**E.N. Likhonina, N.Yu. Batekhova**

## **ENERGY INNOVATIONS**

**Abstract:** the article "Energy Innovations" is an overview of the most advanced technologies in the field of renewable energy sources, energy efficiency and energy storage. The latest achievements in the field of solar and wind energy, geothermal and hydropower technologies, as well as innovative methods of energy saving and energy efficiency improvement are considered. The article aims to familiarize readers with the latest trends in the energy sector and emphasize the importance of innovation for creating a sustainable energy system on the planet.

**Keywords:** innovations, renewable energy sources, environmental cleanliness, energy conservation, energy efficiency, sustainable development.

В современном мире, где вопросы энергетики становятся все более актуальными, новейшие технологии в области возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и хранения энергии играют ключевую роль в поиске устойчивых и экологически чистых решений для обеспечения потребностей человечества.

Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная, ветровая, геотермальная и гидроэнергетика, становятся все более популярными и широко используемыми. Солнечные панели становятся более эффективными и доступными, ветряные турбины увеличивают

свою производительность, а технологии гидроэнергетики становятся более экологически безопасными [1].

Самые передовые технологии в области возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и хранения энергии:

1. Использование искусственного интеллекта (ИИ) и аналитики данных
  - Прогнозирование производства энергии: использование ИИ для прогнозирования погоды и оптимизации работы возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия.
  - Управление сетями: системы управления сетями, основанные на ИИ, позволяют более эффективно распределять энергию и снижать потери.
2. Технологии хранения энергии
  - Литий-ионные аккумуляторы: новейшие разработки в области литий-ионных аккумуляторов увеличивают их емкость, снижают стоимость и повышают безопасность.
  - Тепловое хранение: использование систем теплового хранения, таких как тепловые насосы и теплоемкие материалы, для накопления и отдачи тепла.
  - Гидрогенераторы: Технологии гидрогенераторов позволяют хранить избыточную энергию в виде водорода для последующего использования.
3. Инновации в солнечной энергии
  - Тонкие солнечные панели: развитие технологий тонких солнечных панелей, которые могут быть интегрированы в окружающую среду, такие как окна зданий или автомобили.
  - Солнечные фотоэлементы нового поколения: использование новых материалов и дизайнов для увеличения эффективности солнечных батарей.
4. Ветровая энергия
  - Ветрогенераторы с вертикальной осью: новые дизайны ветрогенераторов с вертикальной осью обеспечивают более высокую производительность при изменяющихся условиях ветра.
  - Улучшенные материалы: применение новых материалов для лопастей ветрогенераторов повышает их прочность и долговечность.
5. Энергоэффективные здания и технологии
  - Системы умного дома: использование технологий Интернета вещей для оптимизации потребления энергии в домах.
  - Зеленые строительные материалы: разработка материалов с низким уровнем углеродного следа для строительства энергоэффективных зданий [3].

Стремление к устойчивому развитию и экологической ответственности становится все более важным. Передовые технологии в области возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и хранения энергии играют решающую роль в этом процессе. Использование инновационных подходов, таких как искусственный интеллект, новейшие материалы и дизайны, позволяет увеличить эффективность производства и использования энергии, снизить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое энергетическое будущее для всех. Эти технологии не только способствуют сокращению выбросов парниковых газов, но и создают новые возможности для экономического роста и инноваций. Развитие и внедрение этих передовых технологий открывает путь к более чистой, эффективной и устойчивой энергетике, способствуя созданию зеленого и устойчивого будущего для всех [5].

Последние достижения в области возобновляемой энергетики и энергосбережения:

1. Солнечная энергия
  - Перовскитовые солнечные батареи: новые перовскитовые солнечные батареи демонстрируют высокую эффективность преобразования солнечного света в электроэнергию.

- Гибридные системы: интеграция солнечных панелей с аккумуляторами и системами управления позволяет увеличить надежность и эффективность солнечной энергии.
2. Ветровая энергия
    - Улучшенные ветрогенераторы: новейшие технологии ветрогенераторов обеспечивают более высокую производительность при меньших скоростях ветра, что делает ветровую энергию более доступной.
    - Плавающие ветряные турбины: развитие плавающих ветряных турбин позволяет устанавливать их в открытом море, где скорость ветра выше, что повышает эффективность генерации энергии.
  3. Геотермальная энергия
    - Технологии глубокого геотермального бурения: новые методы глубокого геотермального бурения позволяют извлекать тепло из глубоких слоев земли, увеличивая потенциал геотермальной энергии.
    - Использование отходов: инновационные проекты используют технологии для использования отходов и выбросов для дополнительного увеличения производства геотермальной энергии.
  4. Гидроэнергетика
    - Плавающие гидроэлектростанции: развитие плавающих гидроэлектростанций позволяет использовать меньшие водные ресурсы для генерации электроэнергии.
    - Интеграция с хранением энергии: гидроэлектростанции все чаще интегрируются с технологиями хранения энергии, что повышает их гибкость и надежность.
  5. Энергосбережение и повышение энергоэффективности
    - Интеллектуальные системы управления: применение искусственного интеллекта для оптимизации потребления энергии в зданиях и производственных процессах.
    - Энергоэффективные материалы: разработка новых материалов с высокой теплоизоляцией и другими свойствами, способствующими снижению потребления энергии [6].

Однако одной из основных проблем возобновляемых источников энергии является нестабильность производства. Здесь на помощь приходят технологии хранения энергии. Развитие батарейного хранения энергии, суперконденсаторов и других инновационных решений позволяет эффективно накапливать и распределять электроэнергию, обеспечивая стабильность работы системы электроснабжения [2].

Стоит отметить, что развитие батарейного хранения энергии и суперконденсаторов является ключевым направлением в области энергетики и технологий. Вот некоторые основные аспекты развития этих технологий:

1. Батарейное хранение энергии
  - Литий-ионные батареи: сегодня литий-ионные батареи являются наиболее распространенным типом батарей для хранения энергии в мобильных устройствах, электромобилях и домашних хранилищах энергии.
  - Твердотельные батареи: исследования в области твердотельных батарей направлены на увеличение безопасности, энергоемкости и долговечности батарей.
  - Литий-серебряные и другие перспективные типы батарей: исследования ведутся также в области других типов батарей, таких как литий-серебряные, литий-воздушные и другие, с целью повышения энергоемкости и снижения стоимости.
2. Суперконденсаторы
  - Высокая мощность и быстрая зарядка: суперконденсаторы обладают высокой плотностью мощности и способны быстро заряжаться и разряжаться, что делает их идеальным решением для приложений, требующих быстрого ответа.

- Долговечность и стабильность: одним из ключевых преимуществ суперконденсаторов является их долговечность и стабильность при большом числе циклов зарядки-разрядки.
- Исследования новых материалов: научные исследования по разработке новых материалов для суперконденсаторов направлены на увеличение их энергоемкости и снижение себестоимости.

Развитие батарейного хранения энергии и суперконденсаторов имеет огромный потенциал для создания более эффективных систем хранения энергии, увеличения производительности устройств, снижения выбросов парниковых газов и обеспечения устойчивого энергетического будущего.

Кроме того, повышение энергоэффективности играет важную роль в сокращении потребления энергии. Новые технологии в области управления потреблением, разработка энергоэффективных зданий и транспортных средств способствуют оптимизации использования ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду [4].

Энергетические инновации открывают перед нами перспективы для создания устойчивого и экологически чистого будущего. Постоянное развитие новых технологий в области возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и хранения энергии помогает нам двигаться в направлении более устойчивой энергетической системы, основанной на чистой и доступной энергии [7].

Таким образом, энергетические инновации становятся ключевым фактором в создании устойчивого будущего для нашей планеты, обеспечивая не только стабильное энергоснабжение, но и сохранение окружающей среды для будущих поколений.

#### Библиографический список

1. Деньщиков К.К. и др. Суперконденсаторы в современной энергетике //Известия российской академии наук. Энергетика. – 2011. – №. 5. – С. 125-131.
2. Мухаметова Л.Р., Ахметова И. Г., Стриелковски В. Инновации в области хранения энергии //Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2019. – Т. 21. – №. 4. – С. 33-40.
3. Сазоненко Д.И. Инновации в сфере энергетики: преимущества и недостатки технологий // Вестник науки. 2023. №7 (64).
4. Ховалова Т.В. Инновации в электроэнергетике: виды, классификация и эффекты внедрения // СРРМ. 2019. №3.
5. Чошшиева А. и др. Новейшие технологии в области энергосбережения и устойчивого развития: перспективы и вызовы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – №. 3-4 (90). – С. 230-234.
6. Интернет-ресурс: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика)
7. Интернет-ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_Technology\\_Perspectives](https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Technology_Perspectives)

#### References

1. Denshchikov K.K. et al. Supercapacitors in modern energy //Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Energy. - 2011. – No. 5. – pp. 125-131.
2. Mukhametova L.R., Akhmetova I. G., Strielkovsky V. Innovations in the field of energy storage //News of higher educational institutions. Energy problems. - 2019. – Vol. 21. – No. 4. – PP. 33-40.
3. Sazonenko D.I. INNOVATIONS IN THE FIELD OF ENERGY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF TECHNOLOGIES // Bulletin of Science. 2023. №7 (64).
4. Kovaleva T.V. Innovations in the electric power industry: types, classification and effects of implementation // SORM. 2019. No.3.
5. Choshshieva A. et al. THE LATEST TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF ENERGY CONSERVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: PROSPECTS AND

6. Internet resource: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика)
7. Internet resource: [https://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_Technology\\_Perspectives](https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_Technology_Perspectives)

УДК 621.646.958

*Воронежский государственный  
технический университет*

*Студентка кафедры инноватики и строительной  
физики имени профессора*

*И.С. Суровцева*

*А.А. Мирохина*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(980)265-10-74*

*e-mail: [mirokhinaanastasia@gmail.com](mailto:mirokhinaanastasia@gmail.com)*

*Старший преподаватель кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора И.С.*

*Суровцева*

*А.В. Ботиенко*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(961)186-97-21*

*e-mail: [BotienkoAlyona1996@mail.ru](mailto:BotienkoAlyona1996@mail.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student of the department of innovation  
and building physics named after prof.*

*I.S. Surovtsev*

*A.A. Mirokhina*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(980)265-10-74*

*e-mail: [mirokhinaanastasia@gmail.com](mailto:mirokhinaanastasia@gmail.com)*

*Senior Lecturer at the Department of Innovation  
and Construction Physics named after Professor*

*I.S. Surovtseva*

*A.V. Botienko*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(961)186-97-21*

*e-mail: [BotienkoAlyona1996@mail.ru](mailto:BotienkoAlyona1996@mail.ru)*

**А.А. Мирохина, А.В. Ботиенко**

### **СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ МЕТЕОУСЛОВИЙ И ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ**

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема опасности угарного газа (СО), который, несмотря на свою высокую токсичность, не имеет ни цвета, ни запаха, что делает его особенно опасным для человека. Описываются первые симптомы отравления угарным газом, такие как головная боль, головокружение и одышка, а также более серьёзные последствия, включая нарушение работы головного мозга и нервной системы из-за связывания угарного газа с гемоглобином. Учитывая потенциальную взрывоопасность угарного газа при определённых концентрациях, подчеркивается необходимость использования приборов для анализа его содержания в воздухе как важного элемента системы безопасности жилых и рабочих помещений.

Статья подробно описывает процесс разработки устройства для мониторинга концентрации угарного газа, включая установку предельно допустимых концентраций (ПДК). В качестве основы для устройства использованы различные компоненты, такие как платы контроллеров, Тройка Shield и датчики MQ-2, MQ-7 и DHT11. Для информирования пользователей о превышении пороговых значений или сбоях в работе предусмотрены светодиоды и зуммер.

Авторы отмечают широкий спектр применения предложенного устройства: от сигнализаций в жилых квартирах до систем безопасности на опасных производствах. Авторы подчеркивают возможность оптимизации и доработки устройства в зависимости от конкретных требований и условий эксплуатации, что делает его универсальным решением для повышения уровня безопасности в различных средах.

**Ключевые слова:** угарный газ, СО, газ, анализатор, анализатор воздуха, микроконтроллер, загазованность, цифровое устройство.

**А.А. Mirokhina, A.V. Botienko**

### **CREATION OF A DIGITAL AUTOMATIC DEVICE FOR MONITORING WEATHER CONDITIONS AND GASOLINE CONTAMINATION IN PREMISES**

**Abstract:** The article considers the problem of the danger of carbon monoxide (CO), which, despite its high toxicity, has neither color nor odor, which makes it especially dangerous for humans. The first symptoms of carbon monoxide poisoning, such as headache, dizziness, and shortness of breath, are described, as well as more serious consequences, including disruption of

the brain and nervous system due to the binding of carbon monoxide to hemoglobin. Given the potential explosiveness of carbon monoxide at certain concentrations, the need to use devices for analyzing its content in the air as an important element of the safety system of residential and work premises is emphasized.

The article describes in detail the process of developing a device for monitoring carbon monoxide concentrations, including the establishment of maximum permissible concentrations (MPC). The device is based on various components, such as controller boards, Troyka Shield, and MQ-2, MQ-7, and DHT11 sensors. LEDs and a buzzer are provided to inform users about threshold values being exceeded or malfunctions.

The authors note the wide range of applications of the proposed device: from alarms in residential apartments to safety systems in hazardous industries. The authors emphasize the possibility of optimizing and modifying the device depending on specific requirements and operating conditions, which makes it a universal solution for increasing safety in various environments.

**Keywords:** carbon monoxide, CO, gas, analyzer, air analyzer, microcontroller, gas contamination, digital device.

В условиях стремительного развития технологий и увеличения требований к качеству жизни, создание эффективных систем мониторинга окружающей среды становится особенно актуальным. Одной из ключевых задач в этой области является контроль метеоусловий и уровня загрязненности воздуха в помещениях.

Основным источником выделения угарного газа CO является сгорание углеродного топлива при недостаточном количестве кислорода. Углерод «не догорает», и вместо углекислого газа CO<sub>2</sub> в атмосферу выбрасывается угарный газ CO.

Источником CO в доме при неправильной эксплуатации могут выступать дровяные печи, газовые конфорки, газовые котлы и прочая отопительная техника, работающая на углеродном топливе. В выхлопе бензинового двигателя автомобиля содержание CO может быть до 3%, а по гигиеническим нормам его должно быть не более 20 мг/м<sup>3</sup> (около 0,0017%).

Угарный газ (CO) чрезвычайно ядовит, но при этом не обладает ни цветом, ни запахом. Попав в помещение с угарным газом, человек только по косвенным симптомам поймёт, что подвергается воздействию яда. Сначала появляется головная боль, головокружение, одышка, сердцебиение, потом посинение кожных покровов [1]. Угарный газ соединяется с гемоглобином крови, отчего последний перестаёт переносить кислород тканям организма, и первым страдает головной мозг и нервная система. Во-вторых, при определённых концентрациях угарный газ образует взрывоопасную смесь, именно поэтому прибор-анализатор концентрации угарного газа – важный и необходимый компонент при построении системы безопасности жилого дома.

#### Анализ влияния «качества» воздуха на здоровье человека

Для составления алгоритма работы необходимо установить допустимые значения концентрации газов в помещении (ПДК), температуры и влажности, а также изучить их влияние на здоровье человека.

##### 1. Угарный газ (монооксид углерода)

При содержании 0,08% во вдыхаемом воздухе человек чувствует головную боль и удушье. При повышении концентрации до 0,32% возникает паралич и потеря сознания (смерть наступает через 30 минут) [1].

При концентрации выше 1,2% сознание теряется после двух-трёх вдохов, человек умирает менее чем через 3 минуты.

Более подробно влияние угарного газа, а также содержания карбоксигемоглобина (HbCO) в крови (соединение гемоглобина и угарного газа), избыток которого приводит к кислородному голоданию, головокружению или даже смерти, рассмотрено в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние угарного газа на здоровье человека [1-2]

CO, мг/м <sup>3</sup>	Время воздействия, ч	HbCO в крови, %	Основные признаки и симптомы острого отравления
≤100	3.5–5	2.5–10	Снижение скорости психомоторных реакций, увеличение кровотока к жизненно важным органам, боль в груди при нагрузке, одышка
220 ≤600	6 1	10–20	Головная боль, снижение работоспособности, одышка, нарушения зрительного восприятия.
≤600 800	2 1	20–30	Головная боль, головокружение, раздражительность, расстройство памяти, тошнота, нарушение координации движений рук
≤600 800	4 2	30–40	Сильная головная боль, слабость, тошнота, нарушение зрения, спутанность сознания
800 – 1100	2	40–50	Галлюцинации, тяжёлая атаксия, тахипноэ
1250 2000	2 30 мин	50–60	Обмороки или кома, конвульсии, тахикардия, слабый пульс, дыхание Чейна - Стокса
1800 2300 – 3400	1.5 30 мин	60–70	Кома, конвульсии, угнетение дыхания и сердечной деятельности. Возможен летальный исход
5700 – 11500	2–5 мин	70–80	Глубокая кома со снижением или отсутствием рефлексов, нитевидный пульс, аритмия, смерть.
14000	1–3 мин	70–80	Потеря сознания (после двух-трёх вдохов), рвота, конвульсии, смерть.

## 2. Метан (CH<sub>4</sub>)

ПДК метана в воздухе рабочей зоны - 7000 мг/м<sup>3</sup>. Метан представляет собой бесцветный газ без запаха. Метан относится к токсическим веществам, действующих на центральную нервную систему. При содержании в воздухе 25-30% появляются признаки асфиксии (учащение пульса, увеличение объёма дыхания и т.д.). Более высокие концентрации вызывают у человека головную боль. Накапливаясь в закрытом помещении, метан взрывоопасен.

## 3. Водород (H<sub>2</sub>)

Водород представляет собой лёгкий бесцветный газ. При смеси с воздухом образует взрывоопасную смесь - «гремучий газ». Наибольшую взрывоопасность имеет при объёмном отношении водорода и кислорода 2:1, или водорода и воздуха 2:5.

## 4. Сжиженные углеводородные газы (LPG: бутан C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, пропан C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

Предельно допустимая концентрация в воздухе - 300 мг/м<sup>3</sup> [3]. При атмосферном давлении не обладает отравляющим воздействием на организм человека, но попадая в воздух, газ смешивается с ним, вытесняет и уменьшает содержание кислорода в воздухе. Человек, находящийся в такой атмосфере, будет испытывать кислородное голодание, а при значительных концентрациях газа в воздухе может погибнуть от удушья.

## 5. Температура и влажность воздуха

Высокие температуры оказывают отрицательное воздействие на здоровье. Работа в таких условиях сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию, потере минеральных солей и витаминов, вызывает стойкие изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы, оказывает влияние на функционирование других органов - ослабляется внимание, ухудшается координация, замедляются реакции. При недостаточной влажности у людей наблюдается сонливость и рассеянность, повышается утомляемость и снижается иммунитет. Слишком низкая влажность воздуха увеличивает риск распространения респираторных инфекций. При высоких показателях грибок распространяется в углах и на стенах помещения. Влажность выше 70% также отрицательно влияет на человека. При высокой температуре воздуха и повышенной влажности человек

сильно потеет, но испарения влаги не происходит, что приводит к перегреву организма и «тепловому удару» [2]. При низких температурах повышенная влажность воздуха, наоборот, приводит к сильному охлаждению организма.

Платформа микроконтроллера. Платы расширения, сенсоры и датчики

Платы представляют собой наборы, состоящие из электронного блока и программного обеспечения. Электронный блок - это плата с установленным микроконтроллером и элементами, необходимыми для работы. Он является аналогом материнской платы компьютера. На нём имеются разъёмы для подключения внешних устройств, а также разъём для связи с компьютером, по которому и будет осуществляться программирование.

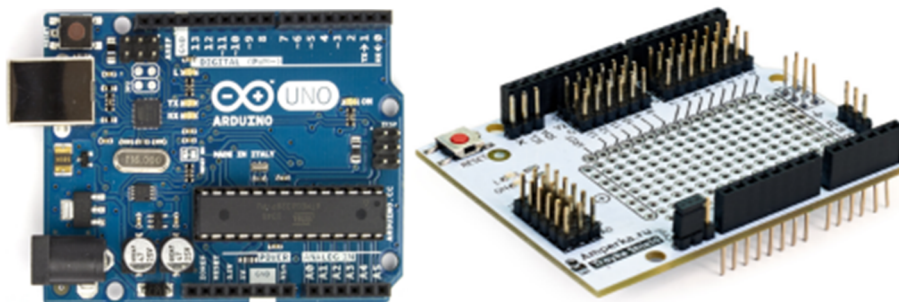


Рис. 1. Платы микроконтроллера

Для проведения измерений существует большое количество различных датчиков и сенсоров. Для исследования состава воздуха авторы предлагают использовать следующие:

- Датчик широкого спектра газов MQ-2: способен определить концентрацию углеводородных газов (пропан, метан, н-бутан), дыма (взвешенных частиц, как результата горения) и водорода. MQ-2 относится к полупроводниковым приборам.
- Датчик угарного газа MQ-7: необходим для определения наличия и концентрации угарного газа (CO) в окружающей среде. Принцип работы сенсоров основан на изменении сопротивления слоя диоксида олова SnO<sub>2</sub> при контакте с молекулами газа.
- Цифровой датчик температуры и влажности DHT11: является составным датчиком, который выдаёт сигнал с соответствующими показаниями.
- Тройка-модули зуммер и светодиоды: используются для подачи сигнала в случае превышения предельно допустимой концентрации одной из исследуемых величин, а также для индикации работы устройства [4].

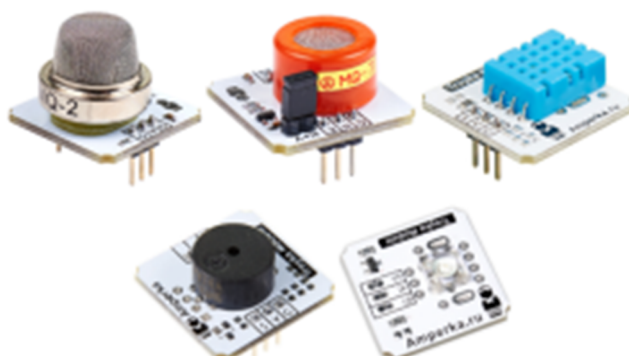


Рис. 2. Датчики MQ-2, MQ-7 и DHT11; зуммер и светодиод

Проектирование анализатора воздуха. Алгоритм работы

Для создания устройства авторы использовали описанные ранее платы контроллеров, Тройка Shield, датчики MQ-2, MQ-7, DHT11. Для подачи сигналов при работе устройства (например, о превышении порогового значения параметра или о сбоях) предусмотрено два светодиода и зуммер.

Процесс сборки устройства можно разбить на несколько этапов:

1. Установка Troyka Shield на плату Arduino Uno.

2. Подключение Troyka-модулей: датчиков, диодов, зуммера. Все описанные сенсоры выполнены в виде специальных модулей, что упрощает их подключение к «шилду». Для этого используются трёхпроводные шлейфы. Контакты для подключения соединены с линиями управляющей платы следующим образом:

- сигнал (S) - с соответствующим цифровым или аналоговым пином, а именно:  
диоды - 9 и 11 цифровые пины;  
зуммер - 10 цифровой пин;  
датчик MQ-2-1 аналоговый пин (A1);  
датчик MQ-7-4 аналоговый пин (A4);  
датчик влажности и температуры - 8 цифровой пин.
- питание (V) - с рабочим напряжением;
- земля (G) - с землёй [5].

3. Программирование устройства в среде Arduino IDE. Общая идея алгоритма следующая:

- программно подключить датчики к платформе;
- настроить режим работы датчиков и, при необходимости, их откалибровать;
- снимать показания последовательно с каждого датчика и выводить их в специальный монитор порта;
- если показатели в норме, зажечь зелёный диод;
- при превышении порогового значения какого-либо из измеряемых параметров включить красный диод и зуммер на непродолжительное время [6].

Для работы с датчиками использовались библиотеки dht.h (для работы с датчиком температуры и влажности) и TroykaMQ.h (для работы с датчиками MQ-2 И MQ-7) [7-9].

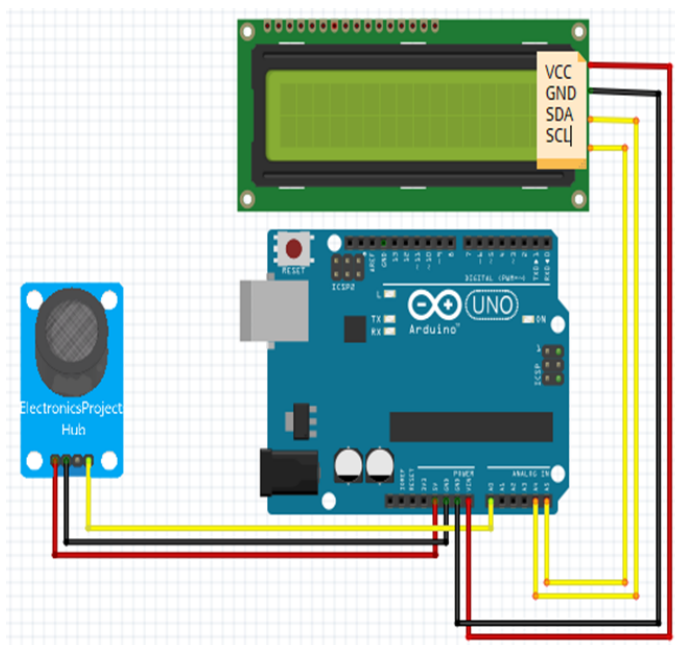


Рис. 3. Принципиальная схема устройства

#### Анализ результатов эксперимента

В ходе исследования был проведён ряд экспериментов в жилой комнате и университетском учебном кабинете. На рис. 4-5 представлены фрагменты результатов проведённых экспериментов.

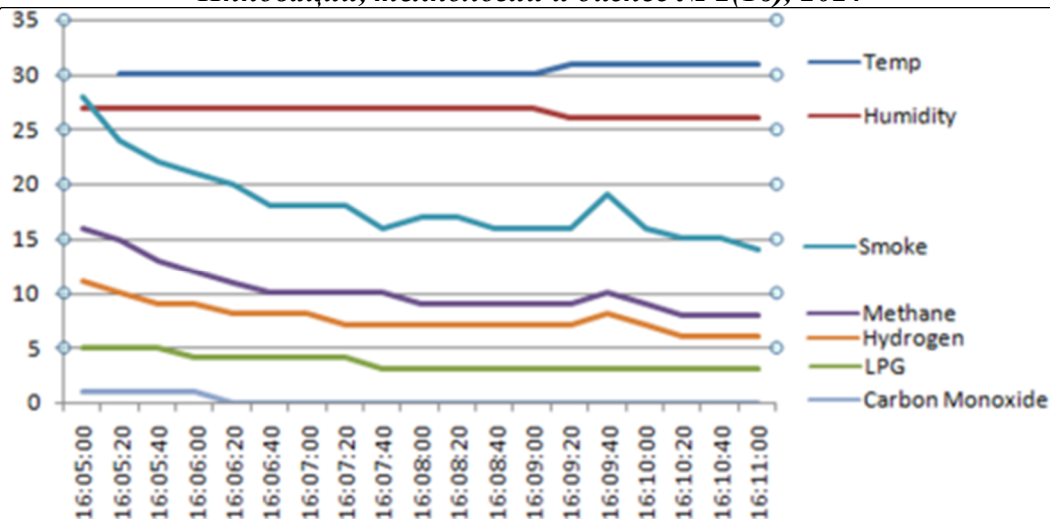


Рис. 4. Измерения параметров воздуха в жилой комнате

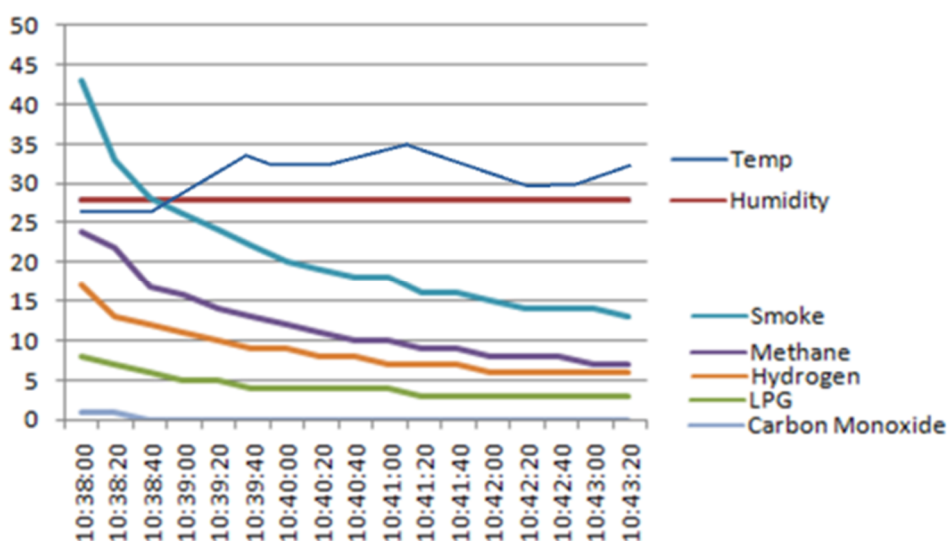


Рис. 5. Измерения параметров воздуха в кабинете

Как можно заметить, в первую минуту работы датчик выдаёт завышенные значения Smoke, Methane и Hydrogen. Ошибка выявлена в ходе пробных экспериментов. Возникновение подобной ситуации обусловлено особенностями строения и работы сенсоров. Это происходит из-за некоторого засорения датчиков, которое сходит на нет при их дальнейшем разогревании. Однако, поскольку главной целью авторов является отслеживание изменения состава воздуха, то при проведении экспериментов выбирались достаточно длительные периоды времени. Также были проведены измерения параметров среды в жилой комнате, в ходе которых произошло искусственное загрязнение воздуха путём распыления смеси сжиженных пропана и бутана (газ для зажигалки). Затем в место распыления было внесено пламя на короткий промежуток времени, после чего газ был распылён снова. Результаты эксперимента представлены на рис. 6

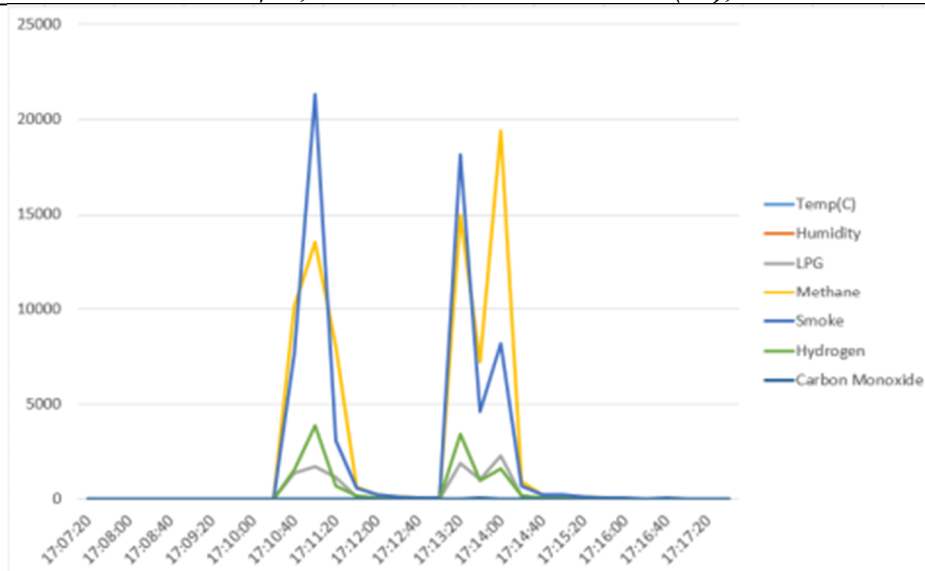


Рис. 6. Измерение параметров воздуха в жилой комнате (искусственное загрязнение)

Проведённые испытания показали, что «Анализатор воздуха» способен корректно обрабатывать внешние данные и выдавать результаты, которые соответствуют реальным значениям. В результате проведённых экспериментов авторы могут сделать вывод о допустимых уровнях параметров внешней среды в жилых и учебных помещениях.

Данное устройство может быть использовано для различных целей, начиная от сигнализаций в жилых квартирах и кабинетах, заканчивая рабочими зданиями и опасными производствами. Устройство может быть оптимизировано и доработано в соответствии с конкретными целями и условиями использования.

Таким образом, можно сделать вывод, что, имея определённый «багаж» знаний в области проектирования и программирования роботизированных устройств, а также умея решать прикладные задачи в различных областях жизнедеятельности человека, можно разрабатывать различные устройства, способные помочь человеку в быту и на производстве. В частности, разработанное устройство способно если не защитить человека от вредных воздействий различных факторов окружающей среды, то, как минимум, предупредить его об опасности.

#### Библиографический список

1. Отравление газом: основные симптомы и правила оказания первой помощи // Риа новости - URL: <https://ria.ru/20230826/otravlenie-1892356741.html?ysclid=m2uq0a50tl890739192>
2. Загрязнение воздуха: влияние на здоровье человека // Бризеры для квартиры и дома - URL: <https://xn--90aifdm6al.xn--p1ai/blog/zagryaznenie-vozduha-vliyanie-na-zdorove-cheloveka?ysclid=m2uq2l1958103186756>
3. Информационный портал «Помощь по ГОСТам» - URL: <https://findgost.narod.ru/>
4. Инженерный справочник DPVA.ru - URL: <http://www.dpva.ru/Guide/GuideChemistry/Concentration/GasesConcentration/>
5. Амперка. Вики - URL: <http://wiki.amperka.ru/>
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 256 с. - ISBN: 978-5-9775-3680-6
7. Банци М. Arduino для начинающих волшебников / М. Банци. - М.: Рид Групп, 2012. – 128с. - ISBN 978-S-4252-0631-2

8. Блум Д. Изучаем Arduino / Д. Блум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544 с. – ISBN 978-5-9775-6735-0.
9. Монк С. Программируем Arduino. Основы работы со скетчами / С. Монк. - СПб.: Питер, 2016. - ISBN: 978-5-496-02562-1.

#### References

1. Gas poisoning: main symptoms and first aid rules // RIA Novosti - URL: <https://ria.ru/20230826/otravlenie-1892356741.html?ysclid=m2uq0a50tl890739192>
2. Air pollution: impact on human health // Breathers for apartments and houses - URL: <https://xn--90aifdm6al.xn--p1ai/blog/zagryaznenie-vozduha-vliyanie-na-zdorove-cheloveka?ysclid=m2uq2ll958103186756>
3. Information portal "Help with GOSTs" - URL: <https://findgost.narod.ru/>
4. Engineering reference book DPVA.ru - URL: <http://www.dpva.ru/Guide/GuideChemistry/Concentration/GasesConcentration/>
5. Amperka. Wiki - URL: <http://wiki.amperka.ru/>
6. Sommer U. Programming Arduino/Freduino microcontroller boards / U. Sommer / - SPb.: BHV-Petersburg, 2016. - 256 p. - ISBN: 978-5-9775-3680-6
7. Banzi M. Arduino for beginner wizards / M. Banzi. - M.: Reed Group, 2012. - 128 p. - ISBN 978-S-4252-0631-2
8. Bloom D. Learning Arduino / D. Bloom. - SPb .: BHV-Petersburg, 2015. - 544 p. – ISBN 978-5-9775-6735-0.
9. Monk S. Programming Arduino. Basics of working with sketches / S. Monk. - St. Petersburg: Piter, 2016. - ISBN: 978-5-496-02562-1.

УДК 654.165

ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора  
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Канд. физ.-мат. наук, доц. 122 кафедры

Е.А. Михин

Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 550-51-23

e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)

Курсант 122 кафедры Н.А. Кравченко

Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 550-51-23

e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)

Military Educational and Scientific Center of  
the Air Force «N.E. Zhukovsky and  
Y.A. Gagarin Air Force Academy»

Cand. of Phys. and Math. Sciences, associate

prof. of the 122 dept. E.A. Mikhin

Russia, Voronezh, tel. +7(952) 550-51-23

e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)

Cadet of the 122 dept. N.A. Kravchenko

Russia, Voronezh, tel. +7(952) 550-51-23

e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)

**Е.А. Михин, Н.А. Кравченко**

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАССЕЙВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МНОГОАКТУАТОРНОГО МЕМБРАННОГО МОДУЛЯТОРА ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА

**Аннотация:** В данной статье проводится глубокое исследование отражательной способности мембранных модуляторов, предназначенных для работы в инфракрасном диапазоне. В ходе работы рассматриваются как традиционные, так и инновационные подходы к проектированию модуляторов, что позволяет выявить оптимальные конфигурации для достижения максимальной эффективности отражения инфракрасного излучения. Результаты исследования могут быть полезны для дальнейшего развития технологий в области инфракрасной оптики, а также для практического применения в таких областях, как тепловизионная техника, системы управления теплом и другие высокотехнологичные решения.

Таким образом, работа представляет собой значимый вклад в изучение мембранных модуляторов и открывает новые перспективы для их применения в различных научных и инженерных задачах.

**Ключевые слова:** лазерная связь, мембранный модулятор, рассеивающая способность, оптимальное расположение актуаторов.

**Е.А. Mikhin, N.A. Kravchenko**

## INVESTIGATION OF THE SCATTERING ABILITY OF A MULTIACTUATOR MEMBRANE MODULATOR OF THE INFRARED RANGE

**Abstract:** This paper presents an in-depth study of the reflectivity of membrane modulators designed to operate in the infrared range. The work considers both traditional and innovative approaches to modulator design, which allows identifying optimal configurations for achieving maximum efficiency in infrared radiation reflection. The results of the study can be useful for further development of technologies in the field of infrared optics, as well as for practical application in such areas as thermal imaging technology, heat management systems and other high-tech solutions.

Thus, the work represents a significant contribution to the study of membrane modulators and opens up new prospects for their application in various scientific and engineering problems.

**Keywords:** laser coupling, membrane modulator, scattering capacity, optimal arrangement of actuators.

Оптическая связь рассматривается многими исследователями как альтернатива радиосвязи [1]. Такое внимание к данному виду связи обусловлено рядом её свойств, выгодно отличающих от радиосвязи. Оптическая связь потенциально может обеспечить в

1000 раз большую пропускную способность; она имеет высокую направленность, что позволяет вести скрытную передачу с использованием передатчиков малой мощности; оптическая связь нечувствительна к воздействию электромагнитных помех.

Однако оптическая связь имеет и свои недостатки, которые ранее препятствовали её широкому распространению. Как правило, для осуществления этой связи используют ближний и средний инфракрасный диапазон длин волн от 0,8 мкм до 12 мкм. В этом диапазоне длин волн в атмосфере имеется ряд окон прозрачности, позволяющих вести эффективную передачу на значительные расстояния. Малость применяемых длин волн с одной стороны позволяет обеспечить высокую направленность оптического излучения, а с другой – приводит к значительным потерям мощности сигнала, обусловленных рассеянием на микрочастицах атмосферы и других микронеоднородностях, связанных с наличием в атмосфере турбулентных потоков воздушных масс. Это ограничивает дальность применения оптической связи в приземном слое несколькими километрами. Однако, такое ограничение становится менее существенным с увеличением высоты над поверхностью Земли. В этом случае атмосфера становится более чистой, а ячейки турбулентных неоднородностей увеличиваются в размерах и оказывают меньшее искажающее воздействие на проходящий через них свет. Из этого может быть сделан вывод о перспективности использования оптической связи между летательными аппаратами, в том числе беспилотными.

Помимо чувствительности оптической связи к состоянию атмосферы, имеется и другой существенный недостаток. В силу высокой направленности оптического излучения требуется высокая степень совмещения оптических осей передатчика и приёмника (юстировка) [2]. Что в случае с движущимися летательными аппаратами становится трудно решаемой задачей. Одним из вариантов решения является применение расходящихся оптических пучков, охватывающих большие объёмы пространства. Но в этом случае требуется увеличение мощности передатчиков, что неизбежно влечёт увеличение их массы и массы используемых источников питания. Что критично для малых беспилотных летательных аппаратов. Совместно с расширением пучка требуется применение системы наведения передающего устройства на приёмное.

Представленный выше недостаток приводит к ограничениям в использовании оптической связи для малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Увеличение массы передающего устройства приводит к уменьшению радиуса действия летательного аппарата. Для преодоления этих ограничений требуется другая схема оптической связи. Рядом исследователей был предложен вариант оптической связи с малым БЛА, основанный на отражении оптического излучения, посланного с наземной станции от БЛА. Суть этого варианта связи заключается в следующем. Центр тяжести оборудования для организации оптической связи с БЛА переносится на наземную станцию (тяжёлый БЛА, самолёт). На ней располагается система точного наведения передающего лазера на БЛА, сам лазер, система его питания. На лёгком БЛА вместо передающего лазера располагается уголкового отражатель и система грубого наведения его оптической оси на наземную станцию.

Передача информации с наземной станции на БЛА осуществляется следующим образом. Излучение, формируемое передающим лазером наземной станции, модулируется, например, с использованием электрооптического модулятора Маха-Цендера, далее направляется на БЛА и принимается его фотоприёмным устройством.

Передача информации с БЛА на наземную станцию осуществляется иначе. Передающий лазер наземной станции формирует непрерывное излучение в направлении на БЛА. Это излучение отражается расположенным на БЛА уголкового отражателем, возвращается обратно на наземную станцию, где принимается фотоприёмным устройством. Для возможности передачи информации, в момент отражения лазерного излучения от уголкового отражателя его необходимо промодулировать в соответствии с передаваемым на наземную станцию сообщением [3]. Процесс модуляции отражённого лазерного излучения, очевидно может быть осуществлён путём модуляции оптических свойств самого уголкового отражателя. В частности, если изменять отражательную способность одной или нескольких граней уголкового отражателя, то тем самым можно управлять процессом отражения

оптического сигнала обратно к наземной станции. При этом детектирование отражённого сигнала на наземной станции может быть интерпретировано как логическая единица, а отсутствие – логический ноль.

В данной работе предлагается применение мембранного модулятора в качестве одной из граней уголкового отражателя. Этот модулятор представляет собой тонкую металлическую пластинку (мембрану) с толщиной порядка сотен нанометров с расположенным под ней набором актуаторов (толкателей), обеспечивающих возможность изменения кривизны поверхности мембраны. При отсутствии действия со стороны актуаторов, мембрана остаётся плоской и уголкового отражателя, снабжённый этой мембраной, эффективно отражает свет в направлении к наземной станции. При действии актуаторов, поверхность мембраны искажается и обратно на наземную станцию отражается лишь часть попавшего на уголкового отражателя излучения. Доля отражённого излучения, определяющая фактически глубину модуляции отражённого излучения, зависит от степени и характера кривизны поверхности мембраны, определяемых геометрией расположения, количеством и функцией действия актуаторов. Исследованию влияния этих факторов на отражательную способность мембранного модулятора посвящена данная работа.

Попутно отметим, что предлагаемый вариант оптической связи может осуществляться только в симплексном режиме. В качестве материала мембраны модулятора может быть использован любой материал, обеспечивающий высокий коэффициент отражения инфракрасного излучения, легко полируемый до величины шероховатостей не более чем  $\lambda/20$  ( $\lambda$  – длина волны используемого излучения), обладающий достаточной прочностью, а также позволяющий изготовление тонких фольг. Последнее свойство необходимо для снижения инертности мембраны, которая негативным образом влияет на частоту модуляции и, следовательно, скорость передачи информации. Учитывая вышесказанное, в качестве оптимального материала мембраны может быть использовано золото или серебро. Эти металлы имеют близкий к 100% коэффициент отражения инфракрасного излучения, легко полируются и позволяют изготавливать фольги толщиной вплоть до десятков нанометров.

В данной работе мы не привязываемся к конкретному виду актуаторов, допускаем только их точечное силовое воздействие на поверхность мембраны. Точечность в том смысле, что площадь поверхности, на которую действует актуатор, должна быть существенно меньше площади самой мембраны. Природа силового воздействия может быть любой: непосредственный механический контакт, бесконтактное электрическое или магнитное воздействие. Принимаемая здесь функция силового воздействия является прямоугольной.

Для определения формы мембраны, подверженной силовому воздействию со стороны актуаторов и последующего расчёта её отражательных свойств предварительно должно быть решено уравнение динамики

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = T \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \eta \frac{\partial u}{\partial t} + \sum_{j=1}^N \delta(x-x_j) \delta(y-y_j) G_j(t), \quad (1)$$

здесь  $\rho$  – поверхностная плотность массы материала мембраны;  $u$  – отклонение мембраны от равновесного состояния в направлении оси  $z$ ;  $T$  – сила натяжения мембраны, отнесённая к единице длины линии закрепления (плотность силы натяжения мембраны).

В уравнении (1) учтена диссипация кинетической энергии колебаний путём введения дополнительной силы, величина которой может варьироваться путём изменения коэффициента  $\eta$ , направленной против вертикальной составляющей скорости движения точек мембраны. Сосредоточенные силы, действующие на мембрану в точках с координатами  $\{x_j, y_j\}_{j=1..N}$  определяемыми дельта-функциями  $\delta(x)$  и  $\delta(y)$ , заданы множителем  $G_j(t)$ , представляющим собой временную зависимость этих сил.

Уравнение (1) допускает разделение переменных с применением двойных рядов Фурье. К сожалению, временная часть не может быть получена аналитически, а может быть получена только в результате численного интегрирования дифференциального уравнения второго порядка

$$T_{kn}'' + \gamma T_{kn}' + a^2 \lambda_{kn} T_{kn} = q \frac{4}{sp} \sum_{j=1}^N G_j(t) \sin\left(\frac{\pi k x_j}{s}\right) \sin\left(\frac{\pi n y_j}{p}\right) \quad (2)$$

В качестве отправной точки исследуем отражательные свойства мембранного модулятора с одним актуатором, расположенным в её центре. Определим коэффициент отражения излучения в направлении к наземной станции как отношение рассеивающей площади деформированной мембраны к её полной площади. Площадь рассеивающей поверхности можно определить численно. Для этого всю поверхность деформированной мембраны необходимо разбить на элементарные площадки и рассчитать вектор нормали к ним. В том случае, если отклонение нормали от равновесного состояния окажется выше 1000 угловых секунд, эту элементарную площадку будем считать рассеивающей, то есть будем считать, что луч света отражённый от неё не достигнет наземной станции. В противном случае, отражённый сигнал вернётся на наземную станцию. Общая рассеивающая площадь  $S_{рас}$  может быть рассчитана численным суммированием площади всех рассеивающих элементарных площадок.

Значение 1000 угловых секунд выбрано из следующих рассуждений. При отклонении нормали от равновесного состояния на эту величину, на дальности в 100 м отражённый луч отклонится от луча, соответствующего плоской мембраны не более чем на 0.5 м. Рассеивающая площадь одноактуаторного мембранного модулятора отмечена чёрным цветом на рисунке 1.

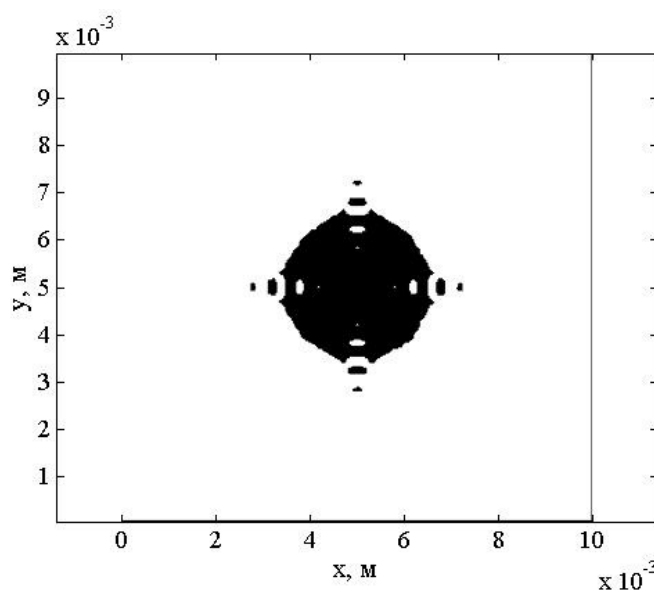


Рис. 1. Отражающая (белая) и рассеивающая (чёрная) части поверхности деформированной мембраны одноактуаторного модулятора

Коэффициент отражения для случая, представленного на рисунке 1, оказался невысоким и составил  $R = 0.0771$ . То есть осуществить эффективную модуляцию с применением только одного актуатора, расположенного в центре мембраны оказывается невозможным.

В ходе работы для одноактуаторного мембранного модулятора был осуществлён численный поиск наиболее оптимального расположения актуатора, результат этого расчёт показан на рисунке 2. Как оказалось, для повышения эффективности рассеяния в случае использования только одного актуатора целесообразно смещение актуатора из центра

мембраны вдоль одной из диагоналей. Рассеивающая способность мембраны может быть увеличена на 17% до значения  $R = 0.0903$ .

Таким образом может быть сделан вывод о том, что правильный выбор точек расположения актуаторов позволяет существенно повысить рассеивающую способность модулятора. Тем не менее, абсолютное значение рассеивающей способности одноактуаторного мембранного модулятора остаётся небольшим. Его увеличение может быть достигнуто либо путём увеличения действующей на актуатор силы, что ограничивается прочностью материала мембраны, либо путём увеличения количества актуаторов и оптимального расположения на поверхности мембраны.

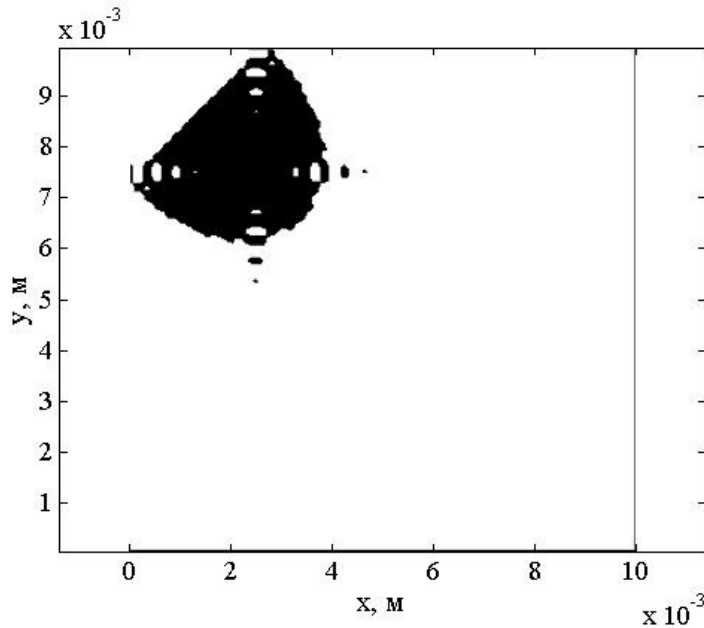
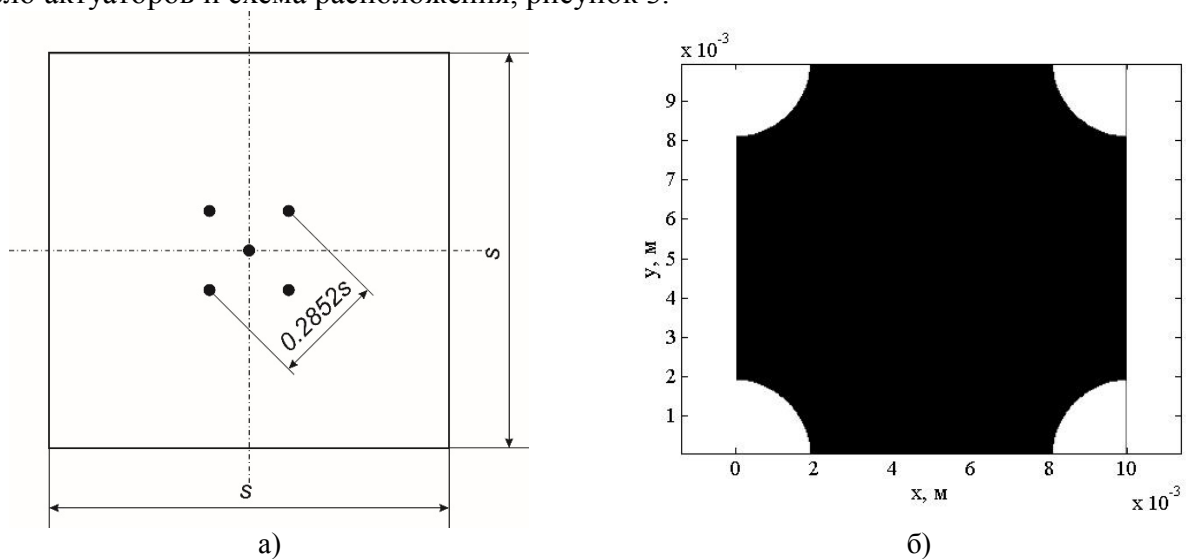


Рис. 2. Отражающая (белая) и рассеивающая (чёрная) части поверхности деформированной мембраны со смещённым из центра актуатором

В ходе работы была исследована отражающая способность мембраны с большим числом расположенных на ней актуаторов, а также различными схемами их расположения. При этом учитывались: симметрия мембраны; степень силового воздействия на неё со стороны актуаторов; число используемых актуаторов. В результате найдено оптимальное число актуаторов и схема расположения, рисунок 3.



а) схема расположения актуаторов; б) рассеивающая поверхность нагруженной мембраны

Рис. 3. Схема оптимального мембранного модулятора

Применение пятиактуаторного мембранного модулятора позволяет достигнуть значение коэффициента отражения 0.8807. Это значение существенно превосходит полученный коэффициент отражения для одноактуаторных модуляторов, что показывает высокую эффективность найденного решения.

Таким образом, на основе численного решения уравнения динамики нагруженной сосредоточенными силами мембраны было найдено оптимальное количество и схема расположения актуаторов.

#### Библиографический список

1. Ahamed M. I. и др. Атмосферная лазерная связь с использованием современных диодов // *International Journal of Research Publication and Reviews*. 2023. Т. 4. № 5. С. 2335–2342
2. Liang Y. и др. Адаптивная компенсация турбулентности и быстрая автоустойчивка в атмосферно-оптической линии связи // *Optics Express*. 2021. Т. 29. № 24. С. 40514–40523
3. Guowei Y. et. al. Wave-optics simulation of the double-pass beam propagation in modulating retro-reflector FSO systems using a corner cube reflector // *Applied Optics*. 2017. Т. 56. № 26 С. 7474–7483

#### References

1. Ahamed M. I. et. al. Free Space Laser Communication Using Modern Laser Diodes // *International Journal of Research Publication and Reviews*. 2023. Vol. 4. № 5. P. 2335–2342
2. Liang Y. et. al. Adaptive turbulence compensation and fast auto-alignment link for free-space optical communications // *Optics Express*. 2021. Vol. 29. № 24. P. 40514–40523
3. Guowei Y. et. al. Волново-оптическое моделирование распространения двухпроходного луча в модулирующих светоотражающих системах FSO с использованием углового кубического отражателя // *Applied Optics*. 2017. Vol. 56. № 26 P. 7474–7483

УДК 654.165

*ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора  
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»*

*Канд. физ.-мат. наук, доц. 122 кафедры Е.А.  
Михин*

*Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 550-51-23*

*e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)*

*Курсант 122 кафедры Н.А. Кравченко*

*Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 550-51-23*

*e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)*

*Military Educational and Scientific Center of the  
Air Force «N.E. Zhukovsky and  
Y.A. Gagarin Air Force Academy»*

*Cand. of Phys. and Math. Sciences, associate prof.  
of the 122 dept. E.A. Mikhin*

*Russia, Voronezh, tel. +7(952) 550-51-23*

*e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)*

*Cadet of the 122 dept. N.A. Kravchenko*

*Russia, Voronezh, tel. +7(952) 550-51-23*

*e-mail: [mihinzheny@mail.ru](mailto:mihinzheny@mail.ru)*

**Е.А. Михин, Н.А. Кравченко**

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АТМОСФЕРНОЙ ЛАЗЕРНОЙ СВЯЗИ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ КАНАЛОВ**

**Аннотация:** В статье рассмотрено пространственное разделение оптических каналов как эффективный приём борьбы с искажениями сигнала. При распространении оптического сигнала от передатчика к приёмнику, в результате его взаимодействия с атмосферой происходит случайное отклонение его оси от равновесного положения, а также наложение на него внешнего фонового шума. Для данных искажений и различного числа оптических каналов рассчитаны величины вероятностей битовых ошибок.

**Ключевые слова:** лазерная связь, резервирование каналов, разнесённый приём, вероятность ошибки.

**Е.А. Mikhin, N.A. Kravchenko**

## **COMPUTER SIMULATION OF AN ATMOSPHERIC LASER COMMUNICATION SYSTEM WITH SPATIAL CHANNEL REDUNDANCY**

**Abstract:** The article considers the spatial separation of optical channels as an effective method of combating signal distortion. When an optical signal propagates from the transmitter to the receiver, as a result of its interaction with the atmosphere, its axis accidentally deviates from its equilibrium position, as well as the imposition of external background noise on it. The values of bit error probabilities are calculated for these distortions and a different number of optical channels.

**Keywords:** laser communication, channel redundancy, spaced reception, error probability.

В силу малости длины волны оптического излучения, атмосферные газы, микрочастицы и различные физические процессы, протекающие в атмосфере, оказывают значительное искажающее воздействие на распространяющееся в ней оптическое излучение [1]. Это воздействие оказывается существенным, поэтому оптическая связь на сегодняшний день не так распространена, как радиосвязь. Однако в силу существенной информационной ёмкости оптических каналов, а также в силу существенного прогресса в управлении оптическим излучением, достигнутым на сегодняшний день, оптическая связь становится более надёжной и востребованной. В частности, уже сейчас распространены коммерческие системы оптической связи с эффективной дальностью до 1000 м, и позволяющие вести передачу с меньшими скоростями на дальностях до 10000 м.

Оптическая связь рассматривается многими исследователями как альтернатива радиосвязи. Такое внимание к данному виду связи обусловлено рядом её свойств, выгодно отличающих от радиосвязи. Оптическая связь потенциально может обеспечить в 1000 раз большую пропускную способность; она имеет высокую направленность, что позволяет вести

скрытную передачу с использованием передатчиков малой мощности; оптическая связь нечувствительна к воздействию электромагнитных помех.

Однако оптическая связь имеет и свои недостатки, которые ранее препятствовали её широкому распространению. Как правило, для осуществления этой связи используют ближний и средний инфракрасный диапазон длин волн от 0,8 мкм до 12 мкм [2]. В этом диапазоне длин волн в атмосфере имеется ряд окон прозрачности, позволяющих вести эффективную передачу на значительные расстояния. Малость применяемых длин волн с одной стороны позволяет обеспечить высокую направленность оптического излучения, а с другой – приводит к значительным потерям мощности сигнала, обусловленных рассеянием на микрочастицах атмосферы и других микронеоднородностях, связанных с наличием в атмосфере турбулентных потоков воздушных масс. Это ограничивает дальность применения оптической связи в приземном слое несколькими километрами. Однако, такое ограничение становится менее существенным с увеличением высоты над поверхностью Земли. В этом случае атмосфера становится более чистой, а ячейки турбулентных неоднородностей увеличиваются в размерах и оказывают меньшее искажающее воздействие на проходящий через них свет. Из этого может быть сделан вывод о перспективности использования оптической связи между летательными аппаратами, в том числе беспилотными.

Однако стоит отметить трудности ведения передачи при сложных метеоусловиях. Наличие в атмосфере тумана, дыма, капель воды, снега и т.п. существенно ограничивает возможности оптической связи. Для повышения её надёжности требуется использование специальных способов борьбы с возникающими искажениями. В частности, могут использоваться следующие способы: применение помехоустойчивого кодирования; применение компенсаторов искажений волновых фронтов; применение адаптивных систем наведения оптического излучения на приёмные устройства; использование среднего инфракрасного диапазона; использование сложных конфигураций оптического излучения, таких как, например, вихревых оптических пучков. В данной работе исследуется способ борьбы с искажениями путём применения пространственно-разнесённых оптических каналов связи. То есть, избыточность информации обеспечивается одновременным распространением этой информации по нескольким оптическим траекториям. Этот способ широко используется в радиосвязи, в данной работе исследуется его возможности для случая оптической связи.

Кроме представленных выше искажающих факторов необходимо отметить сильное влияние атмосферной турбулентности на распространение излучения. Из-за имеющихся в атмосфере температурных градиентов атмосферные газы всё время находятся в состоянии движения. Это движение может иметь постоянную составляющую, проявляющуюся в форме ветра, а также случайную – в форме вихрей различных размеров. Эти вихри придают атмосфере оптическую неоднородность, так как в силу непостоянности плотности атмосферы непостоянным оказывается и её показатель преломления. Размер вихрей (ячеек турбулентности) становится всё меньшим по мере приближения к поверхности Земли, поэтому атмосферная турбулентность наиболее сильно искажает оптический сигнал именно в приземном слое. В конечном счёте, она проявляется в расширении пучка света в поперечном направлении и блуждании пучка по апертуре приёмника.

В оптической связи, как правило, используется инфракрасный диапазон оптического излучения. Выбор этого диапазона обусловлен с одной стороны малым коэффициентом затухания инфракрасного сигнала в атмосфере, а с другой – меньшей чувствительностью инфракрасного сигнала к микроскопическим неоднородностям атмосферы. Взвешенные в атмосфере частицы оказываются незаметными для оптического излучения, в том случае, если длина волны излучения существенно превосходит их размеры. Поэтому инфракрасное излучение меньше отклоняется от своего первоначального направления распространения, чем видимое и ультрафиолетовое излучения. Тем не менее, для всех трёх диапазонов стоит отметить присутствие внешнего фонового излучения. Такое фоновое излучение возникает в результате переотражения или рассеяния солнечно излучения атмосферой или другими предметами, находящимися на поверхности Земли или в воздухе (облака, капли дождя,

микронеоднородности плотности атмосферы и т.п.). Кроме солнечного излучения, другим источником фонового излучения могут быть различные приборы освещения, применяемые человеком. Часть этого внешнего, по отношению к системе связи излучения неизбежно попадает в апертуру фотоприёмного устройства, что вызывает дополнительные искажения сигнала при его приёме. Частично такой фоновый шум может быть скомпенсирован применением узконаправленных приёмопередатчиков, однако, полностью его исключить невозможно.

В данной работе при описании распространения излучения в атмосфере учтены следующие искажающие факторы. Во-первых, учтены поглощение и рассеяние оптического сигнала в атмосфере путём введения коэффициента затухания. Во-вторых, учтено наличие турбулентности путём введения расширения пучка света, а также его блуждания по апертуре приёмника. И, в-третьих, учтено наличие фонового шума в форме аддитивной добавки к принимаемой мощности.

Сам оптический пучок предполагается гауссовским. Распределение отклонений оси пучка от направления на передатчик, и фоновой добавки к мощности излучения, также предполагалось гауссовским. В работе производится расчёт формы искажённого сигнала, а также вероятность битовых ошибок (BER) при приёме для различных уровней дисперсий случайных отклонений оси пучка и фонового шума. Эти расчёты производятся для различного числа оптических каналов в системе связи.

Для искажённого аддитивной помехой сигнала может быть записано выражение [3]

$$S_{r+n}(t) = n(t) + S_r(t), \quad (1)$$

где  $S_r(t)$  – форма неискажённого сигнала вблизи фотодетектора при отсутствии искажающих воздействий;  $n(t)$  – случайная помеха, в общем случае подчиняющаяся произвольной статистике.

Эта помеха возникает вследствие блуждания лазерного луча по апертуре приёмника и наличия других источников оптического излучения (фонового излучения).

Структурная схема корреляционного приёмника представлена на следующем рисунке 1.



Рис. 1. Структурная схема корреляционного приёма

Корреляционный интеграл (ненормированный) можно представить в форме

$$\int_0^{T_{\max}} [S_0(t)(S_r(t) + n(t))] dt = q_s + q_n, \quad (2)$$

где  $q_s$  – сигнальный компонент корреляционного интеграла, а  $q_n$  – шумовой компонент;  $S_0$  – опорный сигнал (эталонный сигнал).

Для дискретных отчётов времени интегрирование может быть сведено к суммированию.

После вычисления корреляционного интеграла, алгоритм работы приемника предусматривает передачу его значения в решающее устройство для определения того, чем является принимаемый сигнал. В решающем устройстве происходит сравнение полученного

значения (находящегося в диапазоне [-1; 1]) с оптимальным порогом по критерию минимальной ошибки:

$$\frac{q_s + q_n}{K_{норм}} \begin{matrix} > & < \\ \text{"1"} & & \text{"0"} \end{matrix} \gamma_0, \quad (3)$$

где  $K_{норм}$ , нормировочный коэффициент, обеспечивающий требуемый диапазон значений корреляционного интеграла.

Рассмотрим вначале один оптический канал и применим к нему сильную помеху, величина которой исключает приём сигнала, см. рисунок 2.

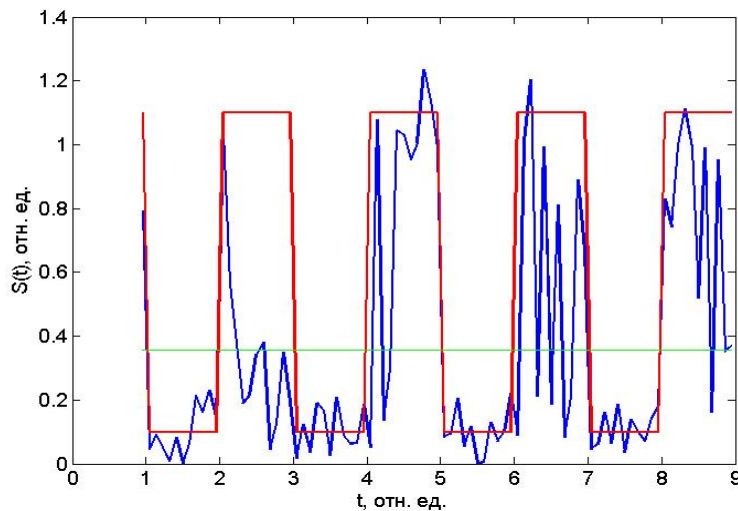


Рис. 2. Зашумленный сигнал и опорный сигнал для одноканальной оптической линии связи. Пороговый уровень указан горизонтальной линией

Из сравнения зашумленного сигнала с опорным, представленных на рисунке 2, может быть сделан вывод о том, что имеется существенное различие этих сигналов, не позволяющее произвести надёжный приём. Такая ситуация может быть в условиях сильной турбулентности атмосферы. В силу малого размера апертуры приёмного устройства, любая неоднородность, масштаб которой сравним с диаметром апертуры приёмника, приводит к изменению мощности принимаемого сигнала. Эти изменения мощности носят совершенно случайный характер. Дисперсия принимаемой мощности может достигать значительных величин. Очевидный способ снижения этой дисперсии заключается в усреднении мощности от нескольких передающих устройств. Причём передатчики должны быть разнесены друг относительно друга на расстояние, исключающее корреляцию помех в разных каналах. В силу малости длины волны оптического излучения, это расстояние соответствует диаметру приёмного устройства. Далее рассмотрим пространственно разнесённый приём оптического сигнала, с разнесением передатчиков и приёмников на расстояние не менее одного диаметра апертуры приёмного устройства.

На рисунке 3 представлена форма принимаемого оптического сигнала для случая 5 разнесённых лазерных каналов связи. Оптический сигнал принимается пятью фотоприёмными устройствами, которые включены последовательно друг с другом, поэтому возникающий в приёмном оптоэлектронном модуле электрический ток представляет собой сумму токов каждого из фотоприёмного устройств в отдельности. После усреднения по фотоприёмным устройствам, ток попадает в решающее устройство, в котором происходит синхронизированное сравнение уровня тока с пороговым значением и последующее детектирование сигнала.

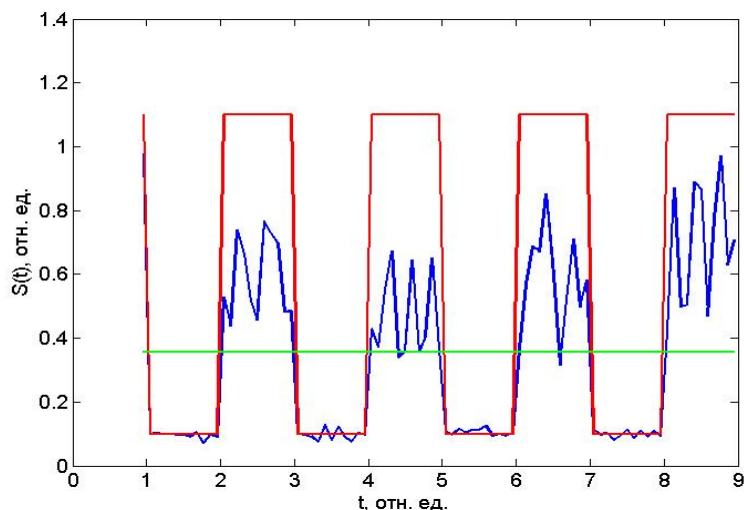


Рис. 3. Зашумленный сигнал и опорный сигнал для одноканальной оптической линии связи. Пороговый уровень указан горизонтальной линией

Из сравнительного анализа рисунков 2 и 3 может быть сделан вывод о снижении частоты случайных флуктуаций принимаемого сигнала, а также об уменьшении диапазона разброса значений уровней принимаемого сигнала для пространственно разнесённого приёма с пятью лазерными каналами. Последующее увеличение числа лазерных каналов позволит достигнуть большей степени сглаженности формы принимаемого сигнала.

Важным параметром, характеризующим наличие ошибок в принимаемом сигнале, является BER – вероятность битовых ошибок. Нами было проведено моделирование процесса передачи информации в системе оптической связи с пространственным разделением каналов. Моделировалась передача сообщения длиной в  $10^6$  бит и оценивалась доля ошибочно принятых при различном числе пространственно разделённых каналов. Результаты расчётов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Вероятность битовых ошибок при различном числе оптических каналов связи

Число каналов	1	2	3	4
BER	$8 \times 10^{-3}$	$7 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-5}$	менее $10^{-5}$

Таким образом, в ходе проделанного моделирования показано, что пространственное разнесение оптических каналов позволяет существенно снизить вероятность битовых ошибок. Увеличение числа каналов с одного до четырёх снижает эту вероятность более чем в 1000 раз.

#### Библиографический список

1. Henniger Н. и др. Введение в атмосферную лазерную связь // Radioengineering. 2010. Т. 19. № 2. С. 203–212
2. Абрамов П. И. и др. квантово-каскадные лазеры в атмосферных оптических линиях связи: проблемы и перспективы (обзор) // Журнал прикладной спектроскопии. 2020. Т. 87. №. 4. С. 515–539
3. Alfonso М. Связь посредством энергетической модуляции: Канал с аддитивным экспоненциальным шумом // IEEE Transactions on information theory. 2011. Т. 57. № 6. С. 3333–3351

1. Henniger H. et al. An Introduction to Free-space Optical Communications // Radioengineering. 2010. Vol. 19. № 2. P. 203–212
2. Abramov P. I. et. al. Quantum-cascade lasers in atmospheric optical communication lines: challenges and prospects (review) // Journal of applied spectroscopy. 2020. Vol. 87. №. 4. P. 515–539
3. Alfonso M. Communication by Energy Modulation: The Additive Exponential Noise Channel // IEEE Transactions on information theory. 2011. Vol. 57. № 6. P. 3333–3351

УДК 004.946

*Воронежский государственный  
технический университет  
Старший преподаватель кафедры  
инноватики и строительной физики  
имени проф. И.С. Суворцева  
И.С. Провоторова  
Россия, г. Воронеж, тел.8(952)546-94-18  
e-mail: [is\\_provotorova@cchgeu.ru](mailto:is_provotorova@cchgeu.ru)  
Студентка направления «Строительство»  
А.В. Телегина  
Россия, г. Воронеж, тел.8(910)856-08-38,  
e-mail: [a.telegina@internet.ru](mailto:a.telegina@internet.ru)*

*Voronezh State Technical  
University  
Senior Lecturer at the Department of  
innovation and Building Physics named  
after Prof. I.S. Surovtsev  
I.C. Provotorova  
Russia, Voronezh, tel. 8(952)546-94-18,  
e-mail: [is\\_provotorova@cchgeu.ru](mailto:is_provotorova@cchgeu.ru)  
Student majoring in Construction  
A.V. Telegina  
Russia, Voronezh, tel.8(910)856-08-38  
e-mail: [a.telegina@internet.ru](mailto:a.telegina@internet.ru)*

**И.С. Провоторова, А.В. Телегина**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются перспективы применения виртуальной, дополненной и смешанной реальности в строительной отрасли на современном этапе. Анализируются основные принципы работы инновационных технологий. Проведен эксперимент, который показывает основные преимущества применения указанной технологии в данной отрасли.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность, строительная отрасль, BIM-технологии.

**I.S. Provotorova, A.V. Telegina**

### **THE USE OF VIRTUAL, AUGMENTED AND MIXED REALITY IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY**

**Abstract:** This article examines the prospects for the use of virtual, augmented and mixed reality in the construction industry at the present stage. The basic principles of innovative technologies are analyzed. An experiment is being conducted that shows the main advantages of using this technology in this industry.

**Keywords:** virtual reality, augmented reality, mixed reality, construction industry.

В XXI веке ни одна из сфер общественной жизни не обходится без применения информационных технологий. Не стала исключением и строительная отрасль, в которой наибольшее применение нашли технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальностей.

Первоначально считаем целесообразным разобраться в понятиях виртуальной, дополненной и смешанной реальностей, чтобы понимать в чём состоит ключевое различие между ними и какая из вышеупомянутых технологий наиболее эффективна в том или ином аспекте строительства. На наш взгляд, сперва необходимо рассмотреть такое понятие как виртуальная реальность по причине того, что данная технология раньше всех появилась на рынке инноваций и одной из первых нашла своё применение в строительной отрасли.

Виртуальная реальность (VR) - это технология, позволяющая пользователям погружаться в искусственные виртуальные миры с помощью специальных устройств, таких как VR-очки или шлемы. Виртуальная реальность погружает человека в трёхмерное

пространство, где он может взаимодействовать с окружающей средой и объектами виртуального мира, которые кажутся ему реальными. Идея виртуальной реальности состоит в создании иллюзии присутствия в другом мире или ситуации. Пользователь может перемещаться, исследовать окружающий мир, взаимодействовать с объектами и выполнять различные действия, которые он не мог осуществить в реальном мире [1].

Дополненная реальность (AR) - это технология, которая добавляет в реальный мир виртуальные элементы, такие как изображения, звуки, тексты. В отличие от виртуальной реальности, она не создаёт полностью искусственную среду, а лишь накладывает слои и различные элементы, в результате создаётся единая плоскость, где обоих миров гармонично взаимодействуют друг с другом в режиме реального времени. Можно сказать, что пользователь видит всё то же пространство, только с добавленными объектами [2].

Смешанная реальность (MR) - это технология, которая объединяет в себе элементы физического мира и дополняет их информацией из цифрового, что позволяет человеку взаимодействовать с виртуальными объектами и информацией, которые добавлены в окружающую их физическую среду. Принцип работы технологии симбиоза виртуальной и дополненной реальностей, которой по своей сути является технологии смешанной реальности, базируется на том, что объекты проецируются в реальность, а потом начинают взаимодействовать с ней. При этом пользователь может воздействовать как на элементы искусственного мира, так и на реальные объекты.

Подробно изучив понятия виртуальной, дополненной и смешанной реальности, разберём принцип работы данных технологий и устройств, благодаря которым человек может погружаться в искусственный мир. Технология создания виртуальной реальности на построении трёхмерного пространства, в котором операционные системы функционируют независимо друг от друга, а пользователь в свою очередь имеет возможность погружаться и частично либо полностью взаимодействовать с данной средой.

На данный момент миру представлены три принципа действия трёхмерного пространства, с помощью которых достигается полноценный эффект присутствия пользователя в виртуальной среде:

1. Положение головы. Используя специальное устройство, именуемое гарнитурой, система отслеживает движения головы пользователя и в зависимости от его поворота, передвигает изображение;
2. Передвижение пользователя. Благодаря улучшенным технологиям и более дорогому оборудованию можно создавать пользовательские визуальные эффекты, которые будут реагировать на любые движения человека. Что позволит пользователю перемещаться внутри виртуальной среды, а не просто взаимодействовать с отдельными объектами;
3. Направление взгляда. Датчики специального назначения следят за подвижностью глаз человека, в следствии чего позволяет ему погрузиться в виртуальную реальность настолько глубоко, что все объекты и изображения вокруг кажутся реальными.

Продолжая развивать данную тему, рассмотрим принцип работы виртуальных очков и шлема, так как данные устройства являются наиболее популярными и распространёнными для погружения в VR-реальность. Принцип работы этого оборудования достаточно прост. На дисплей, расположенный спереди, отображается видео в формате 3D. По периметру всего каркаса устройства расположены специальные датчики, такие как гироскоп и акселерометр, которые следят за изменением положения головы и отправляют полученные данные в систему вычислений, она в свою очередь соответствующим образом меняет картинку на экране. В результате этих процессов пользователь может ощутить своё присутствие в искусственном мире и свободно вглядываться во все имеющиеся детали и объекты. Так же в устройстве применяются специализированные линзы, как правило из пластика, для обеспечения высокой чёткости и стабильной фокусировки изображения. В дополнение к вышеупомянутым датчикам, для усиления реалистичности в искусственном мире, в данном оборудовании используются различные трекинг-системы, например, системы

айтрекинга. Она следит за передвижением глазных яблок пользователя, что позволяет узнать, на что и в какую сторону смотрит человек в конкретный момент времени [3].

В дополненной реальности принцип работы отличается от виртуального мира. В данной технологии график накладывается на реальное изображение, создавая объединённую плоскость, которую в итоге человек наблюдает на дисплее своего устройства. Данная технология известна каждому пользователю социальных сетей, из-за многообразных и различных фильтров и масок, которые создают новый и интерактивный контент для видео и фото. Принцип создания базируется на обучении нейросети. Она обучается распознавать необходимые объекты и маркеры физического мира, а также запоминает их нахождение в реальном мире. Сеть имеет загруженную библиотеку элементов с описанием их одинаковых черт, благодаря которой нейросеть может различать и определять, например, глаза человека или любой другой предмет. При необходимости поместить графику в определённое место, на неё накладывается маркер - цифровой код. При направлении камеры на заданную точку на экране появится необходимое изображение. Искусственный интеллект разбивает всё пространство на карту, состоящую из точек и плоскостей, что позволяет определить, где находится пользователь [3].

Технологии дополненной реальности способны добавить полезные функции в любое приложение для сотовых телефонов, сделав их более интерактивными и наглядными.

Прежде чем приступить к рассмотрению применения виртуальной, дополненной и смешанной реальности в строительной отрасли, я изучила анализ внедрения данных технологий в процесс строительства, чтобы узнать насколько данная тема актуально в настоящее время.

На рисунке 1 представлена диаграмма информационного интернет портала Digi-Capital, которая показывает, что за последние 7 лет спрос на применение VR и AR - технологий в различных отраслях вырос в несколько раз, в частности в строительной сфере примерно в 7 раз [4].

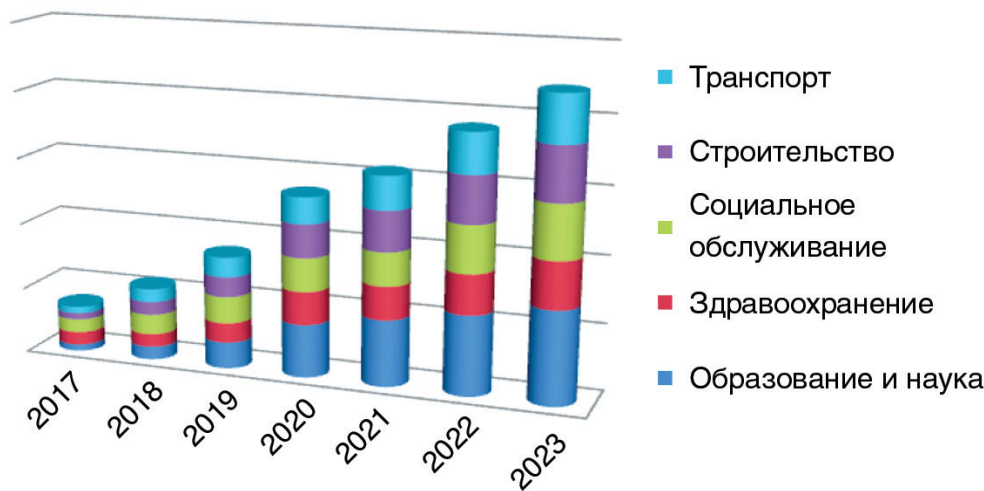


Рис. 1. Динамика роста применения технологий VR и AR в разных отраслях

Убедившись, что VR и AR - технологии имеют большой спрос в строительной отрасли, который продолжает расти каждый год, рассмотрим применение виртуальной, дополненной и смешанной реальности на основных этапах строительного процесса.

Любой строительный процесс берёт своё начало с проектирования. На данном этапе создаётся трёхмерная модель возводимых элементов конструкции на основе чертежа плана этажа. Благодаря чему полученная визуализация в виде 3D-модели, предоставляет возможность провести все необходимые замеры и расчёты. Результаты этих вычислений на начальном этапе строительства способствует экономии времени, которое можно будет направить для решения других важных задач. Помимо данного достоинства, 3D-модель

помогает более точно проанализировать проведённую работу, что значительно сокращает сроки строительного процесса.

Использование технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности на этапе привлечения инвесторов хорошо тем, что при показе ещё не завершённых строящихся объектов застройщик имеет весомое преимущество. Ведь применяя именно эти технологии, застройщик способен наглядно продемонстрировать незаконченный проект, погрузить инвесторов в ту местность, где будет находиться объект. Это значительно упрощает для инвесторов демонстрацию и осознание проекта, привносит убедительность в презентацию.

На этапе продажи недвижимости использование инновационных технологий оказывает существенное влияние на окончательное решение клиента о покупке или же аренде объекта. А также невозможно не отметить тот факт, что виртуальная, дополненная и смешанная реальность позволяет покупателю и продавцу избежать необходимости физического посещения объекта непосредственно на строительной площадке. Стоит обратить внимание, что именно применение AR - реальности способствует упрощению процесса подбора необходимых элементов декора и интерьера в целом. Вследствие чего значительно сокращается время, потраченное на изучение и просмотр объекта, а также продумывания оформления. Это способствует обслуживанию большего количества клиентов и ускоряет процесс продажи или аренды помещений [3].

Исходя из данных, представленных выше, видно, что использование инновационных технологий ускоряет и упрощает многие процессы на каждом этапе строительного проекта при этом не оказывая негативно на качество проведённой работы, а также снижает денежные затраты на проект. Данный анализ свидетельствует положительному влиянию VR и AR - технологий на основных этапах строительного процесса.

Неотъемлемой частью процесса строительства является контроль, который производится на каждом этапе работы. Практика показывает, что с каждым годом нынешняя методика контроля значительно уступает в своевременном и эффективном определении дефектов. Вследствие чего появляется актуальность внедрения новых систем и методов, способных вовремя выявлять и устранять отклонения, которые приводят к сокращению сроков эксплуатации объектов. Для решения этой проблемы наиболее подходящими являются технологии информационного моделирования зданий (BIM) в совокупности с виртуальной, дополненной и смешанной реальностью [5].

Методика контроля строительного процесса состоит в том, что отслеживание работы происходит при совместном использовании технологии VR и единого информационного пространства BIM. Схема осуществления строительного контроля при помощи инновационного метода представлена на рис. 2.

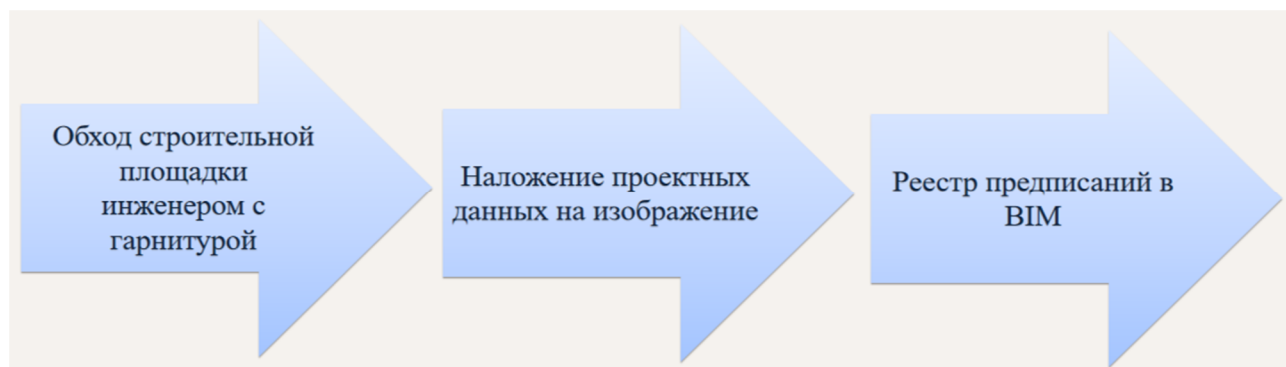


Рис. 2. Схема осуществления строительного контроля с применением VR - технологий

Инженер строительного контроля, оборудованный специализированной гарнитурой - VR - очками, обходит весь объект, осматривая все необходимые детали проекта. Благодаря применению GPS приёмника, компаса и других геолокационных устройств, а также алгоритмам оптического распознавания, инженер может определить объекты, попадающие в его поле зрения, а также фокус камеры. После чего полученные данные по проекту

переносятся на полученное при помощи VR графическое изображение. Затем в режиме реального времени все данные проверяются с данными BIM - модели, которая включает в себя контрольные карты и нормативные показатели по ГОСТам, а также все выявленные дефекты с их описанием. Если система фиксирует какое-то несоответствия норме, она выделяет этот элемент цветом и заносит его в свой список данных с фотографиями и полноценным описанием всех характеристик. Что упрощает регистрацию дефектов при осуществлении строительного контроля. Применение виртуальной, дополненной и смешанной реальности в данной отрасли строительства позволяет поверить эргономику, получить все необходимые сведения о каждом элементе объекта, а также снять замеры [6, 7, 8].

Для проведения эксперимента по использованию VR и AR – технологий мы протестировали одно из приложений для строительной отрасли. Среди многих вариантов выбор пал на приложение BIMx, так как для его использования не требуется специальное оборудование, а достаточно иметь мобильный телефон. В данном приложении разработана профессиональная визуализация построек для освоения архитектурных проектов. Из чертежей в формате 2D оно способно возвести 3D-модель со всеми деталями и характеристиками, что позволяет в полной мере ознакомиться с проектом.

Имея только чертёж дома с помощью данного приложения, мы способны за считанные секунды воссоздать 3D-модель сооружения, просмотреть его со всех сторон, уделить внимание каждой мелочи (рис. 3). Если бы на исходном чертеже были какие-то недочёты, это было бы обнаружено в объёмной версии, что существенно упростит работу проектировщикам и сократит время на реализацию модели.

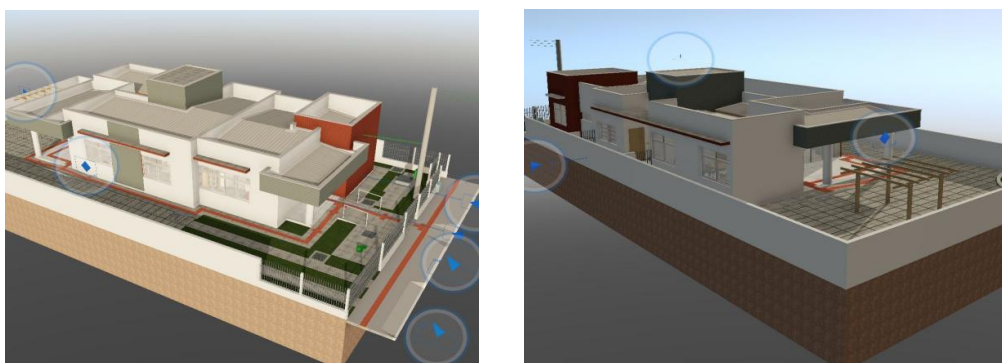


Рис. 3. Полученная 3D-модель дома

Обычно проектировщики тратят время на построение ещё одного чертежа с несущими стенами и перекрытиями, но благодаря дополнительной реальности мы можем это сделать нажатием одной кнопки (рис. 4, 5).

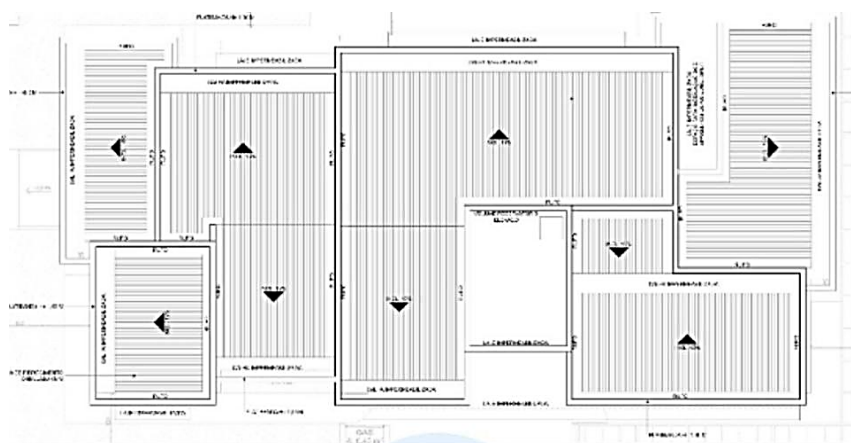


Рис. 4. Чертёж несущих стен и перекрытий

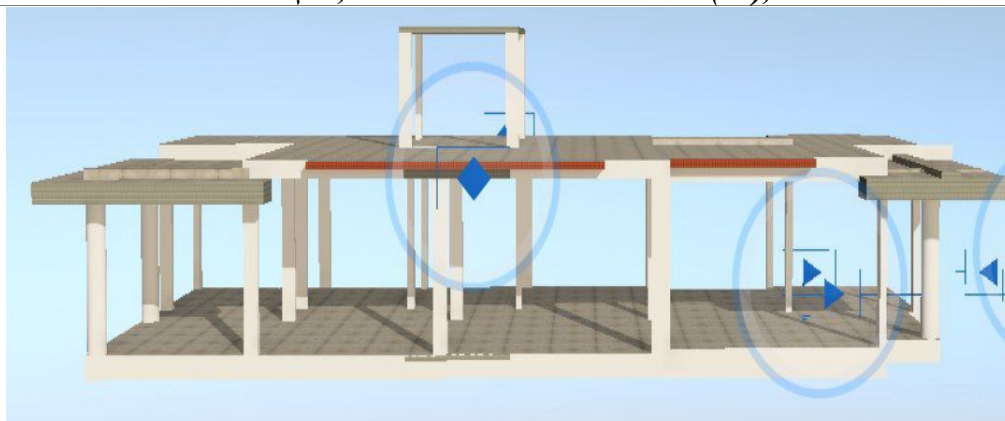


Рис. 5. 3D-модель несущих стен и перекрытий

Неотъемлемой частью строительного процесса является проведение в сооружение систем теплогазоснабжения, водоснабжения и канализации (рис. 6). Вышеуказанное приложение также сделает 3-D модель соответствующих систем (рис. 7).

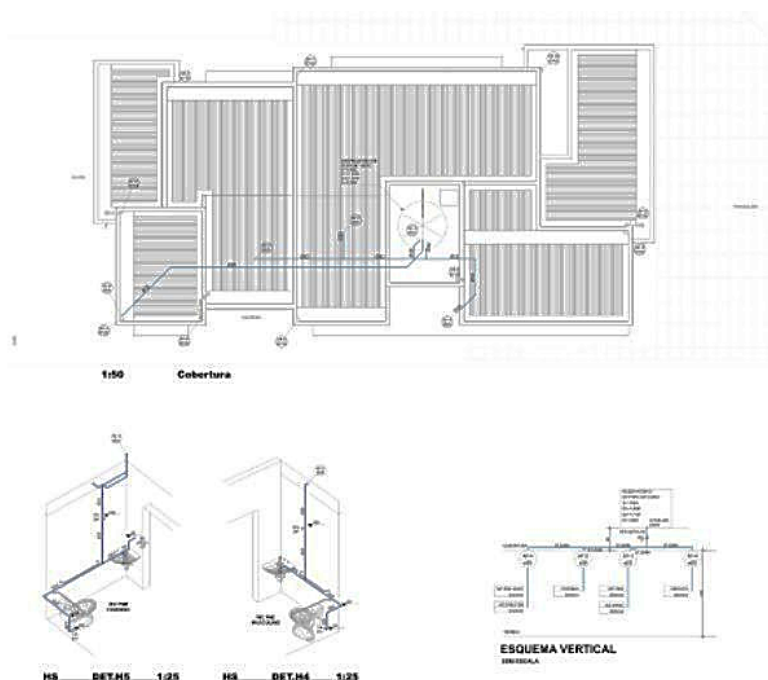


Рис. 6. Чертёж водоснабжения и канализации

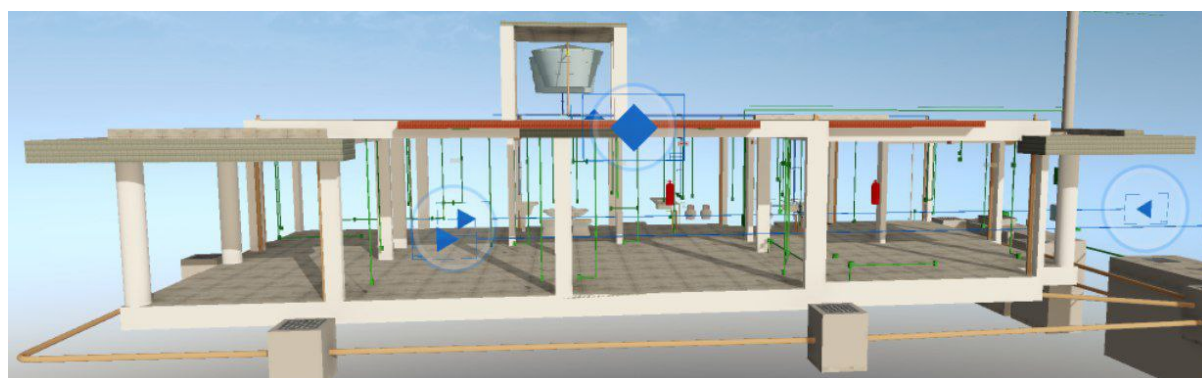


Рис. 7. 3D-модель водоснабжения и канализации

Для дизайнеров это приложение хорошо тем, что в нём в режиме реального времени можно расставить мебель, подобрать различные элементы декора. Стоит отметить, что все

детали можно менять по расположению, по цвету, размеру, фасону и т.д. (рис. 8).



Рис. 8. 3D - модель расстановки мебели

Работая в данном приложении, кроме преимуществ, можно отметить и некоторые недостатки. Поскольку BIMx разработан не в России и соответственно весь интерфейс представлен на иностранном языке, возникают трудности в освоение всех функций и возможностей приложения. Изучение всего спектра функций данного приложения займет значительное время. Проведя данный эксперимент, мы пришли к выводу, что VR / AR-технологии делают процесс проектирования гораздо проще и сокращают сроки реализации строительных проектов. Но при условии использования данных технологий специалистами в этой области.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод, что технологии виртуальной и дополненной реальности находят все большее практическое применение, особенно в сфере строительства и проектирования. Данные технологии обладают рядом преимуществ: наглядность информации, доступность информации в реальном времени, интерактивность информации, упрощённая коммуникация. Оптимизация процессов жизненного цикла объекта строительства с применением технологий виртуальной и дополненной реальности может значительно сократить сроки строительства, материальные издержки и уменьшить влияние человеческого фактора. Однако, есть и обратная сторона: данные технологии имеют довольно высокую стоимость внедрения и эксплуатацию устройств. Но, несмотря на минусы рассматриваемых инновационных технологий, можно считать, что в недалёком будущем они займут своё почётное место в строительной отрасли.

#### Библиографический список

1. Симченко О.Л. Проблемы и перспективы применения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительстве / О.Л. Симченко, А.С. Сунцов, Е.Л. Чазов и др. // *Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденция развития*. 2020. – С. 91–98.
2. Мухтасимов А.Д. Перспективы применения технологии дополненной реальности в индустрии архитектуры и строительства / А.Д. Мухтасимов, Д.М. Коростелева // *Инновации в науке и практике*. 2019.– С. 82–87.
3. Интернет-ресурс: <https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo>
4. П.П. Давыдкин «Анализ внедрения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительной отрасли», 2020.
5. Тускаева, З.Р. Осуществление строительного контроля с применением технологий информационного моделирования зданий и виртуальной реальности / З. Р. Тускаева, З. В. Албегов // *Инженерный вестник Дона*. – 2021. – № 2(74). – С. 371-384. – EDN CFOPMK.
6. Fairhurst P., Glueckert U., Richter Leica B. Geosystems AG // Heerbrugg. 2011. pp. 2-4.

7. Кравцов А.А. Использование технологии дополненной реальности для визуализации виртуального объекта в реальном интерьере // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. С. 3-5.
8. Hearn D., Baker M.P. Computer Graphics with OpenGL 3/E // 2005. URL: [ru.scribd.com/document/421182692/Donald-D-Hearn-M-Pauline-Baker-Computer-Graphics-with-OpenGL-3rd-Edition-2003-Prentice-Hall-pdf/](http://ru.scribd.com/document/421182692/Donald-D-Hearn-M-Pauline-Baker-Computer-Graphics-with-OpenGL-3rd-Edition-2003-Prentice-Hall-pdf/).

#### References

1. Simchenko O.L. Problems and prospects of using virtual and augmented reality technologies in construction / O.L. Simchenko, A.S. Suntsov, E.L. Chazov et al. // Fundamental and applied science: the state and trend of development. 2020. – pp. 91-98.
2. Mukhtarov A.D. Prospects for the application of augmented reality technology in the architecture and construction industry / A.D. Mukhtarov, D.M. Korosteleva // Innovations in science and practice. 2019. – pp. 82-87.
3. Internet resource: <https://vc.ru/future/93499-bim-vr-ar-kak-novye-tehnologii-menyayut-stroitelstvo>
4. P.P. Davydkin "Analysis of the introduction of virtual and augmented reality technologies in the construction industry", 2020.
5. Tuskayeva, Z.R. Implementation of construction control using building information modeling and virtual reality technologies / Z. R. Tuskayeva, Z. V. Albegov // Engineering Bulletin of the Don. – 2021. – № 2(74). – Pp. 371-384. – EDN CFOPMK.
6. Fairhurst P., Glueckert U., Richter Leica B. Geosystems AG // Heerbrugg. 2011. pp. 2-4.
7. Kravtsov A.A. The use of augmented reality technology for visualization of a virtual object in a real interior // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012. pp. 3-5.
8. Hearn D., Baker M. P. Computer Graphics with OpenGL 3/E // 2005. URL: [ru.scribd.com/document/421182692/Donald-D-Hearn-M-Pauline-Baker-Computer-Graphics-with-OpenGL-3rd-Edition-2003-Prentice-Hall-pdf/](http://ru.scribd.com/document/421182692/Donald-D-Hearn-M-Pauline-Baker-Computer-Graphics-with-OpenGL-3rd-Edition-2003-Prentice-Hall-pdf/)

УДК 005.51

*Воронежский государственный технический университет  
Студент кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суворцева  
А.В. Теперик  
Россия, г.Воронеж, тел.8(920)401-25-00  
e-mail: [nastya.teperik17@mail.ru](mailto:nastya.teperik17@mail.ru)*

*Voronezh State Technical University  
Student of the Faculty of Innovation and Building Physics named after Prof. I.S. Surovtsev  
A.V. Teperik  
Russia, Voronezh, tel.8(920)401-25-00  
e-mail: [nastya.teperik17@mail.ru](mailto:nastya.teperik17@mail.ru)*

**А.В. Теперик**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ КАК ОСНОВА УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация:** Данная статья посвящена изучению важности формирования инновационной стратегии для успешного развития предприятия. В центре внимания находится анализ основных принципов и методов создания инновационной стратегии. Статья подчеркивает, что инновационная стратегия должна быть основана на анализе рынка, потребностей клиентов и конкурентов, а также должна быть выравнена с целями и ценностями предприятия.

**Ключевые слова:** инновационная стратегия, стратегия развития, инновации, конкурентоспособность, устойчивое развитие, цели и задачи, ресурсы и возможности, технологический прогресс.

**A.V. Teperik**

## **FORMATION OF AN INNOVATION STRATEGY AS THE BASIS FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF AN ENTERPRISE**

**Abstract:** This article is devoted to studying the importance of forming an innovation strategy for the successful development of an enterprise. The focus is on the analysis of the basic principles and methods of creating an innovation strategy. The article emphasizes that an innovation strategy must be based on an analysis of the market, customer and competitor needs, and must also be aligned with the goals and values of the enterprise.

**Keywords:** innovation strategy, development strategy, innovation, competitiveness, sustainable development, goals and objectives, resources and capabilities, technological progress.

Инновации в настоящее время являются фундаментальной предпосылкой конкурентоспособности.

Успешными компаниями становятся те, которые реализуют инновационную стратегию, инвестируют в исследования, разработки и технологический прогресс. Инновации рассматриваются как ключевой бизнес-процесс и это означает, что компании пытаются с их помощью добиться конкурентного преимущества. Основной предпосылкой создания и использования инноваций на предприятии является правильно сформулированная и реализуемая инновационная стратегия.

Среди профессиональной общественности в настоящее время ведутся споры об определении инновационной стратегии и выделении направлений ее деятельности.

Как пишет М. Ковач, стоит рассматривать инновации как стратегию определения долгосрочных фундаментальных целей бизнеса и определять действия и ресурсы для достижения этих целей. Задачи должны ориентированы на своевременное реагирование на изменения в сигнализации о необходимости применения инноваций. По его мнению,

инновационная стратегия должна основываться на вариации, долгосрочной перспективе, систематизме, факторе времени и концентрации ресурсов и деятельности [1].

Заушкова, отмечая роль вышеупомянутой изменчивость инновационной стратегии подчеркивает, что инновационную стратегию часто называют в научной литературе, например, научно-техническая, разработка, инновации или стратегия исследований и разработок и обращает внимание на то, что сфера применения прилагательного (в контексте инновационной стратегии) может быть шире или уже [2].

В литературе существует несколько определений инновационной стратегии, но каждое из них охватывает лишь часть общей роли инновационной стратегии.

На основе тщательного анализа отечественной и зарубежной литературы можно перейти к следующим определениям инновационной стратегии (Таблица 1):

Таблица 1 - Определения инновационной стратегии

Авторы	Определение
Бережнов Г.С.	Инновационная стратегия определяет, в какой степени и каким образом фирма пытается использовать инновации для реализовать свою бизнес-стратегию и улучшить ее производительность [3].
Радиеский М.В.	Инновационная стратегия – это система принятия решений, помогающая компании определить, когда и как ей следует выборочно отказаться от прошлого плана или изменить свою корпоративную стратегию и цели, чтобы сосредоточиться на целях будущего [4].
Вилисов В.Я.	Инновационная стратегия определяется как сумма стратегических решений, которые фирма делает в отношении своей инновационной деятельности [5].

Важно отметить, что в конце XX века появились родственные термины: «экономика знаний», «новая экономика», «инновационная экономика», а также производное — «инновационная система». Тем не менее на практике эти термины обозначают не новую реальность, а лишь ее зарождение, поскольку, по мнению экспертов, для появления экономики в полном смысле потребуется гораздо больше времени. Поэтому вопросы, связанные с формированием стратегии инновационного развития современного предприятия, остаются недостаточно рассмотренными.

Говоря о Российской Федерации, предприниматель всегда имеет свободу для инноваций, и такая инициатива всегда поддерживается государственными органами, поскольку они вносят большой вклад в экономику, создавая больше рабочих мест для своих граждан и приносят в бюджет страны доход путем налогов.

Таким образом, они не только вносят экономический вклад, но и уменьшают проблему безработицы в стране. Предпринимательство как экономическая деятельность возникает и функционирует в социологической и культурной среде. Можно предположить, что предпринимательский вклад определяет разницу между процветанием и бедностью между странами.

Отмечая недавние события, произошел неизбежный поворот в рыночной экономике после введения глобальных санкций в отношении России. Впоследствии, развитию предпринимательской мощи внутри страны, притянута еще большее внимание.

Но по-прежнему страна сталкивается с различными проблемами в теме влияния интеграции между формированием и развитием устойчивых функций предприятий. Чтобы решить эту проблему, организациям необходимы информационные системы для содействия инициативам устойчивого развития предприятий.

Стоит отметить, что экономика России, а именно существование на рынке малых предприятий сильно пострадало от вспышки пандемического вируса COVID-19 из-за негативного воздействия на потребление, экспорт и денежные переводы.

Целью стало развитие сельских предприятий и стимулирование инклюзивного экономического роста путем использования потенциала сектора микропредприятий и их

стратегической связи с высокими движущими силами роста, особенно с малыми и средними предприятиями.

В последнее десятилетие многие местные, международные агентства участвуют в развитии и поддержке профессиональных навыков, используя тренинги и проекты по получению дохода на территории Российской Федерации, используя финансовую и техническую поддержку государства. Но ограниченные технические возможности и неопытность большинства сотрудников значительно затрудняет процесс внедрения инновационных нововведений.

Разработка эффективной инновационной стратегии и овладение новейшими технологическими достижениями в сфере предпринимательства может прояснить приоритеты и цели. В стратегии непосредственно излагаются цели инновационной деятельности организации, что помогает сосредоточить усилия на достижении этих стратегических целей.

Важно иметь инновационную стратегию на месте изготовления продукта, который предприятие презентует на рынок. Без нее у компаний меньше шансов на разработку прорывных разработок или инновационных продуктов. Системный стратегический подход к инновациям является неотъемлемой частью успеха. Это помогает организациям расти, опираясь на текущие сильные стороны и исследуя новые возможности.

Стратегия продвижения инноваций имеет решающее значение для любого бизнеса, поскольку она помогает ему предвидеть изменения на рынке, реагировать на потребности потребителей и оставаться всегда впереди конкурентов.

Как отмечает Проскурин В.И., при разработке инновационной стратегии продукта необходимо учитывать четыре элемента: выявление проблемы, генерация идеи, разработка продукта и тестирование. Важно, чтобы предприятие определило проблемы, которые пытается решить продукт или услуга, прежде чем сможет разработать идеи о том, как решить эти проблемы [6].

Многообразие подходов к созданию инновационной стратегии связано с тем, что инновационная стратегия как система работы с инновациями на предприятии развивается. Можно создать относительно универсальную модель, которая обеспечит успешную реализацию и последующую реализацию инновационных стратегий в компании.

При создании модели инновационной стратегии должны быть соответствующим образом выбраны структурные элементы модели, чтобы показать важность инноваций на предприятии.

Как пишет Донцова О.И., процесс создания инновационной стратегии – это сложный процесс, состоящий из шести основных частей. Это определяющее видение и миссия предприятия, определение стратегических целей, подробный анализ бизнес-среды (внутренней и внешней), формулирование стратегии, ее реализация и последующая оценка, связанная с контролем [7].

Инновационная стратегия – это совокупность стратегических решений, на основе которых осуществляется управление и осуществление инновационной деятельности на предприятии. Успешная инновационная стратегия должна иметь варианты, то есть разрабатываться в вариантах, отражающих прошлые, текущие и ожидаемые будущие события. Долгосрочные эффекты с учетом всех соответствующих факторов, действующих на бизнес, а также фактора времени. Реализация инновационной стратегии необходима для обеспечения всех имеющихся ресурсов и ее связи с корпоративной стратегией и другими подразделениями компании.

Компания должна обеспечить эффективный сбор и обмен информацией и знаниями для поддержки инноваций. Для создания хорошей инновационной стратегии важно, чтобы бизнес-менеджеры были знакомы с подробной бизнес-стратегией.

Интересным является тот факт, что подготовка инновационных стратегий должна быть целенаправленной и основываться на анализе внутренней и внешней среды, планировании и инновационном проектировании.

В области стратегического анализа и планирования крайне важно, чтобы компания в полной мере использовала соответствующие методы стратегического управления и достижения технологического прогресса. Предметом стратегического анализа являются прежде всего научно-технические возможности предприятия, конкуренция, потенциал предприятия-производителя. Стратегический анализ ответов на важные вопросы, такие как наличие собственного оригинального научно-исследовательского потенциала, наличие новых возможностей для развития инноваций, наличие творческого потенциала для разработки изобретений и тому подобное. Эта информация существенно влияет на процесс инновационной стратегии.

Для успешной реализации инновационной стратегии важно избегать большого количества потенциальных проблем.

Недостаточное развитие инновационной программы является распространенной проблемой реализации инновационной стратегии на предприятии. Чтобы предприятие могло успешно реализовать инновационную стратегию, оно должно иметь достаточную основу для инновационных процессов, инновационного потенциала, инновационных ресурсов и информационных потоков.

Предпринимателям необходимо сосредоточиться на детальном анализе текущей ситуации в бизнесе, положении в мире и страны на международной арене и понимании роли технологий в реализации инновационной стратегии.

Также необходимо отобразить инновационный потенциал и правильно указать инновационные требования, правильно установить систему оценки и свод правил. Еще одной областью риска является определение стратегических целей, которых компания хочет достичь с точки зрения инноваций в области инновационной стратегии.

Часто распространенной проблемой является то, что компания не определяет четко и структурировано свои цели, которые планирует достичь, соответственно не оцениваются объективно ее возможности использования собственного инновационного потенциала.

В этой ситуации необходимо, чтобы предприятие правильно поняло суть и использование инновационного потенциала, осознало потенциальные выгоды и смогло воплотить эти требования в цели.

Немаловажной является задача правильной трактовки концепции инновационного потенциала, заключающиеся в овладении, путем введения тренингов, дополнительного образования и переквалификации сотрудников предприятия, с целью прояснения ситуацию, когда компания хочет реализовать инновационную стратегию, чтобы получить ожидаемые выгоды и понять, каким образом это способствует их реализации и разработки общего видения ситуации всем коллективом.

Из вышесказанного можно выделить, можно сказать, основную проблему, которой является исключение человеческого фактора из процесса инновационной стратегии. Сотрудники, которые не участвуют в создании инновационной стратегии, не получают достаточной информации о ее целях, недостаточно знакомы с целями инновационной деятельности фирмы, могут заниматься некоторыми видами деятельности пассивно.

Следовательно, необходимо обеспечить осведомленность персонала на различных этапах реализации инновационной стратегии. В некоторых случаях может случиться и автоматизация предыдущих неправильных инновационных процессов.

Фатхутдинов Р.А. отмечает, что часто предприятия для выполнения своих целей и введения сотрудников в процесс освоения задач и новой инновационной стратегии прибегают к таким инструментам как мозговой штурм, ментальное картирование и методологию бережливого стартапа.

Первый часто используемый инструмент – мозговой штурм. Этот инструмент генерирует как можно больше идей, приглашая каждого внести свой вклад.

Следующий часто используемый инструмент – ментальное картирование. Оно помогает визуализировать проблему и ее решения с помощью диаграммы с ответвлениями мысли и идей, к каждому ответвлению прикреплено слово или фраза.

Последний инструмент, часто используемый в инновационной стратегии – это методология бережливого запуска, которая может быть использована для быстрого внедрения инноваций с меньшими затратами. Это происходит за счет раннего выявления рисков и проверки различных предположений, прежде чем вкладывать слишком много времени и денег в проект [8].

Часто это помогает избежать вышеописанных проблем, касаемых процесса и самого хода исполнения инновационной стратегии, поставленной предприятием, что делает ее быстрореализуемой и более достижимой на всех ее этапах.

В настоящее время компании, в том числе и российские, пытаются обеспечить свою конкурентоспособность за счет инноваций. Чтобы в компании велась эффективная работа с инновациями, необходимо принять и реализовать инновационную стратегию.

Главными целями бизнеса должно быть создание инновационной корпоративной культуры. Следует отметить, что корпоративная культура существенно влияет на разработку инновационной стратегии, а также на ее реализацию. Создание инновационной стратегии потребует изменения организационной структуры компании.

#### Библиографический список

1. Ковач, М. Создание и управление инновациями/ М. Ковач. – 2021 — 121 с.
2. Заушкова, А. Инновационный менеджмент/ А.Заушкова. – 2020 — 220 с.
3. Бережнов, Г. В. Стратегия позитивного и креативного развития предприятия: учебник / Г. В. Бережнов, В. В. Дергунов. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: Дашков и К, 2022. - 718 с.
4. Радиевский, М. В. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия: учебник / М. В. Радиевский. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 377 с.
5. Вилисов, В. Я. Инфраструктура инноваций и малые предприятия: состояние, оценки, моделирование: монография / В.Я. Вилисов, А.В. Вилисова. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 228 с.
6. Проскурин, В. К. Адаптация инновационной стратегии компаний к изменениям внешней среды» / В.К. Проскурин. - Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 263 с.
7. Донцова, О. И. Инновационная экономика: стратегия и инструменты формирования: учеб. пособие / О.И. Донцова, С.А. Логвинов. - Москва: Альфа-М: ИНФРА-М, 2021. - 208 с.
8. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент: учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб.: Питер, 2022. - 448 с.

#### References

1. Kovacs, M. Creation and management of innovations / M. Kovacs. – 2021 – 121 p.
2. Zauhkova, A. Innovative management / A. Zaushkova. – 2020 – 220 p.
3. Berezhnov, G.V. Strategy for positive and creative development of an enterprise: textbook / G.V. Berezhnov, V.V. Dergunov. - 5th ed., rev. and additional - Moscow: Dashkov and K, 2022. - 718 p.
4. Radievsky, M. V. Organization of production: innovative strategy for sustainable development of an enterprise: textbook / M. V. Radievsky. - Moscow: INFRA-M, 2023. - 377 p.
5. Vilisov, V. Ya. Innovation infrastructure and small enterprises: state, assessments, modeling: monograph / V. Ya. Vilisov, A.V. Vilisova. — Moscow: RIOR: INFRA-M, 2022. — 228 p.
6. Proskurin, V.K. Adaptation of innovative strategy of companies to changes in the external environment” / V.K. Proskurin. - Moscow: University textbook, SIC INFRA-M, 2020. - 263 p.
7. Dontsova, O. I. Innovative economics: strategy and formation tools: textbook. allowance / O.I. Dontsova, S.A. Logvinov. - Moscow: Alfa-M: INFRA-M, 2021. - 208 p.
- Fatkhutdinov R. A. Innovative management: textbook. for universities / R. A. Fatkhutdinov. - 6th ed., rev. and additional - St. Petersburg. : Peter, 2022. - 448 p.

УДК 001.895

*Воронежский государственный  
технический университет  
Студентка кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора  
И.С. Суровцева  
Е.Р. Шевцова*

*Россия, г. Воронеж, тел. 8(951)563-41-51  
e-mail: [lenusaya5@mail.ru](mailto:lenusaya5@mail.ru)*

*Доцент кафедры инноватики и  
строительной физики имени профессора  
И.С. Суровцева  
И.В. Фатеева*

*Россия, г. Воронеж, тел. 8(920)228-18-65  
e-mail: [fat.irina2015@yandex.ru](mailto:fat.irina2015@yandex.ru)*

*Voronezh State Technical  
University*

*Student of the Department of Innovation and  
Building Physics named  
after prof. I.S. Surovtsev  
E.R. Shevtsova*

*Russia, Voronezh, ph.: 8(951)563-41-51  
e-mail: [lenusaya5@mail.ru](mailto:lenusaya5@mail.ru)*

*Docent of the department of innovation and  
building physics named after prof.  
I.S. Surovtsev  
I.V. Fateeva*

*Russia, Voronezh, ph.: 8(920)228-18-65  
e-mail: [fat.irina2015@yandex.ru](mailto:fat.irina2015@yandex.ru)*

**Е.Р. Шевцова, И.В. Фатеева**

### **ИННОВАЦИИ КАК КЛЮЧ К УСПЕХУ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация:** Инновации играют ключевую роль в современном мире и являются важным фактором, определяющим развитие и конкурентоспособность организаций, отраслей и целых стран. В статье раскрывается сущность инноваций и важность их внедрения на предприятия, рассматриваются основные подходы.

**Ключевые слова:** инновации, инновационные технологии, конкурентоспособность, рынок, экономическое развитие, эффективность

**E.R. Shevtsova, I.V. Fateeva**

### **INNOVATION AS THE KEY TO SUCCESS IN ORDER TO ACHIEVE COMPETITIVE ADVANTAGES OF AN ENTERPRISE IN MODERN CONDITIONS**

**Abstract:** Innovation plays a key role in the modern world and is an important factor determining the development and competitiveness of organizations, industries and entire countries. The article reveals the essence of innovations and the importance of their implementation in enterprises, discusses the main approaches.

**Keywords:** innovation, innovative technologies, competitiveness, market, economic development, efficiency.

В динамичном мире способность предприятий к инновациям становится ключевым фактором их успеха и конкурентоспособности. Внедрение инновационных решений на предприятии позволяет не только повысить эффективность производства, но и выйти на принципиально новый уровень развития.

Инновация - это внедрение какого-либо нового или существенно улучшенного продукта (товара или услуги), процесса, организационного или маркетингового метода в практическую деятельность компании.

Инновации играют ключевую роль в экономическом развитии, повышении конкурентоспособности компаний и улучшении качества жизни. Внедрение инноваций является важнейшим стратегическим направлением для современных успешных организаций [5].

Инновация - неотъемлемая составляющая бизнеса. Главными ее критериями являются управляемость и соответствие бизнес-стратегиям организации. Грамотное внедрение изменений позволит стать им не только частью компании, но и частью менталитета коллектива. Они непременно влияют на качество создаваемых продуктов (услуг), на развитие и рост компании, способствуют ее стабильности на рынке. Многие руководители предприятий подчеркивают, что сегодня сгенерировано глобальное количество новых идей. Проблема кроется в их выборе и рациональном внедрении. А это возможно в коллективе, где есть командный дух, постоянно идет обмен опытом и идеями, а сотрудники верят, что все перемены – к лучшему.

Существует множество подходов к внедрению инноваций на предприятии. Некоторые из наиболее успешных:

- создание специализированных подразделений или центров НИОКР, ответственных за разработку и внедрение новых решений;
- привлечение высококвалифицированных специалистов и экспертов в области инноваций;
- налаживание тесного сотрудничества с научно-исследовательскими институтами, университетами и технологическими партнерами;
- установление системы мотивации и поощрения инновационной активности сотрудников;
- формирование корпоративной культуры, поощряющей творческий подход и стремление к развитию.

Инновации могут быть внедрены не только в сам процесс производства: используемое сырье, оборудование, технологии производства, но и в аспекты, методы, вопросы руководства, а также в сферу предоставления услуг. Так или иначе инновации в конечном счете призваны усилить конкурентоспособность организации, привлечь новых клиентов, увеличить размер прибыли [1].

Инновационные технологии – это набор методов, методик и средств внедрения научных достижений, поддерживающих внедрение нововведения, которые входят в состав той или иной методологии, направления экономических учений. Что можно отнести к инновационным технологиям:

Таблица 1 - Инновационные технологии

Сфера	Инновационные технологии
Производство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение экологически чистого сырья;</li> <li>• конвейеризация, увеличение роли машин в производстве, сокращение числа работников;</li> <li>• использование научных открытий в производстве;</li> <li>• переход на новое сырье.</li> </ul>
Руководство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• введение свободного режима работы (позволяет определить реальную потребность сотрудников во времени для реализации профессиональных задач и обеспечить комфортный для сотрудников распорядок дня);</li> <li>• замена постоянной заработной платы на сдельную;</li> <li>• внедрение внештатных сотрудников;</li> <li>• открытая система мотивации;</li> <li>• введение пошагового контроля за выполнение обязательств и ознакомление с аспектами контроля;</li> <li>• предоставление возможности совмещения работы в нескольких организациях или совмещения работы с дневной учебой;</li> <li>• введение санкций за невыполнение и перевыполнение планов.</li> </ul>

Сфера	Инновационные технологии
Предоставление услуг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дифференциация приоритетов по целевым группам;</li> <li>• обучение техникам продаж;</li> <li>• переход всей работы в сеть Интернет;</li> <li>• введение онлайн обслуживания.</li> </ul>

Внедрение таких инновационных технологий позволяет предприятиям повысить эффективность, производительность, качество продукции и услуг, а также обеспечивает устойчивое развитие [3].

Компании, которые умеют эффективно внедрять инновации, получают ощутимые конкурентные преимущества в виде повышения производительности, качества, снижения издержек и устойчивого развития. Именно инновации станут ключом к ведению успешного бизнеса в условиях высокой конкуренции.

Инновации крайне важны для предприятия по следующим основным причинам:

1. Повышение конкурентоспособности. Инновационные продукты, услуги и технологические решения позволяют предприятию выделиться среди конкурентов, занять лидирующие позиции на рынке и увеличить свою долю. Это обеспечивает долгосрочные конкурентные преимущества.
2. Рост производительности и эффективности. Внедрение инноваций в производственные процессы, логистику, управление ресурсами и другие бизнес-процессы повышает их производительность, сокращает издержки и ведет к оптимизации деятельности предприятия в целом.
3. Улучшение качества продукции и услуг. Инновации в области технологий, материалов и методов производства позволяют улучшать качественные характеристики продукции, что делает ее более привлекательной для потребителей.
4. Освоение новых рынков и сегментов. Инновационные продукты и услуги открывают для предприятия возможности выхода на новые рынки, завоевания новых потребительских сегментов, расширения клиентской базы.
5. Снижение себестоимости. Инновации в области энергоэффективности, оптимизации использования ресурсов и автоматизации производства позволяют значительно сокращать производственные издержки.
6. Устойчивое развитие. Внедрение "зеленых" технологий, решений по сокращению экологического следа и повышению социальной ответственности укрепляет репутацию компании и способствует её устойчивому развитию в долгосрочной перспективе.
7. Мотивация и вовлеченность персонала. Инновационная деятельность повышает интерес и вовлеченность сотрудников, способствует развитию их творческих и профессиональных компетенций.
8. Увеличение прибыли. Успешные инновации, будь то новые продукты, услуги, технологии или процессы, позволяют предприятию увеличивать свою прибыль за счет расширения доли рынка, повышения цен, снижения издержек. Это ключевой стимул для инновационной деятельности.
9. Адаптация к изменениям. В быстро меняющихся условиях рынка, инновации помогают предприятиям быстро реагировать на новые вызовы, внедрять гибкие бизнес-модели и предлагать продукты, соответствующие актуальным потребностям.
10. Улучшение имиджа и репутации. Инновационный статус предприятия повышает его узнаваемость, формирует положительный имидж и репутацию надежного, современного и технологичного партнера.

В целом, инновации являются мощным драйвером развития и конкурентоспособности предприятия, позволяя ему не только укреплять свои позиции на рынке, но и расширять новые возможности для роста бизнеса. Своевременное внедрение инноваций становится ключевым условием выживания и процветания современной компании [2].

Способность компании осваивать и внедрять новшества быстрее других – важное условие ее конкурентоспособности на рынке. Инновационный потенциал сегодня является одним из главных стратегических ресурсов, а инновационный менеджмент – неотъемлемым «рычагом» современного руководителя.

Любая новая технология или инновационный процесс – это не секретная формула. Это грамотное управление и правильный выбор стратегии роста компании, точная постановка вопросов и нахождение верных ответов. Изменение для любого бизнеса – это возможность сделать прорыв в его развитии. И если инновация станет уникальной ценностью, организация будет иметь огромные шансы на стабильный рост и успешность.

Инновации, новые идеи часто оказываются более важными по сравнению с традиционными ресурсами (финансы, оборудование, рабочая сила). Особенно это ярко выражается на стадии формирования и становления нового бизнеса, ведь чтобы завоевать рынок, необходимо предложить что-то новое, неизведанное, то, что потребитель никогда не встречал. Осуществляя инновационную деятельность, современные компании, как правило, преследуют цель долгосрочной эффективности функционирования на рынке [4].

Внедрение инноваций на предприятии может быть эффективным способом повышения его конкурентоспособности и эффективности. Вот некоторые ключевые рекомендации по внедрению инноваций на предприятии:

1. Создайте инновационную культуру. Поощряйте сотрудников к поиску новых идей, принятию разумного риска и экспериментированию. Признавайте и вознаграждайте инновационные усилия.
2. Идентифицируйте области для инноваций. Изучите потребности клиентов, новые технологии, тренды в отрасли. Определите, где ваша компания может создать уникальную ценность.
3. Вовлекайте сотрудников. Создайте механизмы, позволяющие всем сотрудникам вносить предложения по улучшениям. Слушайте обратную связь и привлекайте их к реализации инициатив.
4. Инвестируйте в исследования и разработки. Выделяйте средства на пилотирование новых продуктов, процессов и бизнес-моделей. Сотрудничайте с научно-исследовательскими организациями.
5. Будьте готовы к неудачам. Инновации часто связаны с риском. Относитесь к ошибкам как к возможностям обучиться и двигаться вперед, а не наказывайте сотрудников за них.
6. Внедряйте гибкие подходы. Используйте методологии, позволяющие быстро тестировать и итеративно развивать идеи, такие как Agile, Design Thinking, Lean Startup.
7. Сотрудничайте. Налаживайте партнерства с клиентами, поставщиками, стартапами, университетами для обмена знаниями и совместной работы над инновациями.
8. Определите KPI и систему оценки инноваций. Установите четкие цели и метрики для отслеживания успеха инновационных инициатив. Это поможет понять, какие подходы работают, а над чем еще нужно работать.
9. Обучайте и развивайте сотрудников. Организуйте тренинги по креативному мышлению, дизайн-мышлению, управлению инновационными проектами. Помогите сотрудникам развивать необходимые навыки.
10. Поощряйте междисциплинарные команды. Сводите вместе людей с разными компетенциями, опытом и точками зрения. Это стимулирует генерацию новых идей и решений.
11. Укрепляйте лидерство в инновациях. Назначьте руководителей, отвечающих за стратегическое управление инновациями в компании. Они будут задавать тон и направление.

12. Управляйте рисками инноваций. Идентифицируйте и оценивайте возможные риски. Разработайте планы по их предотвращению и минимизации. Это позволит принимать обоснованные решения.
13. Масштабируйте успешные инновации. Внедряйте лучшие практики и наработки по всей организации. Этот подход позволит извлекать максимальную отдачу от инноваций.
14. Создавайте инновационную экосистему. Налаживайте связи с внешними партнерами - стартапами, исследовательскими центрами, венчурными фондами. Это расширит возможности для совместной работы.

Внедрение инноваций на предприятии - это сложный, но важный процесс, определяющий конкурентоспособность и перспективы развития компании. Систематический и комплексный подход к инновациям - ключ к их эффективному внедрению и устойчивому развитию бизнеса [1].

Таким образом, инновации на предприятии являются ключевым фактором, позволяющим повысить эффективность, конкурентоспособность и устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе. В данной статье мы рассмотрели важность и особенности внедрения инноваций на предприятии. Предприятия, умеющие эффективно внедрять инновации, получают существенные конкурентные преимущества на рынке. Своевременное внедрение инноваций становится ключевым условием выживания и процветания современной компании. Кроме того, инновации способствуют стимулированию креативности и развитию сотрудников, что ведет к повышению мотивации и энергии в коллективе. Инновационная деятельность также способствует привлечению инвестиций и партнеров, улучшению имиджа компании и укреплению ее позиции на рынке.

#### Библиографический список

1. Баранчев, В. П. Управление инновациями: учебник для бакалавров / В. П. Баранчев. — Москва, 2017. — 711 с.
2. Байтасов, Р.Р. Инновационный менеджмент: курс лекций / Р.Р. Байтасов. - РнД: Феникс, 2015. - 301 с.
3. Купцов, М. М. Инновации как основа конкурентоспособности предприятия / М.М. Купцов. - М.: Синергия, 2016. - 700 с.
4. Кузнецов, Б.Т. Инновационный менеджмент: Учебное пособие / Б.Т. Кузнецов, А.Б. Кузнецов. - М.: Юнити, 2016. - 367 с.
5. Интернет-ресурс: <https://premiummanagement.com/blog/vnedrenie-innovacij>

#### References

1. Barancheev, V. P. Innovation management: a textbook for bachelors / V. P. Barancheev. Moscow, 2017. — 711 p.
2. Baitasov, R.R. Innovative exchange: a course of lectures / R.R. Baitasov. - RnD: Phoenix, 2015. - 301 p.
3. Kuptsov, M. M. Innovations as the basis of enterprise competitiveness / M.M. Kuptsov. - M.: Georgia, 2016. - 700 p.
4. Kuznetsov, B.T. Innovative management: A general opinion / B.T. Kuznetsov, A.B. Kuznetsov. Moscow: Fniti, 2016. - 367 p.
5. Internet resource: <https://premiummanagement.com/blog/vnedrenie-innovacij>

**Научное издание**

**ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ  
И БИЗНЕС**

**№ 2(16), 2024**

Научный журнал

В авторской редакции

*Дата выхода в свет 18.11.2024*

*Объем данных 12,1 Мб*

---

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84