



Красноярский  
**ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ**

01-02 марта 2024 | Г. КРАСНОЯРСК, РОССИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО МАТЕРИАЛАМ  
III ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ  
УЧАСТИЕМ ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, КУЛЬТУРНЫЕ  
ИНИЦИАТИВЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ-ДНИТ-III-2024



11(2024)

г. Красноярск, 2024

**Красноярский краевой Дом науки и техники  
Российского Союза научных и инженерных общественных  
объединений**

**III ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С  
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
«ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, КУЛЬТУРНЫЕ  
ИНИЦИАТИВЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ-ДНИТ-III-2024»  
(01-02 марта 2024 | Красноярск, Россия)**

**при поддержке Президентского фонда культурных инициатив**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**Красноярск, 2024**

УДК 001  
ББК 72:30:60:65  
ISBN 978-5-6045165-8-4  
DOI <https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11>

### Редакционная коллегия

доктор технических наук, профессор И.В. Ковалев  
доктор технических наук, доцент О.А. Антамошкин  
кандидат экономических наук, доцент З.Е. Шапорова  
кандидат философских наук, доцент А.А. Ворошилова

**«Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие-ДНиТ-III-2024»:** сборник научных статей по материалам III Всероссийской научной конференции с международным участием (Красноярск, 01-02 марта 2024 г.). – Красноярск: Красноярский краевой Дом науки и техники, 2024. – Вып. 11. – 301 с.: ил.

Сборник содержит материалы, отражающие результаты научных исследований российских ученых всех поколений, среди которых аспиранты и ученые, интенсивно развивающие свои научные направления, студенты и школьники, уже увлеченные наукой и подготовившие свои первые доклады в области применения наукоемких и информационных технологий в различных областях прикладной и фундаментальной науки, техники, образования, экономики и инжиниринга. В рамках конференции представлены доклады и выступления в области культурных инициатив и устойчивого развития. Материалы конференции будут интересны преподавателям, аспирантам, магистрантам, студентам, работникам сферы образования.

Все статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Материалы размещены в сборнике в авторской редакции.

При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

- © Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, 2024
- © Сибирский научный центр ДНИТ, 2024
- © Коллектив авторов, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Пивоваров Г.О. Монументальное искусство как способ отображения культуры повседневности .....	6-11
Ворошилова А.А., Ковалев И.В., Черкасова Т.П., Шандро Н.В., Пивоваров Г.О. Специфика Web-сайта проекта в области культурных инициатив .....	12-22
Яблокова А.А., Калитина В.В., Брит А.А. Цифровое историко – культурное наследие: к вопросу о применении искусственного интеллекта .....	23-32
Аликулова Ф.Э., Головенко М.В. Культурные интересы школьника как почва для научно-исследовательской деятельности .....	33-36
Баенков С.А. Анализ информационно-алгоритмических платформ для размещения и продвижения информации о проведении научных мероприятий .....	37-40
Шпилова А.Н. Методическая разработка «Финансовая грамотность на уроках географии в 6 – 7 классе».....	41-49
Кулемина Л.Б., Зотина Я.А. К вопросу о роли личности в истории .....	50-57
Глухарев Р.М., Кулемина Л.Б. Вопрос спорных территорий островов Курильской гряды между Россией и Японией .....	58-64
Любицкая О.А., Дворецкая М.В. Мотивация как личностный ресурс профессионального благополучия служащих уголовно-исполнительной системы .....	65-73
Сергеева Н.В., Гераськина Д.А. Цифровые технологии в маркетинге предприятий АПК .....	74-79
Ахмед Т.Р., Авсиевич А.В. Вредоносная информация в сети интернет и борьба с ней .....	80-84
Фофанова А.Ю. Анализ правового регионального регулирования организации управления развитием особо охраняемых природных территорий в Мурманской области .....	85-96
Ивченко Е.А., Федоров П.О. Возможность использования средств аквафитнеса для повышения благополучия студентов .....	97-102
Оразбаева А.А. Создание архитектурных объектов методом Лофтинга .....	103-106
Строков В.П., Дорофеев А.С. Применение тайм-трекера в онлайн-образовании .....	107-113
Александров А.С. Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта в DLP-системах.....	114-120
Худoley Я.О., Наташкина Е.А. Повышение эффективности процесса управления инцидентами информационной безопасности за счет внедрения SIEM систем .....	121-128
Васильева В.П., Бронская В.В., Давыдов А.В., Шайхетдинов Р.С., Харитонова О.С. Разработка обучающей игры для студентов медицинских ВУЗов .....	129-135
Бездудная А.Г., Трейман М.Г. Зарубежный опыт развития внутрифирменного предпринимательства для компаний .....	136-142
Климова Е.З. Цифровая трансформация банковского сектора: возможности и угрозы .....	143-148
Гагарина А.А. Стратегия цифровой трансформации в системе снабжения вуза .....	149-156
Воробьев М.В. Элементы технологии выращивания короткоплодного гибрида огурца монолит F1 в фермерской поликарбонатной теплице .....	157-162
Дыйканова М.Е. Эффективность органических удобрений на урожайность картофеля раннего в условиях Нечерноземной зоны .....	163-169
Насонов М.А., Манцеров С.А. Профилактическое обслуживание оборудования на промышленном предприятии химической отрасли: проблемы и подход к повышению эффективности .....	170-178

Харина Г.В., Алешина Л.В., Топорищев М.С. Проблема техногенного загрязнения почв в городе Екатеринбурге тяжелыми металлами .....	179-185
Милешко Л.П., Кравченко Э.Н. Современные методы измерения уровня жидкости .....	186-191
Бутенова А.К. Технология получения нового вида азотных, фосфорных удобрений, обогащенных низкоценными фитобиопрепаратами .....	192-199
Комаров И.А., Никитин К.А. Методика прогнозирования температуры засоленных многолетнемерзлых пород полуострова Ямал в период климатических изменений .....	200-203
Гайнутдинова Д.Ф., Кукушкин Д.А., Гайнутдинов Ф.Р. Энергопереход в транспортной отрасли .....	204-209
Ткачев В.В., Князев А.В., Бородин Н.А., Доманин К.А. Совершенствование механизма очистки отверстий решет сепарирующих машин .....	210-213
Смирнов Б.С., Новиков А.В., Сумарукова О.В., Иванова У.Б., Вискунова А.А. Современные подходы к утилизации нефтяных отходов .....	214-220
Бутобаева А.А. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха по Жетысускому региону ...	221-225
Филатова Н.В., Косенко Н.Ф., Артюшин А.С., Власенков А.С. Анализ реакционной способности оксидных прекурсоров на синтез магнезиальной шпинели .....	226-232
Филатова Н.В., Косенко Н.Ф., Баданов М.А., Колобкова А.В. Муллитобразование в системе каолинит – гидроксид алюминия при разных режимах термообработки .....	233-239
Солтанова Д.А. Биотехнология в пищевой промышленности: инновации и перспективы .....	240-246
Подоплелова В.А. Формализация условий реализуемости и допустимости подсетей в GERT-сетевых моделях.....	247-253
Степанова Ю.В. Современные препараты для микробиологической защиты садовых растений .....	254-260
Ковалев Д.И., Астанакулов К.Д., Ковалев И.В. К вопросу оценки производительности применения БПЛА для защиты растений .....	261-267
Дамзина А.А., Бондарчук А.С. Применение машинного обучения для определения суммарного содержания антиоксидантов методом CUPRAC .....	268-277
Ковалев Д.И. Анализ эффективности операций транспортно-технологического цикла БПЛА .....	278-289
Гурин В.Г. Анализ месторождений природного газа и среднесрочный прогноз его добычи .....	290-296
Информация об участниках конференции .....	297-300

УДК 75.052

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.001>

EDN [BWOSTB](#)

## Монументальное искусство как способ отображения культуры повседневности

**Г.О. Пивоваров**

Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, ул. Урицкого, д. 61, г. Красноярск, Россия, 660049

E-mail: [gpvain@mail.ru](mailto:gpvain@mail.ru)

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные принципы развития монументального искусства и рассматривается динамика его развития во временной перспективе. Даны определения понятиям «культура» и «культура повседневности» по классификации А. Шютца. Определены основные техники исполнения характерные для декоративного монументального искусства, а также прослежена динамика трансформации образов и основных мотивов. В заключении, основываясь на временной шкале смены эпох, предложенной К.Г. Юнгом выявлены основные аспекты изменения культуры повседневности от древности до настоящего времени. Статья может быть полезна для людей, изучающих историю, искусство, дизайн, культурологию, урбанистику, музейное дело и иные смежные дисциплины.

**Ключевые слова:** монументальное искусство, культура, культура повседневности.

## Monumental art as a way of displaying everyday culture

**G.O. Pivovarov**

Krasnoyarsk Regional Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Public Associations, st. Uritskogo, 61, Krasnoyarsk, Russia, 660049

E-mail: [gpvain@mail.ru](mailto:gpvain@mail.ru)

**Abstract.** This article examines the basic principles of the development of monumental art and examines the dynamics of its development in a time perspective. Definitions are given to the concepts of “culture” and “everyday culture” according to the classification of A. Schutz. The main execution techniques characteristic of decorative monumental art are identified, and the dynamics of the transformation of images and main motifs are traced. In conclusion, based on the time scale of changing eras proposed by K.G. Jung identified the main aspects of changes in the culture of everyday life from antiquity to the present. The article may be useful for people studying history, art, design, cultural studies, urban studies, museum studies and other related disciplines.

**Keywords:** monumental art, culture, everyday culture.

## 1. Введение

В первую очередь необходимо определить понятия. С культурой и монументальным искусством все достаточно просто. Поскольку под культурой понимается – мера реализации сущностных сил человека, непременно противоположных «натуре», среди которых наиболее часто упоминаются такие слова как: «деятельность», «техника», «способ производства», «цивилизация» и другие [1]. Или, проще говоря это все, что так или иначе создается человеком, включая изобразительное искусство, архитектурные формы и их совокупность. Искусствовед Евгений Басин так определяет монументальное искусство – это не вид искусства, а род, «семейство», включающее архитектурные сооружения, скульптурные монументы, рельеф, стенную роспись, мозаику, витражи и др. Объединяющим началом выступает участие в создании монументального образа, выражающего и пропагандирующего господствующие идеи своего времени, своей эпохи [2].

Однако с культурой повседневности все несколько сложнее.

Поскольку повседневность – это нечто «разумеющееся само собой» и нечто настолько обыденное, что долгое время не рассматривалась в качестве объекта изучения. Античная философия противопоставляла обыденность идеальному и метафизическому. Наибольший вклад в привлечение внимания к повседневности внес А. Шюц, который в своей работе «Феноменология социального мира» поставил повседневность в один ряд с религией и научным теоретизированием [3].

Шюц пишет: «...мы имеем дело с «реальным жизненным миром всех нас, который – даже в качестве объекта теоретического исследования – остается системой взаимных социальных отношений, стоящих в них акторов» [4].

При этом он предложил шесть базовых признаков повседневности [5]:

- 1) Активная трудовая деятельность, направленная на преобразование мира;
- 2) Естественность установки;
- 3) Напряженное отношение к жизни (в контексте динамичности событий, которые могут требовать от человека быстрых и адекватных ответов. Иными словами, данный пункт можно обозначить, как – активную вовлеченность в происходящее)
- 4) Специфическое восприятие времени (в контексте цикличности трудовых будней)

5) Личностная определенность индивида (в контексте участия человека в повседневных процессах всей полнотой своей личности, а не отдельной социальной ролью);

6) Особая форма социальности – типизированный мир (в контексте формирования некой intersubjectивной смысловой реальности, которая создается и поддерживается в процессах взаимодействия, языка, символизма и т.д.).

Таким образом мы можем определить естественность установок и выявить основные черты повседневности и ее культуры и проследить взаимосвязь монументального искусства и повседневности.

## 2. Методы и материалы исследования

Для начала определим основные техники, характерные для монументалистики [6]:

**Мозаика** (фр. mosaïque, итал. mosaico от лат. (opus) musivum — произведение, посвящённое музам) — техника создания изображений и декорирования какой-либо поверхности прикреплением к общей основе кусочков материалов, различающихся по цвету, фактуре, текстуре. Разновидность инкрустации. Также именуется основанные на этой технике разновидности изобразительного, декоративного, декоративно-прикладного и монументально-декоративного искусства разных исторических периодов и жанров.

**Сграффито** (итал. sgraffito), или граффито (итал. graffito — процарапанный) — техника изображения и разновидность декорирования, которая заключается в нанесении на основу двух и более различных по цвету слоёв кроющего материала (цемента, штукатурки, ангоба) с последующим частичным процарапыванием по заданному рисунку.

**Фреска** – роспись по сырой штукатурке, одна из старейших техник стеновых росписей. При высыхании содержащаяся в штукатурке известь образует тонкую прозрачную кальцитовую плёнку, делающую фреску долговечной. Выполняется художником-фрескистом.

**Барельеф** (фр. bas-relief — низкий рельеф) — разновидность рельефа, в котором изображение выступает над плоскостью фона не более чем на половину своего объёма.

**Горельеф** (фр. haut-relief — высокий рельеф) — разновидность скульптурного выпуклого рельефа, в котором изображение выступает над плоскостью фона более чем

на половину объёма изображаемых частей. Некоторые элементы могут быть совсем отделены от плоскости.

**Витраж** (фр. vitrage — застекление, от лат. vitrum — стекло) — в общем значении застеклённая поверхность стен, оконных или дверных проёмов; остеклённые ограждающие конструкции; в том числе с применением стёкол с картинами или цветными узорами.

И определим, что эти техники встречаются как в древнем мире (древний Египет, античная Греция и т.д.), эпоху возрождения и в советский период. Сегодня также можно увидеть различные техники, выполненные современными художниками [7]. Однако даже при беглом анализе можно выявить серьезные отличия в тематике и наполнении работ. Примерная динамика тем представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Динамика монументалистики.

Сравнивая тематику произведений разных эпох и этносов, можно выделить следующее: наиболее ранние работы, выполненные в описанных выше техниках, имеют отношение к миру потустороннему, божественному и сопряжены с системой верований и ритуалов, характерных для данной местности и эпохи. Более поздние работы отображают самого человека и его активную деятельность. Современные работы, зачастую, не имеют конкретного сюжета и могут отображать абстрактные композиции, направленные исключительно на украшение пространства.

Подобную смену сюжетом можно объяснить сменой базовых установок повседневности. К.Г. Юнг объяснял подобную перемену сменой эпох, роли человека, его потребностей и веры [8]. Юнг выделил три основных эпохи человечества:

1. Эпоха религии (от древнего мира до XVII века);

2. Эпоха науки (от XVII до конца XX века);
3. Эпоха развлечений (наше время).

Подтверждение его идей мы находим и в работах художников-монументалистов. Это особенно видно, если сравнить работы советского периода (рисунок 2) и, например, современные световые муралы Красноярска (рисунок 3).



**Рисунок 2.** Изображения советской эпохи.



**Рисунок 3.** Современное монументальное искусство Красноярска.

### 3. Выводы

Глядя на произведения художников-монументалистов, мы можем определить основные направления культуры повседневности и проследить «декларацию ценностей» того или иного периода.

Например, для работ советского периода характерными чертами будут:

1. Ценность коллектива;
2. Классовое и гендерное равенство;
3. Радость от повседневного труда и общения.

Современные материалы напротив, несут в себе, скорее, эстетическую составляющую, более нацеленную на создание красивой и необычной городской среды.

### Благодарности

Проект реализован при поддержке Президентского Фонда культурных инициатив.

### Список литературы

1. Пивоваров Д.В. Философия религии: учебное пособие / Д.В. Пивоваров. – Екатеринбург: «Деловая книга», 2006. – 241-261 с
2. Басин Е. Искусство монументальное / Е. Басин. – Энциклопедия Кругосвет: сайт. – URL: [krugosvet.ru/enc/kultura\\_i\\_obrazovanie/izobrazitelnoe\\_iskusstvo/ISKUSSTVO\\_MONUMENTALNOE.htm](http://krugosvet.ru/enc/kultura_i_obrazovanie/izobrazitelnoe_iskusstvo/ISKUSSTVO_MONUMENTALNOE.htm) (дата обращения: 05.03.2024)
3. Половинкина С.В. Жизненный цикл в концепции А. Шюца / С.В. Половинкина. – Pravmisl.ru: учебные материалы: сайт. – URL: [http://pravmisl.ru/index.php?id=2629&option=com\\_content&task=view](http://pravmisl.ru/index.php?id=2629&option=com_content&task=view) (дата обращения: 05.03.2024)
4. Шюц А. Смысловая структура повседневного мира / А. Шюц. – М.: Институт Фонда «Общественное мнение», 2003. – 125-126 с
5. Капкан М.В. Культура повседневности: учебное пособие / М.В. Капкан. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 110 с
6. Индустриальное искусство Красноярска: брошюра-каталог. – Красноярск: Дом науки и техники, 2023
7. Толстой В.П. Советская монументальная живопись / В.П. Толстой. – М.: Искусство, 1958
8. Юнг К.Г., Франц М.Л., Хендерсон Дж. Человек и его символы, 1964

УДК 351.85

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.002>

EDN [PSHXQJ](#)

## Специфика Web-сайта проекта в области культурных инициатив

**А.А. Ворошилова<sup>1,2\*</sup>, И.В. Ковалев<sup>1,2,3</sup>, Т.П. Черкасова<sup>2</sup>, Н.В. Шандро<sup>2</sup>,  
Г.О. Пивоваров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, пр. Свободный, 79,  
Красноярск, 660041, Россия

<sup>2</sup>Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, ул. Урицкого, 61,  
Красноярск, 660049, Россия

<sup>3</sup>Красноярский государственный аграрный университет, пр. Мира, 90,  
Красноярск, 660049, Россия

\*E-mail: [krasnio@bk.ru](mailto:krasnio@bk.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается специфика Web-сайта проекта в области культурных инициатив и представлен пример разработанного сайта. Рассмотрены основные принципы и требования к Web-сайту проекта, а также даны примеры успешных Web-сайтов проектов в области культурных инициатив. Создание эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив является важным шагом на пути к успешной реализации проекта. Он позволяет привлечь внимание широкой аудитории, установить контакт с потенциальными партнерами и спонсорами, а также обеспечить информационную поддержку проекта.

**Ключевые слова:** Web-сайт проекта, культурная инициатива, монументальное индустриальное искусство.

## Specifics of the project's website in the field of cultural initiatives

**A.A. Voroshilova<sup>1,2\*</sup>, I.V. Kovalev<sup>1,2,3</sup>, T.P. Cherkasova<sup>2</sup>, N.V. Shandro<sup>2</sup>,  
G.O. Pivovarov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Svobodny Ave., 79, Krasnoyarsk, 660041, Russia

<sup>2</sup>Krasnoyarsk Regional House of Science and Technology RosSNIO, st. Uritskogo, 61,  
Krasnoyarsk, 660049, Russia

<sup>3</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Mira Ave., 90, Krasnoyarsk, 660049, Russia

\*E-mail: [krasnio@bk.ru](mailto:krasnio@bk.ru)

**Abstract.** The article discusses the specifics of Web site of the project in the field of cultural initiatives. An example of the developed site is presented. The basic principles and requirements for the project's Web site are considered. The examples of successful Web sites of projects in the field of cultural initiatives are given. Creating an effective Web site for a cultural initiative project is an important step towards successful project implementation. It allows one to attract the attention of a wide audience, establish contact with potential partners and sponsors. It also provides information support for the project.

**Keywords:** project website, cultural initiative, monumental industrial art.

## 1. Введение

Сегодня Web-сайты являются неотъемлемой частью любого проекта, особенно в области культурных инициатив. Они предоставляют возможность широкой аудитории ознакомиться с проектом, его целями и задачами, а также получить дополнительную информацию и принять участие в его реализации. Однако создание эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив требует особого подхода и учета специфических особенностей реализуемых проектов.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что создание эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив является важным шагом на пути к успешной реализации проекта. Он позволяет привлечь внимание широкой аудитории, установить контакт с потенциальными партнерами и спонсорами, а также обеспечить информационную поддержку проекта [1].

Использование World Wide Web в качестве эффективного канала социально-культурного проекта имеет большой потенциал.

Во-первых, World Wide Web предоставляет возможность широкой аудитории ознакомиться с проектом, его целями и задачами, а также получить дополнительную информацию и принять участие в его реализации. Это позволяет привлечь внимание широкой аудитории, установить контакт с потенциальными партнерами и спонсорами, а также обеспечить информационную поддержку проекта.

Во-вторых, World Wide Web позволяет использовать различные инструменты и технологии для создания интерактивных и мультимедийных материалов, которые могут быть использованы для продвижения проекта и привлечения новых участников. Например, можно создать веб-сайт проекта, где будут размещены информация о проекте, новости, фотографии, видео и другие материалы.

В-третьих, World Wide Web предоставляет возможность для организации онлайн-мероприятий, таких как вебинары, конференции, форумы и т.д. Это позволяет участникам проекта общаться друг с другом, обмениваться опытом и знаниями, а также получать новые знания и навыки.

В-четвертых, World Wide Web предоставляет возможность для создания социальных сетей и сообществ, где участники проекта могут общаться друг с другом, делиться информацией, идеями и опытом. Это позволяет создать сообщество единомышленников, которые могут поддерживать друг друга и помогать в реализации проекта.

В-пятых, World Wide Web предоставляет возможность для организации краудфандинговых кампаний, которые могут помочь в финансировании проекта. Это позволяет привлечь дополнительные средства для реализации проекта и сделать его более доступным для широкой аудитории.

Таким образом, использование World Wide Web в качестве эффективного канала социально-культурного проекта имеет большой потенциал и может помочь в привлечении широкой аудитории, установлении контактов с партнерами и спонсорами, обеспечении информационной поддержки проекта, организации онлайн-мероприятий, создании социальных сетей и сообществ, а также в привлечении дополнительных средств для реализации проекта.

Сайты о культуре - это информационные ресурсы, которые предоставляют информацию о различных аспектах культуры. Они могут быть посвящены искусству, литературе, музыке, театру, кино, истории, архитектуре и другим областям культуры [2-3].

На сайтах о культуре можно найти информацию о культурных событиях, выставках, концертах, театральных постановках, кинопремьерах и других мероприятиях. Также на таких сайтах можно найти интервью с известными деятелями культуры, обзоры книг, фильмов, музыкальных альбомов и других произведений искусства.

Сайты о культуре могут быть как официальными, так и неофициальными. Официальные сайты могут принадлежать государственным учреждениям, музеям, театрам, библиотекам и другим организациям, связанным с культурой. Неофициальные сайты могут быть созданы отдельными людьми или группами людей, которые интересуются определенной областью культуры.

Примеры официальных сайтов о культуре:

- "Культура.рф" - официальный сайт Министерства культуры Российской Федерации. На сайте представлена информация о культурных событиях, проектах и программах, а также новости и анонсы мероприятий.
- "Культура.ру" - портал о культуре и искусстве. На сайте можно найти информацию о выставках, концертах, театральных постановках, а также интервью с известными деятелями культуры.

Примеры неофициальных сайтов о культуре:

- "Арт-галерея" - сайт, посвященный искусству. На сайте можно найти информацию о выставках, галереях, музеях, а также обзоры произведений искусства.
- "Музыкальный портал" - сайт, посвященный музыке. На сайте можно найти информацию о концертах, музыкальных фестивалях, а также обзоры музыкальных альбомов и интервью с музыкантами.
- "Кинопортал" - сайт, посвященный кино. На сайте можно найти информацию о кинопремьерах, рецензиях на фильмы, а также интервью с актерами и режиссерами.
- "Театральный портал" - сайт, посвященный театру. На сайте можно найти информацию о театральных постановках, рецензиях на спектакли, а также интервью с актерами и режиссерами.
- "Литературный портал" - сайт, посвященный литературе. На сайте можно найти информацию о книжных новинках, рецензиях на книги, а также интервью с писателями.

Эти примеры показывают, что сайты о культуре могут быть эффективным инструментом для получения информации о различных аспектах культуры и участия в культурных мероприятиях [4-5].

## 2. Постановка задачи

Цель данной статьи - рассмотреть специфику Web-сайта проекта в области культурных инициатив и предложить рекомендации по его созданию. В статье будут рассмотрены основные принципы и требования на примере Web-сайта серии проектов в области культурных инициатив под общим названием «Забыть нельзя спасти», посвященных сохранению лучших образцов монументального индустриального искусства. Все проекты реализованы при поддержке Президентского фонда культурных инициатив.

Статья будет полезна для всех, кто занимается созданием Web-сайта проекта в области культурных инициатив, а также для тех, кто интересуется данной темой.

## 3. Результаты и обсуждение

Web-сайт (<https://area-museum.ru/>) проектов в области культурных инициатив «Индустриальное искусство Красноярск. Забыть нельзя спасти» и «Забыть нельзя

спасти. Краевой фестиваль «Наука, культура и все, что между ними!» Красноярского краевого Дома науки и техники РосСНИО создан в декабре 2022 года [6].

Главными целями создания сайта стало:

- сохранение, изучение и распространение достижений научно-технического прогресса через призму культурного наследия;
- развитие интереса молодого поколения к культурным достижениям предыдущих поколений, привитие уважения к культурному наследию индустриальной эпохи в Красноярском крае;
- вовлечение горожан в социокультурную жизнь города и повышение осведомленности населения, в особенности молодежи и школьников, об эпохах развития научно-технического прогресса и его отображения в индустриальном искусстве.

Главное меню сайта, представленное на Рисунке 1, включает логотип и название проекта, логотипы Президентского фонда культурных инициатив и Фонда Президентских грантов, при поддержке которых реализуются проекты, ссылки на обратную связь, группы проектов в социальных сетях, ссылку на запись на экскурсии, а также разделы сайта.



**Рисунок 1.** Главное меню сайта.

Под меню на главной странице сайта располагается карусель баннеров - элемент дизайна, который позволяет отображать несколько баннеров на одной странице. На нашем сайте карусель баннеров создана для привлечения внимания посетителей сайта к различным разделам сайта, мероприятиям. Она помогает пользователям быстро найти нужную информацию или раздел, не тратя время на поиск по сайту.

Раздел «Новости» (рисунок 2) на сайте является одним из важнейших элементов, позволяя пользователям быть в курсе последних событий и обновлений, связанных с реализацией и развитием проектов. В этом разделе публикуются новости о мероприятиях

и других важных событиях. Раздел новостей на сайте легко доступен и заметен для пользователей. Анонсы новостей размещены на главной странице сайта и открываются в полном варианте в отдельном разделе. Команда проекта придерживается главного принципа размещения новостей, который заключается в том, что новости были актуальными и интересными для целевой аудитории.

## Новости

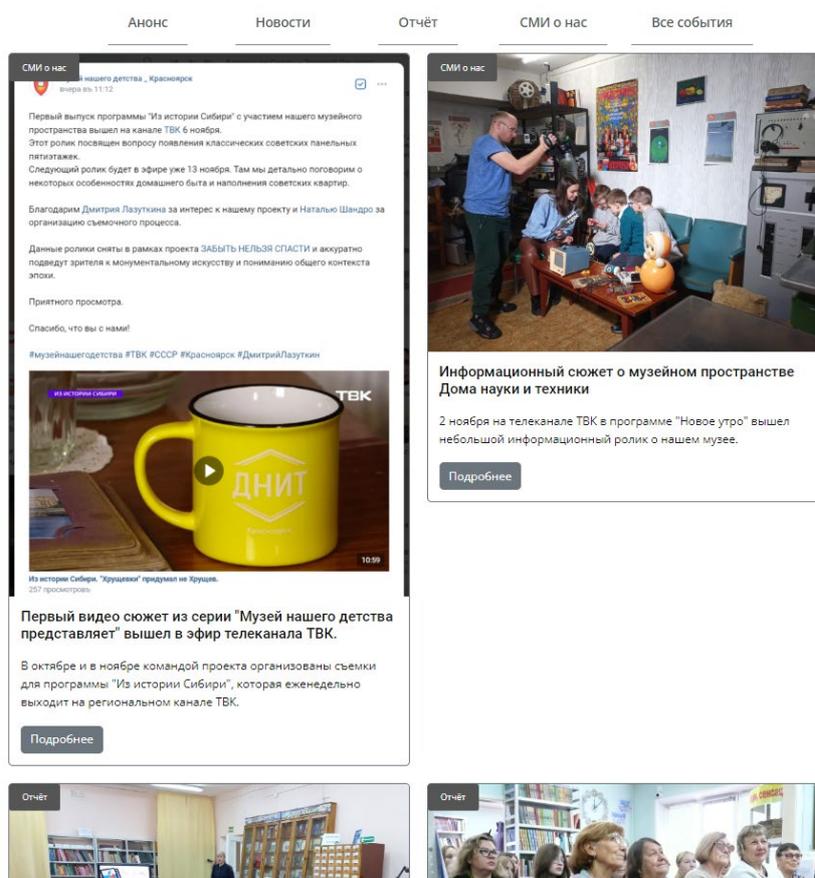


Рисунок 2. Раздел «Новости».

Раздел «Экспозиции» показан на рисунке 3. Это информация и иллюстрации собранных в рамках проекта «Индустриальное искусство Красноярск. Забыть нельзя спасти!» образцов монументального индустриального искусства, многие из которых уже утрачены и обрели свою «вторую жизнь» только на сайте нашего проекта.

## Экспозиции

	
<b>01. Мозаика «Полет»</b> Название: 01. Мозаика «Полет» Адрес: проспект Мира, 114 Остановки транспорта: ул. Горького (проспект Мира) Художник-монументалист: А.С. Далеко	<b>02. Мозаика «Родина-мать»</b> Название: 02. Мозаика «Родина-мать» Адрес: проспект им. газеты Красноярский Рабочий, 100в Остановки транспорта: Кинотеатр "Родина" Художник-монументалист: Е.С. Кобычев
	
<b>03. Мозаика "Страницы революционного движения" в Красноярске</b> Название: 03. Мозаика "Страницы революционного движения" в Красноярске Адрес: Выборгский переулок, 9 Остановки транспорта: Ж/д вокзал (Выборгский пер.) Художник-монументалист: С. Е. Орлов	<b>04. Четыре Фрески, посвящённых предприятиям Правого берега Красноярска</b> Название: 04. Четыре Фрески, посвящённых предприятиям Правого берега Красноярска Адрес: Проспект имени "Газеты Красноярский Рабочий" 119 - 125 Остановки транспорта: Зетон Художник-монументалист: Т. В. Рендель

Рисунок 3. Раздел «Экспозиции».

Экспозиции включают более 25 вкладок, посвященных мозаикам, фрескам, сграффито, витражным группам, относящимся к монументальному индустриальному искусству. Каждая вкладка содержит информацию о конкретном виде искусства, его истории, особенностях и примерах. Вкладки включают в себя изображения и описания различных произведений искусства. Мозаики, фрески, сграффито и витражные группы являются важными элементами монументального индустриального искусства. Они используются для украшения зданий, церквей, музеев и других общественных мест. Каждый вид искусства имеет свои особенности и техники создания, которые подробно описаны в соответствующих вкладках.

Отдельные вкладки отображают анимированные образцы, на которых элементы произведения движутся, создавая эффект оживления. Также на отдельной вкладке посетители могут перейти на интерактивную карту, которая показывает географическую привязку произведений, указывая адрес и маршрут.

Экспозиции позволяют посетителям ознакомиться с различными видами монументального индустриального искусства, узнать о его истории и развитии, а также

увидеть примеры произведений искусства. Они помогают расширить знания о монументальном индустриальном искусстве и его роли в обществе.

В целом, экспозиции, посвященные мозаикам, фрескам, сграффито, витражным группам и другим видам монументального индустриального искусства, являются важным элементом культурного наследия и позволяют посетителям узнать больше о истории и развитии этого вида искусства [7].

Отдельный раздел сайта «Художники» также содержит информацию о художниках и мастерах, которые создавали эти произведения, позволяя посетителям узнать больше о творцах искусства и их вкладе в развитие монументального индустриального искусства.

Посетители сайта могут воспользоваться онлайн сервисом виртуальной экскурсии по сайту, которую проводит робот (рисунок 4).

Виртуальная экскурсия — это интерактивный инструмент, который позволяет посетителям сайта перемещаться по различным разделам и страницам сайта, не покидая текущей страницы. Робот, который проводит экскурсию, представляет собой бота, который объясняет посетителям, как использовать различные функции сайта и как найти нужную информацию, рассказывает об экспозициях.

Виртуальная экскурсия может быть полезна для новых посетителей сайта, которые могут быть незнакомы с его структурой и функционалом. Она помогает им быстро освоиться на сайте и найти нужную информацию.

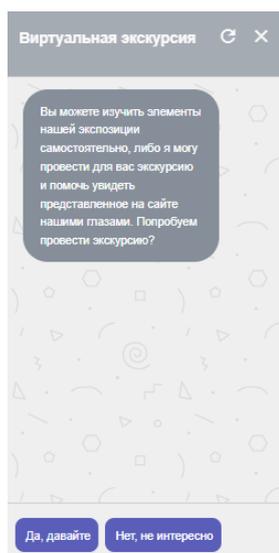


Рисунок 4. Робот-экскурсовод по сайту.

В отдельном разделе на сайте представлены видео о разных экспозициях и их создателях (рисунок 5).

#### Познавательные и исторические видео о нашей экспозиции

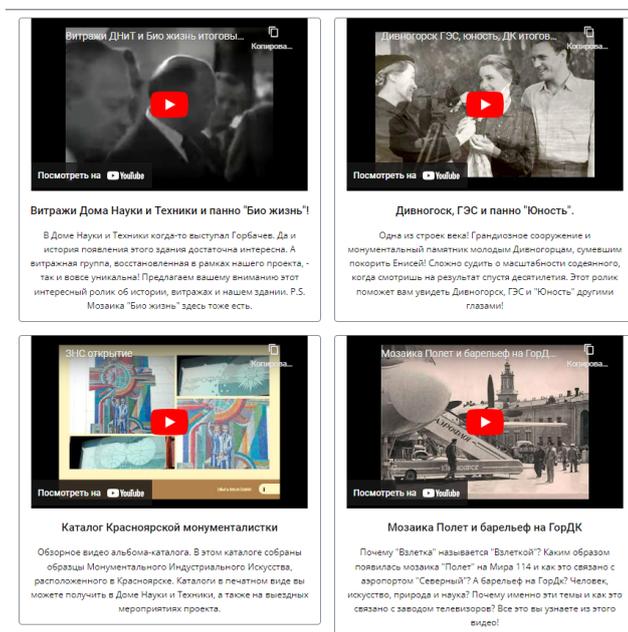


Рисунок 5. Раздел «Видео».

Из главного меню пользователь может перейти на отдельные страницы всех проектов во вкладке «Проекты».

#### 4. Выводы

В статье были рассмотрены основные принципы реализации Web-сайта проекта в области культурных инициатив. Был представлен пример Web-сайта проектов в области культурных инициатив, который может служить ориентиром для создания эффективной интернет-платформы проекта.

Создание эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив является важным шагом на пути к успешной реализации проекта. Он позволяет привлечь внимание широкой аудитории, установить контакт с потенциальными партнерами и спонсорами, а также обеспечить информационную поддержку проекта.

Для создания эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив необходимо учитывать специфические особенности данной области. Важно предоставить информацию о проекте, его целях и задачах, а также дополнительные материалы, которые помогут привлечь внимание и заинтересовать потенциальных участников.

Пример Web-сайта, рассмотренный в данной статье, показывает, что создание эффективного Web-сайта проекта в области культурных инициатив возможно и может быть полезным инструментом для продвижения культурных инициатив и привлечения широкой аудитории.

Таким образом, данная статья будет полезна для всех, кто занимается созданием Web-сайта проекта в области культурных инициатив, а также для тех, кто интересуется данной темой.

### **Благодарности**

Проект реализован при поддержке Президентского Фонда культурных инициатив.

### **Список литературы**

1. Магомедов М.Н. Проектная деятельность в сфере культуры: региональный аспект / М.Н. Магомедов, Н.А. Носкова // Петербургский экономический журнал. – 2020. – № 3. – С. 65-75. – <https://www.doi.org/10.24411/2307-5368-2020-00025>
2. Ломшина Елена Николаевна. "Российские грантовые фонды как инструмент продвижения проектов в сфере культуры и искусства (на примере Республики Мордовия)" / Елена Николаевна Ломшина, Елена Николаевна Антипкина, Юрий Алексеевич Кондратенко // Финно-угорский мир. – 2023. – № 15(3). – С. 356-367. – <https://www.doi.org/10.15507/2076-2577.015.2023.03.356-367>
3. Борисов Николай Валентинович. "Веб сайт как объект цифрового наследия: проблемы идентификация и систематизации" / Николай Валентинович Борисов, Валентина Валентиновна Захаркина, Ирина Анатольевна Мбого, Дмитрий Евгеньевич Прокудин, Павел Петрович Щербаков // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Vol. 11(12). – P. 115-127
4. Сидорова Татьяна Ивановна. "Специфика Web-сайта организации как инструмента формирования корпоративной культуры" / Татьяна Ивановна Сидорова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2007. – № 8. – С 99-104
5. Ворошилова А.А. Инновационные подходы к дистанционному обучению волонтеров в области музейной деятельности и культурных инициатив: возможности и перспективы / А.А. Ворошилова, И. В. Ковалев, Г.О. Пивоваров // Информатика.

- Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(4).  
– С. 0301–0316. – <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-4-0301-0316>
6. Яблокова А.А. К вопросу о сохранении объектов историко-культурного наследия в постиндустриальном обществе: роль и методы / А.А. Яблокова // Информатика. Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(3). – С. 0354–0363. – <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-3-0354-0363>
7. Пивоваров Г.О. Индустриальное монументальное искусство в педагогической практике обучения проектной деятельности / Г.О. Пивоваров, М.М. Жураева // Информатика. Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(3). – С. 0327–0341. – <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-3-0327-0341>

УДК 379.822

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.003>

EDN [DWHQСХ](#)

## Цифровое историко – культурное наследие: к вопросу о применении искусственного интеллекта

А.А. Яблокова<sup>1,2\*</sup>, В.В. Калитина<sup>2</sup>, А.А. Брит<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, ул. Урицкого, д. 61, г. Красноярск, Россия, 660049

<sup>2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, пр-кт Мира, д. 90, г. Красноярск, Россия, 660049

\*E-mail: [alena.yabl@yandex.ru](mailto:alena.yabl@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье поднимается вопрос актуальности и целесообразности применения технологий искусственного интеллекта для сохранения, актуализации и репрезентации объектов историко – культурного наследия в цифровых форматах. Отмечается, что наиболее перспективными направлениями искусственного интеллекта являются обработка, анализ и интерпретация текстовой и визуальной информации, а также генерация объектов в иммерсионном формате, включая реконструкцию и реставрацию.

**Ключевые слова:** историко – культурное наследие, искусственный интеллект, цифровизация, дигитализация.

## Digital historical and cultural heritage: on the issue of using artificial intelligence

A.A. Yablokova<sup>1,2\*</sup>, V.V. Kalitina<sup>2</sup>, A.A. Brit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk Regional Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Public Associations, st. Uritskogo, 61, Krasnoyarsk, Russia, 660049

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, 660049, Russia, Krasnoyarsk, Mira Avenu, 90

\*E-mail: [alena.yabl@yandex.ru](mailto:alena.yabl@yandex.ru)

**Abstract.** The article raises the question of the relevance and feasibility of using artificial intelligence technologies for the preservation, updating and representation of objects of historical and cultural heritage in digital formats. It is noted that the most promising areas of artificial intelligence are the processing, analysis and interpretation of textual and visual information, the processing, as well as the generation of objects in immersion format, including reconstruction and restoration.

**Keywords:** historical and cultural heritage, artificial intelligence, digitization, digitization.

## 1. Введение

Научно-технический прогресс как ключевой аспект четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0) формирует условия для внедрения информационно – коммуникационных и цифровых технологий (ИТ – стратегий) в аспекты деятельности ключевых отраслей государства, в частности, в отрасли культуры, в качестве фундаментальных основ устойчивого развития.

В рамках решения задач сохранения, актуализации и репрезентации историко – культурного наследия применение ИТ-стратегий подразумевает цифровое преобразование объектов и последующую организацию работы с цифровыми двойниками. В отрасли культуры информационно – коммуникационные технологии используются для разработки веб – ориентированных информационных систем (веб – сайтов) онлайн – пространств и площадок, а цифровые технологии – для создания электронных копий объектов (размещаемых на веб – сайтах), что гарантирует их целостность, сохранность и равнодоступность для всех пользователей цифрового культурного пространства в бесплатном, условно-бесплатном или лицензионном (платном) режимах доступа (в зависимости от политики предоставления данных), удовлетворяя информационные потребности пользователей при сохранении баланса национальных и международных интересов, способствуя культурному взаимодействию.

Одним из направлений ИТ – стратегий цифровых технологий, применяемых для дигитализации объектов историко-культурного наследия, выступают технологии искусственного интеллекта [1].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Целью исследования является изучение возможностей использования искусственного интеллекта для сохранения объектов историко – культурного наследия в цифровых форматах.

## 3. Методы и материалы исследования

### 3.1. Историко – культурное наследие

Историко – культурное наследие, понимаемое как совокупность материальных и нефизических форм представления объектов реального мира, является одной из основных форм сохранения социальной идентичности, национальной культуры и исторических ориентиров, транслирующей эвристический и репродукционный опыт, распространение и освоение культурных ценностей.

С точки зрения декомпозиции предметной области историко – культурное наследие подразделяется на две укрупненные группы: материальные и нематериальные объекты (рисунок 1).

Историко – культурное наследие	
<b>1</b>	<b>Материальное историко – культурное наследие</b> – это совокупность овековеченных результатов человеческой деятельности, включающая объекты, созданные человеком, и природные объекты.
<b>2</b>	<b>Нематериальное историко – культурное наследие</b> представляет собой совокупность нефизических интеллектуальных форм представления духовных, нравственно-этических и историко – культурных данных и метаданных.

**Рисунок 1.** Структура историко – культурного наследия: укрупненные группы.

В свою очередь материальное историко – культурное наследие имеет следующую классификацию (рисунок 2).

Материальное историко – культурное наследие			
Группа археологических объектов	Объекты архитектуры и градостроительства	Изобразительное искусство	Объекты декоративно-прикладного творчества
Объекты монументального искусства	Природные объекты	Научно-технические достижения	

**Рисунок 2.** Структура материального историко – культурного наследия.

Цифровое наследие отражает концепцию виртуализации объектов историко – культурного наследия реального мира, механизмы их создания и функционирования в иммерсивной форме, т.е. применение современных технологий для сохранения объектов историко – культурного наследия в цифровых форматах, первоначально имеющих бинарное представление или преобразованных в цифровую форму из существующих аналоговых объектов [2-4].

Технологии работают со следующими типами цифрового преобразования, учитывая тип исходного объекта в соответствии с приведенной выше классификацией материальных объектов (рисунок 3) [5].

Материальное историко – культурное наследие: типы цифрового преобразования						
Двумерная плоскость			Трёхмерная плоскость			
Цифровое преобразование <b>текстовой информации</b> применяется к:	преобразование <b>информации</b>		Цифровое преобразование <b>визуальной информации</b> применяется к объектам изобразительного искусства и монументального искусства	преобразование <b>информации</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• объектам изобразительного искусства (литературные, музыкальные произведения);</li> <li>• документации, связанной с объектами истории, описывающей конкретные исторические явления, чаще всего строго локализованные во времени и пространстве (исторические объекты);</li> <li>• технической и проектной документации, связанной (чертежи, схемы и т.д.) с объектами архитектуры и градостроительства, археологическими объектами, научно-техническими достижениями</li> </ul>				Цифровое преобразование пространственных объектов с геометрией и текстурой применяется к материальным объектам, имеющим физическую форму: <ul style="list-style-type: none"> <li>• к объектам археологии;</li> <li>• к объектам архитектуры и градостроительства;</li> <li>• монументального, изобразительного и декоративно-прикладного искусства;</li> <li>• природным объектам</li> </ul>		

**Рисунок 3.** Типы цифрового преобразования объектов материального историко – культурного наследия.

### 3.2. Искусственный интеллект

Искусственный интеллект – направление компьютерных наук, целью которых является разработка интеллектуальных искусственных систем (комплекса технологических и программных решений), имитирующих и функционирующих по алгоритмам, схожим с принципами человеческого интеллекта [6-7].

Интеллектуальные системы имеют ряд характеристик (рисунок 4) [8].

Свойства интеллектуальных систем		
Самостоятельное обучение – свойство интеллектуальных систем извлекать знания из контекста выполняемых задач, обучаться на основе опыта и улучшать свои навыки и способности	Автономность принятия решений и адаптивность – свойство, которое заключается в возможности интеллектуальных систем выходить за границы установленных алгоритмов и принимать решения и действовать независимо от внешнего управления	Оптимизация – свойство систем распределять ресурсы, оптимизировать процессы и находить наилучшие решения для достижения поставленных целей и изменять свою структуру и поведение в соответствии с изменяющимися условиями и требованиями

<p><b>Распределенность и параллелизм</b> – свойство интеллектуальных систем декомпозировать задачи между различными компонентами и работать параллельно</p>	<p><b>Гибкость и устойчивость</b> – способность систем адаптироваться к новым условиям, приспосабливаться к непредвиденным ситуациям и продолжать работать даже при отказе отдельных компонентов.</p>	<p><b>Понимание контекста требуемых задач</b> – свойство систем понимать сложные, многоуровневые задачи и контекст, в котором они возникают, т.к. в традиционных программах глубина понимания ограничена написанными алгоритмами</p>
<p><b>Решение когнитивных задач</b> – это способность систем к логическому анализу информации и формированию выводов с выстраиванием причинно-следственных связей</p>	<p><b>Обработка естественного языка</b> – способность систем понимать, анализировать и интерпретировать человеческую речь и данные</p>	<p><b>Предиктивный анализ</b> – способность систем анализировать большие объемы данных, обнаруживать закономерности и тенденции для прогнозирования событий или результатов, опираясь на паттерны и вероятностные оценки</p>
<p><b>Мультимодальность</b> – свойство систем, которое заключается в способности анализировать и интегрировать информацию из различных источников или типов данных</p>	<p><b>Междисциплинарность</b> – свойство систем применять данные и методы из разных научных дисциплин для разработки, понимания и улучшения интеллектуальных систем</p>	

**Рисунок 4.** Свойства интеллектуальных систем.

К основным технологиям ИИ относятся машинное обучение, глубокое обучение, технологии обработки и генерации естественного языка, компьютерное зрение, рекомендательные и экспертные системы, робототехника, байесовские сети, квантовые исчисления.

#### 4. Полученные результаты

Цифровое историко – культурное наследие является перспективной областью применения технологии искусственного интеллекта. К ключевым направлениям применения ИИ в дигитализации относится [9-12]:

- **Обработка, анализ и интерпретация текстовой информации**, к которым относятся объекты изобразительного искусства (литературные, музыкальные произведения); документация, связанная с объектами истории, описывающая конкретные исторические явления, чаще всего строго локализованные во времени и пространстве (исторические объекты); техническая и проектная документация, связанная (чертежи, схемы и т.д.) с объектами архитектуры и градостроительства, археологическими объектами, научно-техническими достижениями.

Для обработки и анализа текстовых произведений используются методы машинного обучения, в частности, Natural Language Processing (NLP), и компьютерное зрение (computer vision).

Машинное обучение – направление искусственного интеллекта, занимающееся разработкой алгоритмов и статистических моделей, которые применяются для решения задач без явных инструкций и требований, используя паттерны и логические выводы. Natural Language Processing – одно из направлений машинного обучения, построенное на принципах математической лингвистики, задача которого – понимать и обрабатывать текстовые данные на естественном языке.

NLP занимается широким спектром задач, к которым относятся:

- *распознавание и извлечение текстовых данных* – процессы, в ходе которых модель работает напрямую с текстовым источником или переводит графические изображения в текстовые данные, определяет какие слова и символы присутствуют в тексте и выделяет из них требуемую информацию;
- *кодирование данных* – преобразование текста в формат, удобный для обработки системой;
- *структурирование данных* – процесс организации данных в виде иерархической структуры, что позволяет более эффективно обрабатывать и анализировать его;
- *классификация текста* – анализ текстовых последовательностей и присвоение им меток, объединения в группы на основе содержания;
- *атрибуция текста* – определение подлинности текста и установление его основных характеристик, добавление дополнительной информации;
- *лингвистический анализ текста* – изучение структуры и содержания текста с целью определения его основных характеристик;
- *интерпретация текста* – изучение и описание связей и отношений лексических единиц текста, определение его контекста.

Технология обработки естественного языка построена на принципе обучения модели на данных с помощью специальных алгоритмов. Первоначально собирают данные предметной области, на основе которых в дальнейшем модель будет обучаться, далее неструктурированные данные нормализуют.

Этап нормализации включает в себя следующие операции:

- *очистка данных* – процесс удаления шума и лишних символов из текста;

- *токенизация* – разбиение текста на отдельные слова (токены);
- *стемминг* – процесс нахождения основы слова (корня);
- *лемматизация* – нахождение канонической формы слова;
- *разметка* – процесс обозначения частей речи каждого слова в тексте;
- *разработка датасета* – подготовка набора данных, используемых для обучения модели.

Далее выбирают способ представления данных – выбор формы данных, удобной для обработки для модели машинного обучения, и производят векторизацию – преобразование текстовых данных в числовые, чтобы их можно было использовать в модели машинного обучения.

После того, как данные подготовлены для работы, выбирается алгоритм для обучения модели, который пишут с нуля или выбирают готовые решения, в зависимости от требуемых задач. К примеру, если требуется произвести классификацию текстов выбирается наивный байесовский алгоритм классификации. Для обработки текстов, где важно учитывать общий контекст при обработке каждого слова, выбирают метод LSTM. Для решения задач машинного перевода и классификации применяют нейронные сети, а для анализа текстов используются марковские модели.

Компьютерное зрение – это область искусственного интеллекта, которая занимается разработкой алгоритмов для анализа и обработки изображений. Одним из направлений компьютерного зрения в рамках данной группы задач является обработка текстовых данных. Для этого алгоритмы машинного обучения, которые позволяют распознавать символы, слова и фразы на изображениях, переводят изображения в текстовые данные. Также компьютерное зрение используется для каталогизации и организации больших объемов текстовых данных.

• **Обработка, анализ и интерпретация визуальной информации**, к которым относятся объекты изобразительного и монументального искусства.

Для обработки и анализа визуального контента используется компьютерное зрение, которое позволяет решать следующие задачи:

- *извлечение объектов визуального представления из текстовых источников*;
- *распознавание образов* – способность системы определять, какие объекты представлены на изображении;

- *сегментация изображений и извлечение признаков* – разделение изображения на отдельные области (объекты) и процесс извлечения наиболее значимых характеристик объектов для их дальнейшего анализа;
- *восстановление и улучшение качества* – процесс реконструкции поврежденных участков и улучшение исходных характеристик изображения;
- *автоматическая классификация и атрибуция* – процесс распределения изображений по различным категориям и присвоения им определенных атрибутов;
- *интерпретация и каталогизация* – анализ изображений, определение их контекста и размещение в определенном каталоге.

• **Генерация объектов в иммерсионном формате, включая реконструкцию и реставрацию**, к которой относятся объекты археологии, архитектуры и градостроительства, монументальное, изобразительное и декоративно-прикладное искусство, природным объектам.

Генерация объектов историко-культурного наследия в иммерсивном формате заключается в создании виртуального пространства, которое позволяет погрузиться в атмосферу прошедших эпох, детально изучить объекты и взаимодействовать с ними.

Процесс реконструкции включает в себя воссоздание изначального облика объектов историко-культурного наследия, их структуры и функций. Реставрация может потребоваться для восстановления поврежденных или утраченных элементов объекта, а также для улучшения его общего состояния в цифровом формате.

В рамках решения данной задачи искусственный интеллект взаимодействует с такими технологиями как оптическое 3D-сканирование, фотограмметрия, 3D-моделирование, лазерное сканирование для получения данных для генерации объектов, а технологии трехмерного интеллектуального моделирования на основе полученных данных генерируют пространственные объекты с геометрией и текстурой, и их иммерсивное окружение.

## 5. Выводы

Как показывает проведенный анализ технологии искусственного интеллекта в полной мере позволяют расширить круг инструментов для эффективного сохранения, актуализации и репрезентации объектов историко – культурного наследия в цифровых форматах.

## Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта Президентского фонда культурных инициатив, проект «Забыть нельзя спасти! Краевой фестиваль «Наука, культура и все, что между ними!», Заявка № ПФКИ-23-1-008858.

## Список литературы

1. Яблокова А.А. К вопросу о сохранении объектов историко-культурного наследия в постиндустриальном обществе: роль и методы / А.А. Яблокова // Информатика. Экономика. Управление – Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(3). – С. 0354-0363
2. Гук Д.Ю. Культурное наследие в цифровом пространстве / Д.Ю. Гук. – Санкт-Петербург: Издательство "Государственный Эрмитаж", 2021. – 94 с
3. Василевская В.Э. Цифровое культурное наследие в политике ЮНЕСКО / В.Э. Василевская // Культурные и научно-образовательные стратегии по реализации национальных проектов-2030: сборник материалов, Краснодар, Россия, 11 ноября 2021 года. – Краснодар: Краснодарский государственный институт культуры, 2021. – 121-125 с
4. Краснова Е.Л. Цифровизация культурного наследия: пути трансформации / Е.Л. Краснова // Литературное наследие России и Беларуси в экспозиционно-выставочном пространстве музеев и библиотек: Материалы международной научно-практической конференции, Смоленск-Минск, 09 июня 2022 года. – Смоленск: Областное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования Смоленский государственный институт искусств, 2022. – 153-156 с
5. Яблокова А.А. К вопросу о сохранении объектов историко-культурного наследия в постиндустриальном обществе: перспективы применения современных цифровых технологий / А.А. Яблокова, И.Л. Клендер, С.А. Сафонов // Информатика. Экономика. Управление – Informatics. Economics. Management. – 2023. – № 2(4). – С. 0145-0161
6. Душкин Р. Искусственный интеллект / Р. Душкин. – Москва: ДМК Пресс, 2022
7. О’Коннелл М. Искусственный интеллект и будущее человечества / М. О’Коннелл. – Москва: Эксмо, 2019

8. Потапов А. Искусственный интеллект и универсальное мышление / А. Потапов. – ЛитРес, 2017
9. Царева А.Э. Технологии цифровизации и искусственного интеллекта в сохранении культурного наследия / А.Э. Царева, Т.В. Тарасова // Столыпинский вестник. – 2023. – № 5. – С. 2700-2709.
10. Олешкович К.И. Современное состояние и перспективы развития технологий искусственного интеллекта в сфере культуры / К.И. Олешкович, Т.М. Авдеева // Актуальные исследования. – 2021. – № 8(35). – С. 22-25
11. Ларионцев М.М. BIG DATA в сфере культуры: тренды и проблемы / М.М. Ларионцев // Культурологический журнал. – 2020. – № 2(40). – С. 2
12. Акатьев Я.А., Верховод Н.С., Морозова И.О. Анализ возможностей использования искусственного интеллекта для сохранения культурного наследия. Научный аспект.

УДК 621-039-542

EDN [CSCMET](#)

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.004>

## Культурные интересы школьника как почва для научно-исследовательской деятельности

Ф.Э. Аликулова<sup>1</sup>, М.В. Головенко<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный педагогический университет, ул. Ады Лебедевой, 89,  
Красноярск, 660049, Россия

<sup>2</sup>Красноярский государственный педагогический университет, ул. Ады Лебедевой, 89, Красноярск, 660049, Россия

\*E-mail: fazilat1alik@gmail.com

**Аннотация.** Данная статья посвящена научно-исследовательской деятельности школьников в современной школе, которая стала одним из популярных видов внеурочной деятельности. Авторы статьи подчеркивают важность развития познавательных интересов учащихся и мотивации к самостоятельному исследованию. Особое внимание уделено этапам исследовательской работы: от постановки проблемы до собственных выводов. В статье подчеркивается необходимость адаптации школьных исследований к возрасту и интересам учащихся, а также их индивидуальным предпочтениям. Авторы предлагают использовать культурные интересы учащихся, например, через анализ фильмов или литературы, для постановки проблемы исследования. Авторами приведена структура научно-исследовательской работы «Фокусы или наука», основанная на научном явлении, представленном в сериале «Энн с двумя н», которая может стать примером того, как можно использовать кинематограф для выделения явления, которое учащийся может исследовать. В статье также отмечаются проблемы, с которыми сталкиваются учителя при постановке проблемы и предлагаются способы их решения.

**Ключевые слова:** научно – исследовательская деятельность, культурные интересы, проект.

## Student's cultural interests as a basis for research activities

F.E. Alikulova<sup>1</sup>, M.V. Golovenko<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk State Pedagogical University, 89 Ady Lebedevoy st., Krasnoyarsk, 660049, Russia

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Pedagogical University, 89 Ady Lebedevoy st., Krasnoyarsk, 660049, Russia

\*E-mail: fazilat1alik@gmail.com

**Abstract.** This article is devoted to the research activities of schoolchildren in a modern school, which has become one of the popular types of extracurricular activities. The authors of the article emphasize the importance of developing students' cognitive interests and motivation for independent research. Particular attention is paid to the stages of research work: from problem formulation to one's own conclusions. The article emphasizes the need to adapt school research to the age and interests of students, as well as their individual preferences. The authors suggest using students' cultural interests, for example through film or literature analysis, to frame the research problem. The authors present a structure for a research paper, "Trick or Science," based on a scientific phenomenon presented in the TV series "Anne with two ns," which can serve as an example of how cinema can be used to highlight a phenomenon that a student can explore. The article also notes the problems that teachers face when posing problems and suggests ways to solve them.

**Keywords:** scientific research activities, cultural interests, project.

На сегодняшний день в связи с изменениями в образовательных стандартах все больше внимания уделяется развитию у школьников познавательных интересов и мотивов. В связи с этим в современной школе научно-исследовательская деятельность школьников стала довольно распространенным видом организации внеурочной деятельности.

Исследовательская деятельность учащихся — это деятельность, связанная с решением творческой, исследовательской проблемы, которая предполагает наличие таких этапов как: постановка проблемы, изучение теоретических материалов по проблеме исследования; сбор материала; выбор методов исследования; анализ, обобщение; собственные выводы.

В идеале пройдя через все этапы под кураторством педагога школьник должен не только пополнить представление о картине мира, но и получить бесценный опыт роли исследователя, что впоследствии будет формировать навыки для решения дальнейших задач. Однако, в реальности этот процесс сталкивается со множеством проблем, одна из них возникает уже на этапе постановки проблемы.

Сам по себе данный этап подразумевает наличие у учащегося каких-либо вопросов к процессам в окружающем его мире, при таком подходе учитель должен лишь направлять ребенка, помогая ему сформулировать тему исследования. Однако, в большинстве случаев учителя преподносят школьнику готовую тему, которая чаще всего бывает слишком фундаментальной, со сложной формулировкой. Такую работу школьники выполняют, но все это происходит на уровне формальностей, поскольку деятельность абсолютно не затрагивает интересы ребенка.

Важно обратить внимание на то, что школьные исследования должны соответствовать возрасту ребенка и его индивидуальности. Так на этапе постановки проблемы можно обратиться к культурным интересам ребенка. Под этим понятием мы подразумеваем его предпочтения в музыке, кинематографе, литературе и т.д. Просмотр любого фильма, несомненно, должен произвести на ребенка какое-либо впечатление, вызвать определенные вопросы и именно опираясь на это он может вывести тему, которую стоит исследовать.

Очень часто в фильмах и сериалах упоминаются различные научные факты и явления, достоверность их остается под вопросом, что может мотивировать школьника на изучение и самостоятельное исследование. Основываясь на подобном подходе,

приведем в данной статье структуру и содержание научно-исследовательской работы физической направленности для школьника - “Фокусы или наука?”.

### **Фокусы или наука?**

*Часть 1 — пояснительная записка для педагогов*

Необходимые материалы: картошка (лучше всего взять крупную), проволока из меди, цинковая пластина (можно использовать монету), нож и кусачки, проводники (провод), лампочка или другое небольшое электронное устройство

Оптимальное время для реализации: 40 мин

Форма проведения: индивидуально.

Достижение каких предметных образовательных результатов ожидается:

*Часть 2 — задание для учащихся*

А. Посмотрите фрагмент из сериала «Энн с двумя н» ([https://drive.google.com/file/d/1aALGSyRkVazGzI7XCk\\_sNuhN\\_vCJ8mHR/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1aALGSyRkVazGzI7XCk_sNuhN_vCJ8mHR/view?usp=sharing))

Б. Проведи аналогичный эксперимент и проверь истинность показанного в сериале явления. Алгоритм действий:

Возьми картошку и проткни ее с двух сторон проволокой, оставив проволоку примерно на  $\frac{2}{3}$  длины внутри картошки.

1. Вставь цинковую пластину или монету в другой конец картошки так, чтобы она была на той же глубине, что и проволока. Убедись, что пластина и проволока не соприкасаются.
2. Подключи один конец проводника к проволоке в картошке, а другой конец – к цинковой пластине.
3. Подключи теперь свободные концы проводников к небольшой лампочке или другому электронному устройству, которые ты хочешь питать.
4. Убедись, что все соединения плотно закреплены и надежны.
5. Процесс сборки картофельной батарейки и ее работы запиши на видео с научным объяснением принципа работы.

В. Проанализировав эксперимент и изучив дополнительный материал объясните с помощью схемы, как происходит выработка электричества в вашем устройстве.

*Часть 3 — логика выполнения задания*

Учащемуся необходимо предоставить решение по следующим параметрам:

1. Демонстрация правдивости представленного эксперимента: путем апробации;
2. Объяснение принципа работы данного явления с помощью дополнительного материала и имеющихся знаний

Чтобы идея исследования зажгла интерес учащегося, необходимо его личное понимание того, что он делает и зачем. Самое важное дать понять ребенку, что научные исследования могут быть интересными, а также являются отличным шансом показать себя. Не так важно, сколько страниц в проекте и сколько слайдов в презентации, важен мотивированный ребенок, способный работать над собой, путем познания окружающего мира через свои интересы.

### **Список литературы**

1. Абдуразакова Д.М. К вопросу о формировании исследовательской культуры школьников / Д.М. Абдуразакова, И.Х. Милиев // МНКО. – 2015. – № 6(55)
2. Абрамова Марфа Николаевна Исследовательская деятельность как технология становления личности обучающихся / Марфа Николаевна Абрамова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2011. – № 2
3. Головнева Е.В. К проблеме реализации технологий проектного обучения и организации исследовательской деятельности младших школьников / Е.В. Головнева, А.Л. Фатыхова, Р.С. Рабаданова, Г.М. Синдикова // Вестник РМАТ. – 2020. – № 4.

УДК 004-414-22

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.005>

EDN [GOENGN](#)

## Анализ информационно-алгоритмических платформ для размещения и продвижения информации о проведении научных мероприятий

**С.А. Баенков\***

Сибирский федеральный университет, ул. Академика Киренского, 26,  
Красноярск, 660074, Россия

\*E-mail: [baenkov.sergei@gmail.com](mailto:baenkov.sergei@gmail.com)

**Аннотация.** В данной статье осуществляется анализ необходимости и возможности создания информационно-алгоритмической платформы для эффективного продвижения и размещения информации о научных мероприятиях. Через сравнительный анализ существующих платформ, таких как "Конференции.ру" и "Научные конференции России", исследование направлено на выявление ключевых требований к разработке новой платформы. Основное внимание уделено анализу функциональности существующих решений, включая системы фильтрации, гибкость создания страниц мероприятий и механизмы ранжирования статей. Из исследования вытекает необходимость создания платформы, обеспечивающей гибкую форму для организации мероприятий, развитый каталог научных конференций с возможностями фильтрации и сортировки, а также функционал для рекомендации научных мероприятий на основе интересов пользователей с применением алгоритмов, таких как k-means.

**Ключевые слова:** информационно-алгоритмическая платформа, научные конференции, продвижение мероприятий.

## Analysis of information-algorithmic platforms for posting and promoting information about scientific events

**S.A. Baenkov\***

Siberian Federal University, 26 Akedemika Kirenskogo st., Krasnoyarsk, 660074,  
Russia

\*E-mail: [baenkov.sergei@gmail.com](mailto:baenkov.sergei@gmail.com)

**Abstract.** This article analyzes the necessity and possibility of creating an information-algorithmic platform for the effective promotion and placement of information about scientific events. Through a comparative analysis of existing platforms, such as "Conferences.ru" and "Scientific Conferences of Russia", the study aims to identify key requirements for the development of a new platform. The main focus is on analyzing the functionality of existing solutions, including filtering systems, flexibility in creating event pages and article ranking mechanisms. The study suggests the need for a platform that provides a flexible form for organizing events, a developed catalog of scientific conferences with filtering and sorting capabilities, and functionality for recommending scientific events based on user interests using algorithms such as k-means.

**Keywords:** information and algorithmic platform, scientific conferences, promotion of events.

## 1. Введение

Проведение научных конференций способствует развитию международного сотрудничества, обмену идеями и результатами исследований, а также формированию новых научных исследований [1]. Для успешного проведения научных конференций необходимо обеспечить эффективное продвижение информации о них, чтобы привлечь максимальное количество участников и провести мероприятие наиболее продуктивно [2]. В связи с этим появляется необходимость разработки информационно-алгоритмической платформы, которая поможет систематизировать информацию о конференциях и оптимизировать процесс продвижения информации о научных конференциях [3].

## 2. Постановка задачи

Цель данной статьи заключается в исследовании необходимости создания алгоритмической платформы для продвижения научных мероприятий [4].

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Анализ существующих аналогов данного проекта
- Формирование требований к платформе

## 3. Методы и материалы исследования

Для выполнения поставленных задач будет использован метод сравнения существующих аналогов. Будет проведено сравнение по следующим пунктам:

- Полнота представленных фильтров (даты, темы конференций и т.д.) для поиска и просмотра научных мероприятий
- Гибкость инструмента по созданию страницы научного мероприятия
- Система ранжирования статей

В качестве материала для исследования будут использованы две платформы “Конференции.ру” и “Научных конференций России”.

Следовательно, для формирования требований к платформе будут использованы результаты сравнения.

## 4. Полученные результаты

### 4.1. “Конференции.ру”

На данном сайте представлены следующие фильтры (как для поиска, так и для сортировки каталога) по мероприятиям: тип мероприятия, тематика, город и страна проведения, даты проведения. Также сделан поиск по ключевым словам.

Форма создания научного мероприятия содержит множество полей для заполнения, по техническим причинам поля схожи с фильтрами: тип мероприятия, тематика, город страна проведения, даты проведения.

Рекомендательная система представляет собой ленту научных конференций, отсортированных по полям, заданным пользователем, однако предпочтения в ранжировании отдаются мероприятиям, сделавшим платёж сайту.

### 4.2. “Научные конференции России”

Поиск на сайте выполнен при помощи сервисов Яндекса, в результате искать можно только по словам, представленным на странице конференции.

Добавление конференции выполнено через почту, то есть модераторы платформы вручную добавляют страницы конференция на основе письма

Рекомендательная система в списке конференций отсутствует, они расположены в произвольном порядке. Системы фильтров или сортировки списка не предусмотрено.

В результате можно сформировать краткий список требований для разрабатываемой платформы:

- Гибкая форма для создания страницы с мероприятием: форма должна содержать множество полей (дата проведения, тематика, ключевые слова, требования к участникам и т. д.), а также поддерживать вставку изображения и презентация для большего вовлечения аудитории
- Развитый каталог научных конференций: он должен поддерживать возможность фильтрации и сортировки по любым полям конференция, без вмешательства систем монетизации
- Платформа должна уметь рекомендовать пользователям научные мероприятия на основе просмотренных пользователем конференций. Реализовано это может быть

на основе тегов или ключевых слов с использованием алгоритмов (например k-means).

## 5. Выводы

По итогам исследования были выявлены требования к разрабатываемой платформе в результате анализа существующих решений. Также была выявлена необходимость создания подобной платформы и применения в ней алгоритмов рекомендаций.

Однако стоит сказать, что данная выборка платформ для рассмотрения не полная. Следует рассмотреть больше платформ, для того чтобы определить полный список требований к разрабатываемой платформе.

Также стоит отметить, что некоторые из недостатков данных платформ существуют из-за необходимости зарабатывать средства для существования. Поэтому необходимо рассмотреть подробнее способы монетизации подобных платформ, для того чтобы избежать выявленных недостатков.

## Список литературы

1. Абраева А.Е. О роли научных конференции в организации научно-исследовательской деятельности учащихся / А.Е. Абраева // Сборник научно-методических трудов. – М.: "Научно-техническая ассоциация "Актуальные проблемы фундаментальных наук", 2020. – С. 247-255. – EDN UODRPO.
2. Гуськов А.Е. Средства поддержки проведения научных конференций: обзор и сравнение / А.Е. Гуськов, А.В. Васильков // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии, Том 8, № 4.- 2010.- С. 35-45.
3. Гарфутдинова А.Р. Автоматизированная система для организации и проведения конференции / А.Р. Гарфутдинова, Т.А. Макаровских // Современные информационные технологии и ИТ-образование, Том 2, № 11.- 2015.- С. 85-91.
4. Бирюкова, Е.Д. Методы подготовки данных для алгоритмов классификации / Е.Д. Бирюкова, А.С. Миронов. – Текст: электронный // Сборник научных трудов XXI века. -2023. – №4(6) – С. 180 – 185.

УДК 621-039-542

EDN [FMСYHR](#)

## Методическая разработка «Финансовая грамотность на уроках географии в 6 – 7 классе»

**А.Н. Шипилова**

МБОУ СОШ № 9 имени П.Ф. Евдокимова, ул. Садовая 1а, с. Светлогорское  
Абинский район, Краснодарский край, 353323, Россия

\*E-mail: [alla.shipilova@List.ru](mailto:alla.shipilova@List.ru)

**Аннотация.** В результате включения финансовой грамотности, в планирование урока географии, обучающиеся через научно – исследовательскую работу раскрывают свои способности, самовыражаются и само реализуются в социуме. Каждый ученик должен знать и изучать историю родного края, его природные достопримечательности, топонимику.

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, география, туризм.

## Methodological development "Financial literacy at geography lessons in 6th - 7th grades"

**A.N. Shipilova**

MBOU SOSH 9 named after P.F. Evdokimova, 1a Sadovaya str., Svetlogorskoye  
village, Krasnoyarsk, Abinsky district, Krasnodar Territory, 353323, Russia

\*E-mail: [E-mail: alla.shipilova@List.ru](mailto:alla.shipilova@List.ru)

**Abstract.** As a result of including financial literacy in planning a geography lesson, students through scientific research work reveal their abilities, express themselves and realize themselves in society. Every student should know and study the history of their native land, its natural attractions, and toponymy.

**Keywords:** financial literacy, geography, tourism.

## 1. Введение

В школах России для формирования основ финансово грамотного поведения населения и для повышения уровня и качества жизни населения, в соответствии с «Национальной стратегией повышения финансовой грамотности населения РФ 2017 - 2023гг.» был введён курс по финансовой грамотности [1].

Актуальность. Обучение финансовой грамотности продиктовано временем, так как финансовый рынок предоставляет возможность по управлению денежными ресурсами. Сущность тем выбранных мною на уроках географии продиктована развитием финансовой системы и появлением широкого спектра новых сложных экономических продуктов. Проведение темы в составляющие урока по финансовой – грамотности на уроках географии приведёт к воспитанию некоторых детей быть финансово грамотными, предприимчивыми. Обладание финансовой грамотностью помогает добиться финансового благополучия и сохранить его на протяжении всей жизни.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель работы: разработка занятий по финансовой грамотности для обучающихся 6 – 7 классов в рамках реализации исследовательской работы «Восхождение на гору Лысая».

Задачи работы:

- Изучение имеющего материала по теме
- Изучение возможностей формирования функциональной грамотности учеников через использование УМК по географии А.И. Алексеева, В.В. Николиной, Е.К. Липкиной и др.
- Обобщение и распространение опыта по формированию функциональной грамотности через открытые уроки, публикация на школьном сайте и в сети интернет.

## 3. Методы и материалы исследования

Объект исследования: включение финансовой грамотности в планирование урока географии.

Предмет исследования: разработка и реализация урока «Восхождение на гору Лысая».

Планы занятий разрабатывались на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и в соответствии с примерными программами Финансовая грамотность [1].

Ниже представлены выдержки из основной части тематического планирования урока с внедрением финансовой грамотности (таблица 1).

**Таблица 1.** Включение финансовой грамотности в планирование урока географии.

№ п/п	Наименование разделов и тем программ	Включение финансовой грамотности в планирование
<b>6 класс</b>		
1	Гидросфера – водная оболочка Земли	Какую часть семейного бюджета нужно на это потратить
2	Гидросфера – водная оболочка Земли	Что нужно сделать, чтобы максимально себя обезопасить
3	Атмосфера – воздушная оболочка	В какой части страны меньше расходов из бюджета на одежду и отопление, на сколько может быть эта экономия в денежном эквиваленте
4	Атмосфера – воздушная оболочка	Опасные природные явления в нашей местности. Какой ущерб могут принести. Что нужно сделать, чтобы максимально себя обезопасить.
5	Биосфера – оболочка жизни	Вторичная переработка сырья: древесины, пластика, бумаги
6	Биосфера – оболочка жизни	Районы богатые плодородными почвами (разница в стоимости продуктов питания территорий с плодородными и не плодородными почвами)
<b>7 класс</b>		
1.	Главные закономерности природы Земли	Безопасное поведение в экстремальных условиях (какие вещи могут понадобиться в экстремальных условиях, какую часть семейного бюджета нужно на это потратить)
2	Человечество на Земле. Численность населения	Провести анализ расходов жителей сёл и городов (жилищно – коммунальные расходы, общественный транспорт и т.д.)
3	Человечество на Земле. Страны и народы мира	Анализ жилищных условий. Как улучшить жилищные условия. Первое знакомство с ипотекой.
4	Материки и страны. Южные материки	Изучение валют разных стран
5	Материки и страны. Южные материки	Решение задач: «Сколько таких грунтовых дорог можно покрыть щебнем»
6	Материки и страны. Южные материки	Сбор и изучение информации, рассматривание объектов на фотографиях
7	Материки и страны. Северные материки	Решение задач: «Направление сторон горизонта»
8	Материки и страны. Северные материки	Определить методы исследования
9	Материки и страны.	Понятие конвертируемости (путешествие по странам, стоимость путешествий)
10	Материки и страны. Взаимодействие природы и общества	Решение задач: «Разница давлений с высотой»

При изучении курса в 6 – 7 классах можно найти очень много возможностей проектных работ по теме путешествий по странам мира. Ребята принимают роль тур

агентов и путешественников. Здесь можно предложить ребятам выяснить валюту этой страны, курс этой валюты по отношению к рублю; просчитать полную стоимость поездки или путёвки с учетом экскурсий по знаменитым местам мира; продумать, что выгоднее будет: групповая или индивидуальная поездки; определить, чем будут оплачивать: наличными средствами или картой.

Ниже представлена игра «Восхождение на гору Лысая»



**Рисунок 1.** Гора Лысая.

**Объектом исследования является гора Лысая**

Предметом исследования послужили природные достопримечательности горы Лысой

Цель исследовательской работы: выяснить, что представляет собой гора Лысая.

Задачи: познакомиться с природными достопримечательностями горы Лысой. Изучить топонимику нашей станицы. Найти информацию о данных объектах в краеведческой литературе, материалах сети интернет, видеопроодукции.

Источниками исследования является: краеведческая литература, рассказы местных жителей, информация интернета.

Методы исследования: сбор и изучение информации. Рассмотрение объектов на фотографиях.

Гипотеза: если в школе проводить целенаправленную работу по изучению краеведческих материалов своего родного края, то дети нашей школы достаточно много будут знать о своём крае и гордиться своей родиной, реализует такие понятия как реклама и принципы страхования.

В своём восхождении на гору Лысую, будим преодолевать препятствие у постов. Каждый турист будет выполнять установки, и получать деньги за свою работу. В конце урока подсчитывается количество заработанных «денег».

Пост 1. Установка задач. (Познакомиться с природными достопримечательностями горы Лысой; выучить топонимику нашей станицы; найти информацию о данных объектах в краеведческой литературе, материалах сети интернет, видеопродукции) (стоимость ответа -5 рублей).

Пост 2. Источники исследования. (Краеведческая литература, рассказы местных жителей, информация интернета) (стоимость ответа -3 рубля).

Пост 3. Методы исследования. (Сбор и изучение информации, рассматривание объектов на фотографиях) (стоимость ответа -2 рубля).

В списках исследователей числятся десятки предполагаемых «Лысых гор». Откуда же берут начало многочисленные легенды о ведьм иных шабашах и других ужасах, творящихся на Лысой горе? Что в них, правда, а что вымысел? (стоимость ответа -10 рублей).

1. Информация от жительницы хутора Эриванского Ищенко О. П. В каждом городе есть разные истории об этой горе. Издревле любые возвышенности были у славян местом поклонения их богам. Обычно деревья, росшие на вершинах гор или холмов, вырубали и выжигали, а впоследствии на открытых площадках устраивали капища. Отсюда и пошло название Лысая. До сих пор Лысая гора сохранила свой первозданный вид, то есть на ней полностью отсутствуют какие бы, то ни было приметы цивилизации.

2. Статьи из интернета. Некоторые легенды пишут, что когда люди жили еще в лесах, жила себе девушка Василиса. Была она очень красивой, что не отвести глаз. Помогала родителям и всем, кто требовал её помощи. Всегда улыбалась, была приветливая и очень добрая девушка. Но у неё была сестра варвара, которая ничего не хотела делать, постоянно валялась в кровати. С людьми она не общалась, её в селе недолюбливали, её грубости и невежливости. Родители не могли понять, почему их девочки выросли такими разными, но ничего поделать не могли. Выросли дочери, и все парни, естественно стали бегать за Василисой, а на Варвару не обращали внимания. Разве что косою или кривой мальчик, не красавец, так сказать. И обиделась Варвара на свою сестру и пошла к ведьме, которая жила на краю посёлка и стала просить, чтобы та Василису прокляла! Ведьма согласилась, но сказала, чтобы ленивица пошла и нарвала цветов в лес ночью, когда идёт дождь. Дождалась Варвара того момента и пошла рвать цветы на гору в лес, да с такой жадностью она их начала рвать, как будто чем больше она их нарвёт, тем хуже будет наказание Василисе! И тут с неба ударила молния и прямо

в девушку, которая собирала цветы! И пропала девушка, толи растаяла, толи на пепел сгорела, этого, к сожалению, никто не знает. Но, говорят, что с тех пор, каждый раз, когда идёт дождь, жители видят, как девушка жадно вырывает цветы на горе. И стали прозывать её лысой горой, или девичьей. Лысые горы в городах и посёлках как историческая ценность[3].

Пост 4. Определить названия карт под рисунком «2» и «3»; в каком направлении на въезде в Шапсугскую со стороны Абинска находится хребет Коцехур (Лысые горы) и какова её вершина [2] (стоимость ответа -10 баллов).

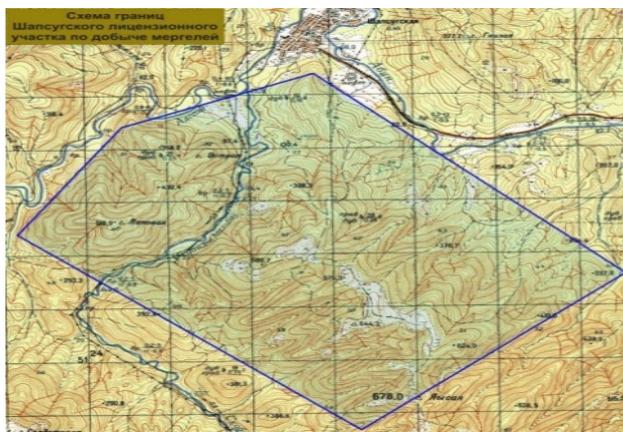


Рисунок 2. Топографическая карта.

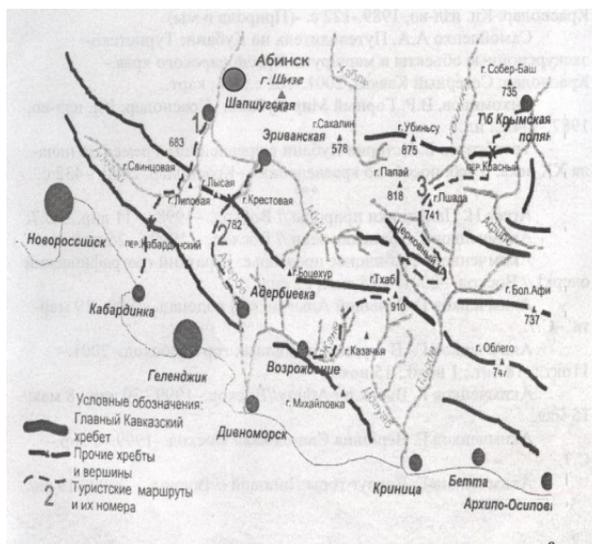


Рисунок 3. План местности.

Пост 5. Здесь когда-то была хорошая гравийная дорога с кюветами, но сейчас она заброшена и запущена. Дорога сворачивает вправо, входит в лес, крутизна подъёма нарастает.



**Рисунок 4.** Грунтовые дороги.

Для покрытия 3 грунтовых дорог израсходовали 21 т гравия. Сколько таких грунтовых дорог можно покрыть 35 т гравия? (стоимость ответа -4 рубля)

Пост 6. Дорога пересекает большую, уже заросшую кустарником, поляну и поворачивает на юг. Обходить лесом очень трудно, так как и справа и слева лес густой. Дальше гребень почти горизонтальный. Подъём в гору, действительно, очень крутой и тяжёлый.



**Рисунок 5.** Подъём в гору.

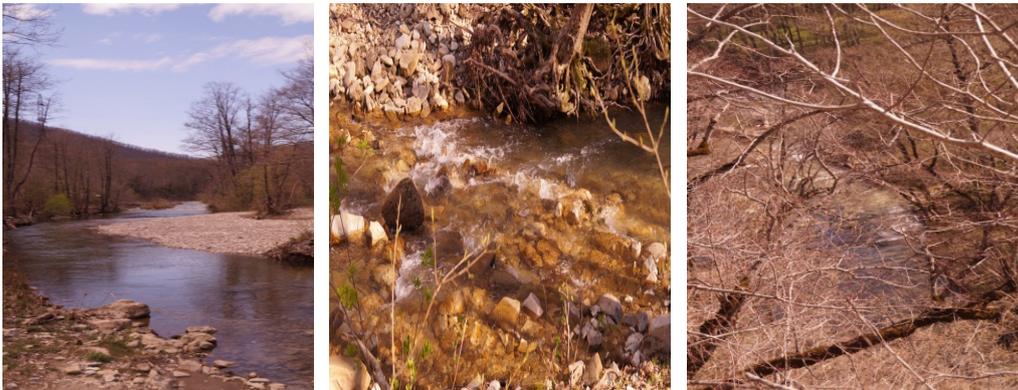
Какое атмосферное давление будет наблюдаться на вершине горы высотой 300 метров, если у подножия его значение составляет 640 миллиметров и известно, что давление изменяется на 10 миллиметров на каждые 100 метров (стоимость ответа - 4 рубля).

Гора Лысая – неповторимое творение природы. Очень интересная картина наблюдается с вершины с наступлением темноты. Вдали виден голубой силуэт горы.



**Рисунок 6.** Вид с горы Лысяя

Отдохнув 12 часов, домой можно вернуться по уже пройденному пути, однако интереснее спуститься на перевал Бабича, повернуть направо и по реке Скобидо вернуться в Шапсугскую. Спуск к перевалу Бабича очень крутой, в самом начале дорога совершенно не просматривается в высокой густой траве и нужно придерживаться гребня, уходящего вниз. Но вскоре начинается лес, а там дорога по гребню уже четко видна, которая вскоре приведёт к реке.



**Рисунок 7.** Река Скобидо.

Места наши уникальные и известны далеко за пределами не только района, но и края.

#### **4. Полученные результаты**

В результате моей методической разработке «Финансовая грамотность на уроках географии в 6 – 7 классах» формируются следующие компетенции:

- Понимание основных задач и принципы страхования, знание различных видов страховых продуктов
- Формирование навыков личной финансовой безопасности

- Умение переводить стоимость валюты по текущему курсу
- Формирование представлений о платёжно – финансовых документах и многое другое.

## **5. Выводы**

Дети заинтересовались такими профессиями как экскурсовод, тур агент и менеджер по туризму. Расширили кругозор в области экономической жизни общества.

Таким образом, можно утверждать, что цель работы достигнута, задачи выполнены.

## **Благодарности**

Автор статьи выражает благодарность всем родителям за оказанную помощь в однодневном путешествии на гору Лысую.

## **Список литературы**

1. Липсиц И.В., Вигдорчик Е.А., Финансовая грамотность: материалы для учащихся. 5 – 7 классы общеобразоват. Орг. / И.В. Липсиц, Е.А. Вигдорчик. – М.: ВАКО, 2018
2. Акимченко Г.Ф., Абинское нагорье. Путеводитель / Г.Ф. Акимченко. – Сов. Кубань, 2007.
3. Лысая гора (мифология). – 2022. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

УДК 16

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2006>

EDN [SROGYD](#)

## К вопросу о роли личности в истории

**Л.Б. Кулемина, Я.А. Зотина**

доцент, к.с.н. Российского государственного университета социальных технологий, ул. Лосиноостровская, 49, Москва, 107150, Россия

студент 1 курса Российского государственного университета социальных технологий, ул. Лосиноостровская, 49, Москва, 107150, Россия

E-mail: [kulemina.lyudmila7@mail.ru](mailto:kulemina.lyudmila7@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются различные подходы к определению роли личности в истории, анализируются причины, позволяющие той или иной личности достичь успехов в конкретных обстоятельствах. Полученные сведения позволят на примере конкретных исторических деятелей выявить допущенные ими ошибки, упущенные позитивные возможности, извлечь из минувшего "уроки", что является ценной информацией для современников.

**Ключевые слова:** личность, роль в истории, исторические деятели, Александр Невский, Петр I, социокультурная среда

## The role of personality in history

**L.B. Kulemina, Ya.A. Zotina**

Associate Professor, Candidate of Social Sciences, Russian State University of Social Technologies, Losinoostrovskaya, 49, Moscow, 107150, Russia

1st year student, Russian State University of Social Technologies, Losinoostrovskaya, 49, Moscow, 107150, Russia.

E-mail: [kulemina.lyudmila7@mail.ru](mailto:kulemina.lyudmila7@mail.ru)

**Abstract.** The authors of the article address various approaches to determine the role of personality in history, analyze the reasons that allow this or that personality to succeed in particular circumstances. The information obtained will allow to identify mistakes made by specific historical figures, missed opportunities, to learn "lessons" from the past, which can be valuable for contemporaries.

**Keywords:** personality, role in history, historical figures, Alexander Nevsky, Peter I, socio-cultural environment.

## 1. Введение

Исторические события не являются predetermined, зачастую они зависят и от отдельных личностей, групп, разных политических сил. В разные периоды истории выдающихся личностей было много, а в другие- их практически нет. Нельзя отрицать и того факта, что человек с невероятной энергией и потенциалом оказывается бессильным перед жизненными обстоятельствами, а ничем не примечательный оказывает сильнейшее влияние на окружающих. Как стала бы развиваться история, если бы не появилась та или другая личность, или, наоборот, появилась в нужный момент? Каковы же пределы и возможности роли личности?

На эти вопросы пытались ответить представители разных областей гуманитарного знания: философы, историки, социологи, психологи. Например, К. Маркс, Ф. Энгельс, Г. Гегель отрицали или минимизировали роль личности в истории, а такие мыслители как Ф. Ницше, Н. Михайловский, напротив, ее преувеличивали. В России этому вопросу уделяли внимание такие ученые как Н. Кареев, В. Хвостов, а в советское время данная проблема рассматривалась с марксистских позиций [2]. В последующие годы исследовательский бум то затихал, то вспыхивал вновь. Но найден ли окончательный ответ? Сегодня, в это непростое время, данная проблема по-прежнему остается актуальной. Но бесспорным является то, что успех выдающейся исторической личности зависит от целого ряда причин.

Целью данной работы является попытка анализа разных подходов к проблеме роли личности в истории, выявление причин, способствующих успеху той или иной личности (на конкретных примерах из жизни исторических деятелей прошлого) [2].

## 2. Материалы и методы

Например, в философии представлены два подхода: персоналистское (преувеличение личных качеств какого -либо деятеля) и антиперсоналистское (когда та или иная личность рассматривается как человек с определенными властными полномочиями) [1].

Можно предположить, что соединение личных качеств исторического деятеля и внешних условий позволяют именно конкретному человеку проявить себя с наивысшей силой в конкретных обстоятельствах [2]

Как справедливо отмечает Л.Е. Гринин, анализируя работу Хука [1], роль личности ограничивается жизненными обстоятельствами, но, с другой стороны, когда в

обществе появляются альтернативы, личность может стать самостоятельной и тогда она сама выбирает альтернативу. Анализ исторических фактов доказывает, что чаще всего в период нестабильности, роль личности возрастает. Однако события российской истории содержат факты, доказывающие, что при определенных условиях личность сама может спровоцировать кризис при условии наличия у нее соответствующих личных качеств, властных возможностей, внешней угрозы и возможности доступа к передовым технологиям. Именно такая ситуация сложилась в России при Петре I. Он начал передовые реформы, когда его власти ничего не угрожало. Но именно последствия реформ и привели к кризису.

### 3. Результаты и обсуждение

Выдающиеся личности всегда оказывают важную роль в процессе создания государств, религий, в культуре, науке в силу того, что они обладают невероятной энергией и особыми качествами. Например, Мухаммед у арабов, Чингисхан у монголов и др. Когда же государство вступает в стадию развитого государства, появляются такие лидеры как Иван Грозный в России, Людовик XI во Франции. При их отсутствии данный процесс произошел бы значительно позже. Данный факт подтверждается ситуацией с Германией в период Нового времени, которая так и не смогла собрать земли в единое государство и произошло это уже в XIX в. при О. фон Бисмарке.

Как известно история альтернативы не имеет, однако в истории существуют исследования, когда проигрываются различные ситуации с участием крупнейших исторических личностей, позволяющие рассмотреть разные альтернативы. Например, при каких условиях Гитлер мог бы выиграть войну, а Наполеон победить в битве при Ватерлоо и др. Данные факты подтверждают мысль о непредзаданности событий и помогают прояснить причины, по которым та или иная ситуация сложилась. Подобные попытки были предприняты, например, Тойнби [1].

С точки зрения психологической науки анализ роли личности в истории предполагает необходимость применения комплексного подхода в анализе личностных черт исторической личности. Например, именно таким выдающимся историкам как Л.И. Ковалевский (психологический портрет Ивана Грозного, Павла I, В.О. Ключевский (психологическая характеристика Сергея Радонежского, Ивана Грозного, Алексея Михайловича, Петра I и др.) принадлежат первые работы по психологии. Они были убеждены в том, что общество, как и человек в жизни, может переживать те или иные

состояния, которые объединяются в духовных рефлексах [3]. Как правило, люди совершают поступки, прошедшие через сферу их мыслей, эмоций (что-то усваивается, что-то отвергается) и именно этот опыт и формирует субъективное отношение личности. В этом и состоит отличие одного человека от другого [3].

Отечественные историки С.Ф. Платонов, Р.Ю. Виппер в своих трудах подчеркивали, что человек - важнейшая часть исторического процесса, если не главная [3]. К изучению исторической личности в XX в. обращались З. Фрейд, Э.Эрик-сон, ученые советского периода А.Р. Лурия, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев. Они отмечали, что на психическое состояние личности большое влияние оказывает социокультурная обстановка [3]., ибо человек реализует свой личный потенциал, опираясь на опыт, накопленный в культуре.

Большое влияние на формирование личности оказывают и климатические, и географические условия (направление- географический детерминизм). Такой точки зрения придерживались В.О. Ключевский, К.Д. Кавелин, Н. Бердяев и др. [3]

Нельзя не согласиться с Золотавиной в том, что этнический фактор (в особенности язык) оказывает большое влияние на формирование личности, формирует у нее чувство этнической принадлежности.

Нельзя отрицать и влияния ближайшего окружения (семьи, школы, друзей и т.д.) на поведение человека.

В социологии широко применяется биографический метод, позволяющий описать индивидуальные истории жизненного пути.

К концу XX - начало XXI в. интерес к данной проблеме не пропал. Можно отметить труды В.Ю. Хотинец, Е.Ю. Бобровой, К.Н. Маркина и др. В целом, можно сказать, что наибольшее распространение получает историко-эволюционный подход, опирающийся на междисциплинарные исследования.

На примере конкретных исторических деятелей докажем, что изучение роли личности возможно только в единстве с исторической эпохой, ибо сама личность является частью этой эпохи.

Одним из великих представителей древней эпохи русского государства является Александр Невский. О нем написано достаточное количество трудов, в которых основное внимание уделяется внешней и внутренней политике Александра Ярославича. В первую очередь он запомнился своими победами над шведами. Его подвигами

вдохновлялись воины Дмитрия Донского, Ивана Грозного, Петра I, участники Отечественной войны 1812 г. и даже в 30-е годы XX в. , и особенно в годы Великой Отечественной войны, он был примером в деле воспитания молодежи в связи с обострением международной обстановки и приходом к власти в Германии Гитлера и началом войны.[6].

Что касается внутренней политики, то здесь следует обратить внимание на стремление Александра Невского не допустить на Руси междоусобных конфликтов ( эта часть деятельности Александра Невского осуществлялась в период ордынского завоевания) была особенно привлекательна для правителей, боровшихся за укрепление центральной власти в XVI в., начале XVIII в., 30-40-е гг. XX в. и даже в современный период [ 5]. Надо отметить, что Невский, хотя и действовал осторожно (в отличие от своего предшественника Андрея Боголюбского, с которым его сравнивают), но мог проявить жесткость и даже жестокость и был последователен в этом деле [6]. Невского Русская православная Церковь почитает также как святого.

Подводя итоги, можно сказать, что качества, которыми обладал Александр Ярославич как исторический деятель, наиболее ярко проявились в самый тяжелый для Руси период феодальной раздробленности и ордынского ига. Налицо, тесная связь и взаимообусловленность деятельности личности и социокультурной обстановки, на фоне которой она протекает [5]

Крайне спорный характер, по мнению многих историков и современников, носит личность Петра I. И хотя изучению его деятельности посвящено много изданий, именно биографические сочинения являются важным источником о нем и как о монархе, и как о человеке (охватывают основные события личной и общественной жизни). Не случайно, такие выдающиеся историки как С.М. Соловьев и В.О. Ключевский свои фундаментальные труды посвятили именно петровской эпохе [4]. В советский период Петра I представляли как царя-реформатора (положительный образ царя: Н.И. Павленко "Петр Первый"), в годы перестройки образ Петра предстает и как царь-реформатор, уверенный в необходимости своих реформ, а с другой стороны критике подвергаются его авторитарные методы управления (Е.В. Анисимова "Время петровских реформ").

Мухин О.Н. [4] в своем диссертационном исследовании рассматривал Петра в сравнении с отечественными правителями (Иван Грозный, Алексей Михайлович, Карл XII Шведский и др.). Использование такого историко-сравнительного метода позволяет

уточнить, какие качества этих правителей (а многие для него являлись примером) были для Петра самыми значимыми для его самоидентификации. Кроме того, многие из этих правителей оказывались в похожих с Петром обстоятельствах и личной и общественной деятельности, но вели себя по-разному. Их поведение зависело от особенностей характера и социокультурной ситуации в стране. Анализу подвергались деловые бумаги Петра, личная переписка, материалы европейцев, находящихся при дворе. В них содержалась ценная информация об особенностях отношений царя с ближайшим окружением. Кроме того, появилась возможность проследить как менялись особенности характера Петра (жестокость, нецивилизованность) по мере его взросления. Выясняется, что они вполне вписывались в поведенческие нормы того времени.

С точки зрения психологии, Петр на протяжении своей жизни пытался избавиться от недоверия, которое зародилось у него в детские годы в период пережитых стрессов, что отразилось и на его поведении, и на стиле государственного управления. Отсюда и стремление к достижению безопасности путем повышения собственного статуса как царя великой страны. Безусловно, Петр Великий обладал харизмой (государь-учитель), что имело положительное значение, ибо он возвеличил род Романовых, следуя отечественным традициям (продемонстрировал наличие харизматических качеств) и сам статус царя, который был утрачен в связи с выборностью царей накануне и в период Смуты. В период Северной войны и преобразований царь научился делать выводы из совершенных ошибок, а Иван Грозный в таких случаях прибегал к репрессиям. Усиленный контроль за деятельностью своих сподвижников объяснялся тем, что план преобразований был известен только царю и узкому кругу приближенных. Пожалуй, уверенным царь почувствовал себя только после победы в войне, позволив принять себе титул императора, Отца Отечества.

С другой стороны, его отношения с женщинами (многие источники описывают его сексуальную активность), по мере взросления изменялись и если измены случались, Петр старался их скрывать, ибо не считал такое поведение нормой. Опять же, данные факты свидетельствуют о снижении его нервозности, что очень характерно для авторитарной личности. Изменяется и стиль его поведения, в том числе и в быту, так как Петр был инициатором многих преобразований в культуре, что влияло на него самого и на российскую элиту.[5].

Таким образом, комплексный подход позволяет представить личность Петра во всем ее многообразии. Это детские годы, семейные проблемы, превратившие будущего царя из любознательного, активного ребенка, в нервного молодого человека и сформировавшие авторитарный стиль управления страной. Стремление избавиться от этого и породило стремление возвысить и себя как личность, и поднять авторитет царского статуса, утраченный в период Смуты при выборности царей. Болезненное самолюбие будет подталкивать Петра (впрочем, как в Средние века и Ивана IV) к многочисленным преобразованиям, которые должны были превратить Россию в великую державу. Правление Петра проходило в период системного кризиса раннего Нового времени, в который вступила Россия (борьба между сторонниками Петра и сторонниками царевны Софьи). В то время Петр- здоровый, крепкий, веселый выгодно отличался от больного Ивана IV, что давало надежду на спокойное и положительное правление. Отстранение его от двора позволило развиваться свободно, выбирать любой вид деятельности (это военное дело, морской флот) и направлять свою энергию в положительное русло (чего не случилось, например, с Иваном IV). И после отстранения Софьи, царь не стремился к власти (походы на Азов, заграничные походы). Поездка в Европу показала Петру, что возможности российского самодержавия дают гораздо больше преимуществ, чем европейский абсолютизм в управлении подвластным населением.

Российский абсолютизм означал неограниченную власть монарха с одной стороны, а с другой, свидетельствовал о росте зависимости монарха от дворянства, которое являлось единственной опорой этой власти.

К концу правления царь все чаще возвращался к старым традициям, проявлял привязанность к близким (Екатерина).

Однако, европеизация коснулась лишь незначительной части общества, а народ преобразований Петра не оценил в связи с ростом налогов и повинностей.

Подводя итог анализу личности Петра, можно сделать вывод, что историческая личность, какой и является царь- реформатор, выражает некоторые ожидания окружающего социума, что и находит выражение в наиболее востребованных качествах правителя.

#### 4. Заключение

В заключении необходимо отметить, что только комплексный подход, отказ от субъективных, политизированных оценок при анализе реальной роли выдающихся исторических личностей позволит если не установить истину, то хотя бы к ней приблизиться. Личность есть продукт своей эпохи.

#### Список использованных источников:

1. Гринин Л.Е. Личность в истории: современные подходы / Л.Е. Гринин // История и современность. – 2011. – № 1. – С. 3-40
2. Душкова З.В. Роль личности в истории: историософский анализ / Душкова З.В. // Автореф. дис. канд. филос. наук. – 2009. – С. 24
3. Золотавина Т.С. Автореф.дис. канд.психологич.наук, Саратов. – 2005. – С. 44
4. Мухин О.Н. Перспективы изучения биографии исторической личности в свете применения полидисциплинарной методологии / Мухин О.Н. // Автореф. дис.д.ист.наук, Томск. – 2014. – С. 56
5. Соколов Р.А. Андрей Боголюбский и Александр Невский / Р.А. Соколов // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2014. – № 1(39): в 2-х ч. Ч.II. – С.183-187
6. Соколов Р.А. Александр Невский в отечественной культуре и исторической памяти / Соколов Р.А. // Автореф. дис. д. ист..н. , С.-П. – 2014. – С. 41

УДК 342.1

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2007>

EDN [STODPG](#)

## Вопрос спорных территорий островов Курильской гряды между Россией и Японией

**Р.М. Глухарев, Л.Б. Кулемина\***

Российский государственный университет социальных технологий,  
ул. Лосиноостровская, 49, Москва, 107150, Россия

\*E-mail: [kulemina.lyudmila7@mail.ru](mailto:kulemina.lyudmila7@mail.ru)

**Аннотация.** В настоящее время между многими государствами сохраняются территориальные претензии друг к другу, что является угрозой и для спорящих сторон, и для мирового сообщества. Подобные споры существуют и между Россией и Японией. В статье рассматриваются вопросы возникновения и развития проблемы территориальных претензий Японии на Южный Сахалин и Южные Курильские острова, находящиеся в составе Российской Федерации. В связи с нерешенностью данной проблемы интерес к ее исследованию не падает.

**Ключевые слова:** Южный Сахалин, Южные Курильские острова, Япония, Российская Федерация, территориальный спор.

## The problem of territorial disputes over the Kuril Islands between Russia and Japan

**R.M. Glukharev, L.B. Kulemina\***

Russian State University of Social Technologies, Losinoovstrovskaya, 49, Moscow,  
107150, Russia

\*E-mail: [kulemina.lyudmila7@mail.ru](mailto:kulemina.lyudmila7@mail.ru)

**Abstract.** At present, territorial disputes between many states remain, which is a threat to the disputing parties, to global safety. Such disputes also exist between Russia and Japan. The article deals with the emergence and development of the problem of Japan's territorial claims to South Sakhalin and the Southern Kuril Islands, which are part of the Russian Federation. Due to the unresolved nature of this problem, the interest in its analysis is enormous.

**Keywords:** South Sakhalin, Southern Kuril Islands, Japan, Russian Federation, territorial dispute.

## 1. Введение

Курильские острова сегодня входят в состав Российской Федерации. На данной территории обнаружены колоссальные запасы золота, ртути, серебра, серы, олова, рения. Однако освоены эти территории слабо. Во многом это связано с нерешенностью территориальных споров между Россией и Японией по поводу принадлежности этих островов. Тупиковость ситуации вызывает интерес исследователей к этой проблеме, рассматриваются разные пути её решения [10].

Интерес к данной проблеме в отечественной историографии переживал разные периоды: от исследовательского бума до его падения и опять подъема. В дореволюционную эпоху первооткрывателем Японии для России стал И. Козыревский. Он оставил свои записки и Чертежи морских островов после похода на Курильские острова [3]. Также ценны сведения Д. Позднеева и многих других о взаимоотношениях русских и японцев на Южных Курильских островах и Южном Сахалине.

В советской историографии (с 1917 по 1946 гг.) преобладали труды историков, повествующие о роли русских в освоении территорий Дальнего Востока и островов, проблемах, появившихся в отношениях между Японией и Россией. После Великой Отечественной войны, когда острова перешли под юрисдикцию Советского Союза, советские историки стали менее объективны и практически исключали роль Японии в освоении Южного Сахалина и Южных Курильских островов (Рыжов А.Н., Полевой Б.П., Сенченко И.А., Файнберг Э.Я., Кутаков Л.Н. и др.).

В перестроечный и особенно в постсоветский периоды, более объективная картина событий представлена в трудах Высокова М.С. [3] Полевого Б.П., Черевко К.Е., Костанова А.И., Латышева В.М. и др.

Несмотря на все исследования, вопрос о том, как же все начиналось, остается актуальным.

56 островов общей площадью в 10,5 тысяч километров, где суровый субарктический климат и небогатая флора и фауна на севере соседствуют с природным разнообразием юга – это Курильская гряда, вопрос территориальной принадлежности которой остро стоит в русско-японской дипломатии ещё с XIX века.

Цель данной работы – независимый анализ проблемы спорных территорий островов Курильской гряды между Россией и Японией с учётом юридических и исторических аспектов вопроса, а также политических интересов сторон.

## 2. Материалы и методы

Итак, с чего всё началось? Точно можно сказать лишь одно - с племен айнов. Курилы, Сахалин и ряд японских островов — это их историческая территория. Дальше сложнее. Ряд источников (в том числе японский МИД) заявляют, что Япония первой узнала о существовании Курил, установив контроль над островами к началу XIX века. Действительно, первые упоминания об островах в русских источниках датируются 1644-ым годом, а в японских - 1635-ым годом - на 9 лет раньше [5]. Следующий вопрос – контроль территорий. М. С. Высоков - доктор исторических наук, участник и руководитель научных экспедиций по Сахалину и Курильским островам и другие исследователи отмечают, что русские вступили на курильскую землю ещё в 1711-ом году [5]. Затем на протяжении XVIII века Курильские острова постепенно включались в состав Российской Империи, а при Екатерине II 12 сентября 1788 года указом Сената население островов было освобождено от сбора ясака [11]. Японская сторона считает контроль островов Россией в XVIII веке фикцией, ведь у русских не хватало сил в регионе для полноценного управления территориями. Таким образом, взаимные противоречия в вопросе первенства являются одним из факторов, препятствующих решению проблемы.

## 3. Результаты и обсуждение

Как упоминалось ранее, вопрос территориальной принадлежности островов Курильской гряды тянется с XIX века. Именно тогда Япония начала колонизацию южных островов. Уже в 1845-ом году она объявила о суверенитете над Курилами. Это вызвало негодование России, но принять меры Николай I не мог. Во-первых, в Европе назревала война, во-вторых, развёртывать силы на Дальнем Востоке было проблематично. Ситуация разрешилась без крови подписанием Симодского договора - 7 февраля 1855 года между Россией и Японией о торговле и границе [12]. Пограничными островами являлись Уруп (Россия) и Итуруп (Япония). Необходимо отметить, что современные руководители Японии настаивают на том, что острова Итуруп, Кунашир, Шикотан и Хабомаи Россия оккупировала незаконно и с 1981-ого года отмечают дату подписания Симодского договора как «День северных территорий» [13].

Однако подписанием Симодского договора проблема о принадлежности островов Россией и Японией решена не была. Уже в 1875 году заключается Петербургский

договор, который закрепляет передачу Японии Курильской гряды взамен на отказ от претензий на Сахалин.

Последние десятилетия XIX в. Япония усиленно перевооружалась благодаря поддержке Запада. Ее корабли были оснащены паровыми двигателями. Россия, к сожалению, в этом вопросе оставалась далеко позади. Как результат, поражение в русско-японской войне 1905-1907 гг. и заключение Портсмутского мирного договора. Россия уступала Японии юг Сахалина. Позднее (В 1925-ом году) в силу сложившихся обстоятельств договор был признан и советской властью.

Всё изменилось в феврале 1945-ого года – Ялтинская конференция, на которой лидеры «Большой Тройки» перекраивали карту мира, решила и судьбу Курильской гряды. Так, Советский Союз получал аннексированный по Портсмутскому договору Южный Сахалин и все Курильские острова в обмен на объявление войны Японии. Война для Японии закончилась поражением и подписанием акта о капитуляции 2 сентября 1945-ого года на борту линкора «Миссури». Территория Японии, как и Курильские острова были оккупированы странами-победительницами, а позднее, 2 февраля 1946 г. по решению Иосифа Сталина, до подписания мирного договора, включены в состав СССР. Япония данное решение осудила.

Следующей попыткой закрыть Курильский вопрос стал Сан-Францисский мирный договор 1951-ого года между Японией и державами-победительницами. Согласно этому договору за Японией признавались острова Кунашир, Шикотан, Итуруп и Хабомаи, но она отказывалась от Курильской гряды. Такое решение проблемы не устроило советскую сторону - она не ратифицировала договор.

В 1955-1956 гг. Япония и Советский Союз возобновили переговоры по поводу заключения отдельного мирного договора. СССР готов был уступить Шикотан и Хабомаи – Япония требовала возвращения островов вплоть до границы 1855-ого года. Компромисс так и не был достигнут, а дискуссия по теме принадлежности южных Курил была закрыта.

В 1990-ом году лидер демократической оппозиции и будущий президент России Борис Ельцин посетил Токио с «пятиэтапной программой решения территориального вопроса» – и хотя Курильская проблема была вновь официально признана российским руководством, конкретных соглашений между сторонами так и не было достигнуто. В 2005-ом году президент Владимир Путин выразил готовность разрешить проблему в

соответствии с декларацией 1956-ого года (передачей Японии Шикотана и Хабомаи), но Япония не пошла на компромисс [9]. Ситуация только обострялась: так, визит президента РФ Дмитрия Медведева на остров Кунашир в 2010-ом году премьер-министр Японии Наото Кан назвал непозволительной грубостью [9]. С началом специальной военной операции решение Курильской проблемы “заморожено”. На пресс-конференции от 31 января 2024-ого года официальный представитель российского МИД Мария Захарова заявила, что Москва не намерена вступать с Токио в переговоры по окончательному мирному договору – дело в антироссийской риторике и санкциях со стороны Японии [8].

#### 4. Заключение

Мировое сообщество предпочитает соблюдать нейтралитет по поводу Курильской проблемы. За некоторыми исключениями: так, Соединенные Штаты традиционно поддерживают притязания Японии [14], в то время как КНР заявляет о нерушимости границы, сложившейся по итогам Второй мировой войны [1].

Почему никто не идет на уступки? Во-первых, отстаивание собственной международно-правовой позиции - вопрос национальной чести. Некоторые аналитики полагают, что отказ Японии от притязаний на «Северные территории» или уступка Россией южных островов скажется на престиже государств и повлечёт новые территориальные споры (например, претензии на японский архипелаг Сенкаку со стороны КНР [2]). Во-вторых, суверенитет над южными Курильскими островами дает России право свободного выхода в Тихий океан в любое время года, ибо в зимнее время движение на севере Охотского моря осложняется из-за льдов. В-третьих, большой интерес у стран вызывают полезные ископаемые, в частности залежи Рения на острове Итуруп [6]. В-четвертых, политическая риторика Японии во многом определяется позицией Вашингтона – в стране расположен 91 американский военный объект, на которых несут службу до 50 тысяч военнослужащих США [4].

Так чьи же по итогу Курилы? Занятно, что обе стороны признают суверенитет России над Курильской грядой, однако трактуют это понятие по-разному. Хотелось бы верить, что этот и другие территориальные споры между народами будут решены миром, а не приведут к очередной мировой войне.

## Список литературы

1. Беспмятных А. МИД Китая о Курилах: мы уважаем итоги Второй мировой войны. – 2021. – URL: <https://www.kp.ru/online/news/4378957/> (дата обращения: 24.02.2024)
2. Громов А. Японо-китайский территориальный конфликт: причины и последствия. – 2018. – URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/788424> (дата обращения: 24.02.2024)
3. Елизарьев В.Н. Южный Сахалин и Южные курильские острова в российско-японских отношениях: XVIII -середина XIX в. / В.Н. Елизарьев // Автореф. дис. канд. истор. наук 07.00.02. – Владивосток, 2003. – 29 с
4. Ёсида Р. Основы военного присутствия США. – 2008. – URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2008/03/25/reference/basics-of-the-u-s-military-presence/> (дата обращения: 24.02.2024). – Режим доступа: для пользователей с подпиской.
5. История Сахалина и Курильских островов с древнейших времен до начала XXI столетия: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений региона по специальности «История» / М.С. Высоков, А.А. Василевский, А.И. Костанов, М.И. Ищенко. Ответственный редактор д.и.н. М.С. Высоков. – Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство, 2008. – 712 с
6. Крутяков Ю. Рений в природе, его промышленное получение и рынок. – URL: [https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/RENI.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/RENI.html) (дата обращения: 24.02.2024)
7. Коидзуми Д. Япония не подпишет мирный договор с Россией до определения принадлежности всех Южных Курил. – 2004. – URL: <https://www.vedomosti.ru/library/news/2004/11/16/dkoidzumi-yaponiya-ne-podpishet-mirnyj-dogovor-s-rossiej-do-opredeleniya-prinadlezhnosti-vseh-yuzhnyh-kuril> (дата обращения: 24.02.2024)
8. Морозова А. Захарова исключила возможность диалога по мирному договору с Японией. – 2024. – URL: <https://www.forbes.ru/society/505317-zaharova-isklucila-vozmoznost-dialoga-po-mirnomu-dogovoru-s-aponiej> (дата обращения: 24.02.2024)
9. Нака К. Наото Кан назвал визит Медведева на Курилы непростительной грубостью. – 2011. – URL: <https://ria.ru/20110207/331246377.html> (дата обращения: 24.02.2024)

10. Неверова Е.В. Международно-правовой режим Южно-Курильских островов / Е.В. Неверова // Дис.канд.юр.н. 12.00.10. – М., 2019. – 302 с
11. Русские Курилы. История и современность / В.К. Зиланов, А.А. Кошкин, А.Ю. Плотников, С.А. Пономарев. – Москва: Алгоритм, 2014. – 51 с
12. Трактат о торговле и границах между Россией и Японией. – URL: <https://www.prlib.ru/item/375717> (дата обращения: 24.02.2024)
13. Федоренко В. "День северных территорий" в Японии. – 2015. – URL: <https://ria.ru/20150207/1046241496.html> (дата обращения: 24.02.2024)
14. Чеснокова Е. Посол США в Токио поддержал Японию в вопросе принадлежности Южных Курил. – 2022. – URL: <https://ria.ru/20220207/kurily-1771477861.html> (дата обращения: 24.02.2024)

УДК 159.9.072  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2008>

EDN [GXQTTC](#)

## Мотивация как личностный ресурс профессионального благополучия служащих уголовно-исполнительной системы

О.А. Любичкая\*, М.В. Дворецкая

Дальневосточный государственный университет путей сообщения,  
ул. Серышева, 47, Хабаровск, 680021, Россия

\*E-mail: [lyubitskaya07@mail.ru](mailto:lyubitskaya07@mail.ru)

**Аннотация.** В статье профессиональное благополучие рассматривается как специфический вид благополучия человека. Раскрыты психологическое содержание и схема исследовательского анализа составляющих профессионального благополучия служащих уголовно-исполнительной системы. Зафиксированы показатели профессионального благополучия / неблагополучия по психофизиологическому, эмоционально-оценочному, ценностно-смысловому и мотивационному компонентам. Проанализирована иерархия и соотношение мотивов трудовой деятельности. На основании результатов корреляционного анализа показано, что внутренние и социальные мотивы являются личностными ресурсами профессионального благополучия служащих пенитенциарной системы, внешние мотивы коррелируют с индикаторами профессионального неблагополучия.

**Ключевые слова:** благополучие, профессиональное благополучие, мотивация, личностные ресурсы, уголовно-исполнительная система.

## Motivation as a personal resource for professional well-being of employees of the penitentiary system

O.A. Lubitskaya\*, M.V. Dvoretzkaya

Far Eastern State Transport University, 47 Serysheva st., Khabarovsk, 680021, Russia

\*E-mail: [lyubitskaya07@mail.ru](mailto:lyubitskaya07@mail.ru)

**Abstract.** In the article the author discusses professional well-being as a specific type of human's well-being. The psychological content and scheme of research analysis of the components of professional well-being of employees of the penitentiary system were revealed. Indicators of professional well-being / ill-being in terms of psychophysiological, emotional-evaluative, value-semantic and motivational components has been recorded. The hierarchy and correlation of motives for work activity has been analyzed. Based on the results of the correlation analysis, it is shown that internal and social motives are personal resources for the professional well-being of employees of the penitentiary system, external motives correlate with indicators of professional ill-being.

**Keywords:** well-being, professional well-being, motivation, personal resources, penitentiary system.

## 1. Введение

Всемирная организация здравоохранения рассматривает категорию «здоровье» как интегральный показатель, включающий различные виды благополучия. На сегодняшний день в междисциплинарном аспекте изучаются такие его виды, как: физическое, психическое, психологическое, социальное, эмоциональное, экономическое. Р.А. Березовская акцентирует внимание на том, что вопрос изучения благополучия личности в контексте профессиональной деятельности не получил на сегодняшний день целостного и систематического научного осмысления в психологии [1].

«Пионерами» в изучении проблемы профессионального благополучия являются зарубежные учёные (А. Бейкер, П. Варра, Е. Демерути, И. Зигрист, Р. Карасек и др.). В отечественной науке данная дефиниция носит дискуссионный характер и рассматривается психологами, как:

обобщённое образование, структуру которого составляют связанные с работой положительные эмоции, чувства, осознаваемые субъектом ценности и смысл профессиональной деятельности [2];

- процесс и состояние, отражающие условия и содержание профессиональной деятельности, а также отношение субъекта труда к её результатам [4];
- интегральный показатель позитивного функционирования личности в профессиональной сфере, который включает эмоциональный, когнитивный и поведенческий компоненты, характеризующие отношение специалиста к себе как к профессионалу, к профессиональной среде и организационному контексту [5].

Резюмируя содержание представленных выше определений, можно констатировать, что исследователи рассматривают профессиональное благополучие как показатель, раскрывающий положительные аспекты жизнедеятельности субъекта труда, выделяя при этом разные составляющие данного феномена.

Психологическое содержание показателей профессионального благополучия изучалось на выборках педагогов (Е.В. Бородкина), госслужащих (М.Ю. Бояркин и соавторы), сотрудников коммерческих организаций (Е.И. Рут, Л.И. Августова). При этом остаётся открытым широкий спектр вопросов, связанных с профессиональным благополучием сотрудников уголовно-исполнительной системы: структура и

содержание указанного феномена, взаимосвязь с особенностями труда и организационными факторами.

## **2. Постановка проблемы**

Трудовая деятельность работников пенитенциарной сферы реализуется в напряженных, опасных для жизни условиях, требующих от сотрудников психологической устойчивости, готовности действовать в незапрограммированных ситуациях. Исследования поведения субъекта в напряжённых и экстремальных ситуациях привели к пониманию того, что мотивационную сферу можно рассматривать в качестве детерминанты, позволяющей противостоять негативному влиянию факторов служебно-профессиональной деятельности. Таким образом, актуальность заявленной темы определяется, с одной стороны, необходимостью изучения психологического содержания показателей профессионального благополучия / неблагополучия сотрудников службы исполнения наказания. А с другой стороны – недостаточной разработанностью вопроса влияния мотивации как личностного ресурса на профессиональное благополучие указанных специалистов.

Нами сформулирована следующая цель исследования: выявить влияние мотивации как личностного ресурса на показатели профессионального благополучия / неблагополучия служащих пенитенциарной системы. Проверялась истинность научного предположения: внутренние и социальные мотивы являются личностными ресурсами профессионального благополучия служащих пенитенциарной системы, внешние мотивы коррелируют с индикаторами профессионального неблагополучия.

## **3. Организация и методы исследования**

В качестве субъектов исследования задействованы 40 сотрудников уголовно-исполнительной системы. Средний возраст – 33 года, средний стаж работы в сфере исполнения наказания – 11 лет. Дифференциация по половому признаку: 11 женщин и 29 мужчин.

Эмпирическое исследование включало три этапа. В рамках первого этапа проводился анализ психологического содержания показателей профессионального благополучия служащих пенитенциарной системы. Объект исследования рассматривается нами, как интегральное образование, объединяющее психофизиологический, эмоционально-оценочный, ценностно-смысловой и

мотивационный компоненты [3]. В таблице 1 представлена схема исследовательского анализа структурных компонентов профессионального благополучия.

**Таблица 1.** Схема изучения структурных компонентов профессионального благополучия.

Компонент	Показатели	Психодиагностический инструментарий
Психофизиологический	1) толерантность к стресс-факторам; 2) способность противостоять психотравмирующему воздействию специфики профессиональной деятельности без ущерба для здоровья	1) Опросник «Диагностика эмоционального выгорания личности» В.В. Бойко; 2) Блок «Психическая устойчивость и стратегии преодоления проблемных ситуаций» (3 шкалы) опросника AVEM У. Шааршмидта, А. Фишера
Эмоционально-оценочный	1) ценностное отношение к себе как профессионалу; 2) уверенность в собственной профессиональной компетентности и способности реализовать сложные трудовые цели	Опросник «Профессиональное самоотношение личности» К.В. Карпинского, А.М. Колышко
Ценностно-смысловой	1) наличие осознанных ценностных и смысловых ориентаций, придающих конструктивный смысл профессиональной деятельности; 2) отношение к выбранной профессии как к способу самореализации и средству самосовершенствования	Опросник «Тип и уровень профессиональной самореализации» Е.А. Гавриловой
Мотивационный	1) положительное субъективное значение профессиональной деятельности; 2) стремление к качественному выполнению заданий	Блоки: «Профессиональная активность» (5 шкал) и «Эмоциональное отношение к работе» (3 шкалы) опросника AVEM

На втором этапе эмпирического исследования проводился анализ выраженности и иерархии профессиональных мотивов служащих пенитенциарной системы с помощью методики «Мотивационный профиль» Ш. Ричи, П. Мартина, позволяющей изучить 12 мотивов трудовой деятельности.

На третьем этапе изучался характер взаимосвязи между мотивацией и показателями профессионального благополучия / неблагополучия служащих пенитенциарной системы с использованием  $r$ -коэффициента корреляции Спирмена.

#### 4. Результаты исследования и их обсуждение

По итогам анализа показателей психофизиологического компонента профессионального благополучия сделаны следующие выводы: 1) синдром эмоционального выгорания у работников не сформирован, не выражены фазы развития стресса и отдельно взятые симптомы выгорания; 2) максимальная количественная представленность нервного напряжения по сравнению другими двумя фазами может рассматриваться как предвестник формирования эмоционального выгорания, обусловленного экстремальными условиями несения службы, дестабилизирующей психоэмоциональной обстановкой, дефицитом позитивных впечатлений, повышенной ответственностью, специфическим контингентом, преступившим закон; 3) респонденты демонстрируют положительную установку на выполнение деятельности; 4) сотрудники отличаются конструктивным способом преодоления ситуаций неудач и поражений, которые рассматриваются ими не как источник фрустрации и негативных эмоций, а как стимул для поиска активных стратегий их преодоления.

Анализ показателей эмоционально-оценочного компонента профессионального благополучия позволяет констатировать следующее: 1) у сотрудников службы исправления наказания на высоком уровне представлено ценностное отношение к себе как профессионалам, они уверены в собственной профессиональной компетентности и способности реализовать сложные трудовые цели; 2) респонденты имеют высокую субъективную оценку силы и направленности воздействия профессии на свои личностные свойства, относятся к профессии, как к способу самореализации и средству самосовершенствования.

По результатам анализа показателей ценностно-смыслового компонента профессионального благополучия представим выводы: 1) такие индикаторы профессиональной самореализации, как: успех в карьере и удовлетворенность трудом рассматриваются сотрудниками в качестве условного, промежуточного результата профессионального развития; 2) конкретные цели, ценности, мотивы интегрируются в общую ценностно-смысловую концепцию профессионального пути, определяя приоритет и содержание профессионального развития; 3) количественная выраженность

интегрального показателя свидетельствует о том, что для большинства респондентов характерен уровень реализации ролей и норм в организации, при котором профессиональная самореализация приобретает характер идентификации с системой исправления наказания и происходит нивелирование индивидуальности работника.

Анализ показателей мотивационного компонента профессионального благополучия позволяет сделать следующие выводы: 1) служащие удовлетворены профессиональной деятельностью; 2) средний оптимальный уровень готовности к энергетическим затратам и концентрации на качестве выполняемых задач позволяют работникам успешно выполнять функциональные обязанности, не истощая себя при этом; 3) респонденты способны к релаксации по отношению к работе, что позволяет им восстановиться, сохранить положительную установку по отношению к деятельности.

Резюмируя интерпретацию результатов первого этапа эмпирического исследования, обратим внимание на тенденцию социальной желательности, которая проявляется в стремлении давать «правильные, удобные» ответы. На наш взгляд, указанное обстоятельство можно рассматривать как индикатор психологической защиты, направленный на нивелирование показателей профессионального благополучия в труде. С другой стороны, рассматриваемый факт можно объяснить строгой регламентацией деятельности и её властным характером, когда специалист боится негативных последствий за результаты «неудобной» для системы диагностики.

В рамках второго этапа эмпирического исследования с помощью опросника «Мотивационный профиль» Ш. Ричи, П. Мартина зафиксированы три лидирующих мотивационных фактора: 1) высокая заработная плата и материальное вознаграждение; 2) поддержание долгосрочных стабильных взаимоотношений; 3) влияние и власть, стремление руководить. Менее всего выражен мотивационный фактор, связанный с ориентацией на разнообразие и перемены.

На основании соотношения мотивов представим выводы: 1) нормативная база профессиональной деятельности, в которой описаны и регламентированы правила и обязанности, ответственность, порядок действий сотрудников в штатных и нештатных ситуациях провоцируют стереотипность мышления и отсутствие ориентации на креативность; 2) респонденты готовы смириться с жёсткой алгоритмизацией деятельности, экстремальными условиями несения службы, психической напряженностью труда, дефицитом позитивных впечатлений при условии высокой

финансовой компенсации указанных негативных моментов; 3) ориентация на коллективизм рассматривается испытуемыми как условие удовлетворения личной безопасности в ситуациях взаимодействия с контингентом заключенных, необходимостью разрешения конфликтов между ними; 4) стремление к власти культивируется служебно-должностной иерархией и доминирующим положением над осужденными, что приводит к крайней авторитарности в общении с лицами, отбывающими наказание.

На третьем этапе эмпирического исследования проводилась качественная интерпретация характера взаимосвязи между мотивацией и показателями профессионального благополучия / неблагополучия служащих пенитенциарной системы с использованием  $r$ -коэффициента Спирмена. В статье представлены обобщающие выводы результатов корреляционного анализа.

Анализ взаимосвязей между мотивацией как личностным ресурсом и показателями психофизиологического компонента свидетельствует о том, что: 1) гипертрофированная ориентация на материальные вознаграждения способствуют появлению тревоги и депрессии; 2) высокий уровень ориентации на влияние и власть прямо взаимосвязан с высоким уровнем эмоциональной отстраненности; 3) значимость социальных мотивов и ориентация на личностное и профессиональное совершенствование и развитие позволяет респондентам противостоять психотравмирующему воздействию профессиональной деятельности.

Анализ взаимосвязей между мотивацией как личностным ресурсом и показателями эмоционально-оценочного компонента позволяет констатировать: 1) выраженная мотивация на материальные вознаграждения соотносится с низким уровнем профессионального соотношения и самооэффективности; 2) значимость социальных контактов прямо коррелирует с самоуверенностью в профессии и с самооценкой личностного роста; 3) ориентация на решение сложных целей и востребованную, интересную работу прямо взаимосвязана с ценностным отношением к себе как профессионалу, а также с уверенностью в собственной профессиональной компетентности.

Анализ взаимосвязей между мотивацией как личностным ресурсом и показателями ценностно-смыслового компонента свидетельствует о том, что высокий уровень значимости социальных мотивов и ориентация на личностное и

профессиональное совершенствование и развитие позволяют специалистам относиться к выбранной профессии, как к способу самореализации и средству самосовершенствования.

Анализ взаимосвязей между мотивацией как личностным ресурсом и показателями мотивационного компонента позволяет констатировать: 1) направленность на материальные аспекты деятельности, ориентация на совершенствование, а также стремление реализовать властные мотивы соотносятся с высоким уровнем положительного субъективного значения профессиональной деятельности, с желанием реализовать профессиональную активность; 2) высокий уровень ориентации на креативность и аналитичность соотносится с низким уровнем профессиональных притязаний и дефицитом социальной поддержки.

## 5. Выводы

Профессиональное благополучие – это интегральный показатель позитивного функционирования субъекта труда, который характеризуется оптимальным сочетанием психофизиологических, эмоционально-оценочных, ценностно-смысловых и мотивационных показателей.

На основании полученных эмпирических фактов выделены индикаторы профессионального благополучия служащих уголовно-исполнительной системы: 1) несформированность синдрома эмоционального выгорания, невыраженность фаз и симптомов развития выгорания (психофизиологический компонент); 2) уверенность в собственной профессиональной компетентности и ценностное отношение к себе как профессионалам (эмоционально-оценочный компонент); 3) удовлетворённость профессиональной деятельностью (мотивационный компонент). При этом обратим внимание на тенденцию социальной желательности, которая проявляется в стремлении давать «правильные, удобные» ответы для системы ответы.

В качестве показателя профессионального неблагополучия можно рассматривать отношение к выбранной профессии как к способу реализации ролей и норм в организации, которое провоцирует сглаживание индивидуальности работника (ценностно-смысловой компонент).

Выявленная иерархия и соотношение мотивов служащих свидетельствуют о проявлениях профессионального неблагополучия, спровоцированными специфическими особенностями пенитенциарной системы.

На основании результатов корреляционного анализа установлено, что внутренние и социальные мотивы являются личностными ресурсами профессионального благополучия служащих пенитенциарной системы, внешние мотивы коррелируют с индикаторами профессионального неблагополучия. Таким образом, наша гипотеза нашла своё подтверждение в результатах эмпирического исследования.

### Список литературы

1. Березовская Р.А. Профессиональное благополучие: проблемы и перспективы психологических исследований / Р.А. Березовская // Психологические исследования. – 2016. – № 9 (45). – С. 1–12
2. Бородкина Е.В. К вопросу изучения субъективного благополучия в профессионально-педагогической деятельности / Е.В. Бородкина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2012. – № 28. – С. 31–34
3. Дворецкая М.В. Психологическая структура профессионального благополучия субъекта труда / М.В. Дворецкая, О.А. Любичкая // Научно-техническому и социально-экономическому развитию Дальнего Востока России – инновации молодых: тезисы докладов 81-й Межвузовской студенческой научно-прак. конф. В 2 т. Т. 2 / под ред. А.З. Ткаченко. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2023. – 268 с
4. Психологическое и профессиональное благополучие государственных служащих: коллективная монография / М.Ю. Бояркин, О.А. Долгополова, Д.М. Зиновьева [и др.]. – Волгоград: Волгоградская академия государственной службы, 2007. – 216 с
5. Рут Е.И. Профессиональное благополучие сотрудников коммерческих организаций: критерии и методика оценки / Е.И. Рут, Л.И. Августова // Научные исследования выпускников факультета психологии СПбГУ. – 2017. – Т. 5. – С. 72–78.

УДК 658.821  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3001>

EDN [XOIWOM](#)

## Цифровые технологии в маркетинге предприятий АПК

Н.В. Сергеева\*, Д.А. Гераськина

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127434, Россия

\*E-mail: [sergeewanv78@mail.ru](mailto:sergeewanv78@mail.ru)

**Аннотация.** Многие сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия сталкиваются с проблемой своевременной реализации скоропортящейся продукции. Предприятия нуждаются в создании многофакторной цифровой технологии с рядом последовательных инструментов, способствующих созданию высоко рейтинга организации в коммуникационной среде, мониторингу розничных продаж и стимулированию сбыта продукции. Предложены цифровые инструменты маркетингового анализа и контроля маркетинговых операций посредством внедрения Low-cod платформы и CRM-системы. Специальная программа поможет организовать взаимодействие с покупателями, контролировать оптовые поставки и розничные продажи, легко отслеживать сроки поставки, вести учет работы менеджеров по продаже и стимулировать ее эффективность. Предложена отечественная платформа amoCRM, которая позволит автоматизировать и систематизировать многие маркетинговые операции: от поиска потенциальных клиентов до заключения сделок и контроля поступления платежей. В статье представлены преимущества этого цифрового инструмента перед другими. Исследования проведены на примере хозяйства АО «Зеленоградское», которое осуществляет переработку молока в готовые продукты питания, упаковку, оптовую и розничную продажу молочной продукции. Внедрение цифрового сервиса amoCRM позволит увеличить объемы продаж на 11 %, а рентабельность продаж – на 7 процентных пунктов.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, цифровые инструменты, продажи, мониторинг, маркетинговый анализ, CRM-системы, стимулирование продаж.

## Digital technologies in the marketing of agricultural enterprises

N.V. Sergeyeva\*, D.A. Geraskina

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49  
Timiryazevskaya st., Moscow, 127434, Russia

\*E-mail: [sergeewanv78@mail.ru](mailto:sergeewanv78@mail.ru)

**Abstract.** Many agricultural and processing enterprises face the problem of timely sale of perishable products. Enterprises need to create a multifactorial digital technology with a number of consistent tools that contribute to creating a highly rated organization in a communication environment, monitoring retail sales and stimulating product sales. Digital tools for marketing analysis and control of marketing operations are proposed through the introduction of a Low-cod platform and a CRM system. A special program will help to organize interaction with customers, control wholesale deliveries and retail sales, easily track delivery dates, keep records of the work of sales managers and stimulate its effectiveness. The domestic amoCRM platform has been proposed, which will automate and systematize many marketing operations: from searching for potential customers to concluding transactions and controlling payment receipts. The article presents the advantages of this digital tool over others. The research was conducted on the example of the farm of JSC Zelenogradskoye, which processes milk into ready-made food products, packaging, wholesale and retail sale of dairy products. The introduction of the amoCRM digital service will increase sales by 11% and return on sales by 7 percentage points.

**Keywords:** digital technologies, digital tools, sales, monitoring, marketing analysis, CRM systems, sales promotion.

## 1. Введение

Проблемы цифрового менеджмента современных бизнес-процессов актуальны одновременно по разным причинам: Правительством Российской Федерации задан вектор нового этапа технологического развития науки и техники посредством реализации национального проекта «Цифровая экономика РФ» [3], разработан ряд нормативно-правовых документов, регламентирующих задачи данного проекта. Во-вторых, экономика современного предприятия уже не может развиваться без цифровых технологий, поскольку взаимодействие контрагентов эффективно может осуществляться только при наличии единого уровня информационного обеспечения. В-третьих, главным фактором сохранения конкурентоспособности было и остается повышение конкурентоспособности предприятия в своем сегменте рынка и сохранение качества продукции. Последнее возможно только за счет высокого уровня оценки состояния рынка, развития логистики и контроля торговых посредников, приводящих к быстреей реализации скоропортящихся продуктов питания.

## 2. Цель исследования, постановка задачи

Цель исследования заключается в обосновании последовательного построения механизма внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы интегрированного сельскохозяйственного предприятия, занимающегося самостоятельным сбытом готовой продукции.

Предусмотрены решения конкретных задач:

- установить последовательность мероприятий по применению цифровых технологий с учетом потребностей предприятия;
- провести мониторинг программных CRM-сервисов на отечественном рынке и убедиться в их доступности;
- оценить экономическую эффективность от применения цифровых инструментов контроля продаж, оперативного взаимодействия с покупателями, а также контроля работы ответственных за сделки менеджеров.

На определённом этапе экономического развития любое предприятие, производящее продукты питания или товары повседневного спроса сталкивается с проблемой продвижения своего товара и стимулирования продаж по причине высокой конкуренции. В зависимости от специфики предприятия набор цифровых инструментов может быть разным, в статье предложен один из возможных вариантов [1].

### 3. Методы и материалы исследования

АО «Зеленоградское» продает стандартный перечень молочной продукции: пастеризованное молоко, кефир, сметану, творог, ряженку, йогурты и пр. Эта продукция имеет ограниченные сроки реализации, особые условия хранения, поэтому требуется ускорение продвижения продуктов и стимулирование розничных продаж.

В части изучения целевой рыночной среды применен аналитический метод исследований, который позволил конструктивно рассмотреть имеющиеся отечественные цифровые инструменты внутреннего (корпоративного) и внешнего взаимодействия элементов бизнеса.

Планируется экспериментальным путем доказать эффективность применения конкретной CRM-системы amoCRM для предприятия, работающего на российском рынке в сегменте молочной продукции.

Первое с чего начинает современное предприятие – создает узнаваемый интернет-контент, веб-сайт, который нуждается в постоянном непрерывном наполнении некоего медийного пространства свежей информацией о самом предприятии, его продукции, новинках с детальным описанием, маркетинговых акциях для привлечения внимания покупателей и торговых агентов [4]. Наполнение сайта должно содержать яркую информацию, быть полезным и актуальным. Удачный лэндинг – основа позиционирования предприятия (торгующей организации) на рынке.

Следующий важный инструмент – это пресс-релизы, технологии управления информацией через электронные или обычные средства массовой информации. Они позволяют собирать и контролировать отзывы торговых посредников и потребителей о товаре, точке розничной продажи. Работает как способ обратной связи с покупателем.

Важным является установление стратегического партнерства через корпоративную сеть деловых сообществ, что позволяет установить партнерское сотрудничество в дистанционном формате с компаниями, заинтересованными в быстрой продаже вашего товара. Так можно повысить узнаваемость бренда через сеть торговых посредников или сетевые платформы розничных продаж. Такой маркетинговый канал помогает привлечь публичеров, реселлеров, дистрибьютеров, маркетинговые компании.

Все перечисленные выше процедуры может объединить установка специального программного обеспечения, а именно, Low-cod платформы и CRM-систем. Это облачная платформа для контроля розничных продаж, программное обеспечение доступно для

малых и средних организаций, позволяет автоматизировать взаимодействие заказчиков и продавцов, обеспечивает оперативное взаимодействие с клиентами по наличию в торговой точке конкретных продуктов. При нехватке – выполняется моментальный заказ нужной партии, а при избытке – также оперативно принимается решение о трансформации следующего заказа и перемещении части товара в другую торговую точку. Такое автоматизированное управление взаимоотношениями между продавцами обеспечивает безвозвратность товара и помогает быстро реализовать партии.

Рынок программных продуктов и прикладных информационных платформ очень разнообразен: ELMA365, Bitrix24, Мегалан, SberCRM, RetailCRM, ClientBase, Простой бизнес, A2B, Vrizo, Planfix и др. [2].

Предлагаем выбрать AmoCRM, преимущества которой в следующем [5]:

- система отечественного производства, что позволит сохранить экономическую зависимость от иностранных компаний при обслуживании;
- платформа универсальна для всех сфер деятельности, особенно актуальна для организаций с высоким торговым оборотом, различными объемами поставок, легко адаптируется к бизнес-среде;
- интерфейс платформы русскоязычный, обслуживается российскими программистами;
- относительно низкая стоимость покупки и установки, обучение пользователя проводится в течение одного месяца;
- конвертируется с учетными платформами 1С-Бухгалтерия и 1С-Предприятие;
- позволяет оценить работу менеджеров и наглядно представить ее результаты, т.е. в режиме онлайн можно увидеть все сделки каждого торгового менеджера, оценить степень их завершенности и отследить действия сотрудников всей цепочки коммерческих операций.

#### **4. Полученные результаты**

С платформы AmoCRM планируется увеличить объемы продаж на 10-11 %. Единовременные затраты на покупку пакета программ и обучения персонала работе в ней составят 564 тыс. руб., потребуется ежегодное обновление программы стоимостью примерно 95 тыс. руб. в год.

На предприятии функционирует отдел сбыта, включающий в себя 5 торговых менеджеров, каждый из которых работает со своей базой заказчиков и два бухгалтера,

которые заняты документальным обеспечением поставок. После установки системы можно сократить двух менеджеров, занятых обработкой обращений и распределением заявок среди менеджеров, приложение сможет самостоятельно закреплять заявки. Кроме того, автоматизированная система отслеживания продаж позволит сократить расходы на оплаты труда мерчендайзеров, работающих в розничных сетях [5].

Использование корпоративной CRM-системы, как цифрового инструмента позволит получить экономию затрат и повысить рентабельность продаж. Результаты расчетов приведены в таблице.

**Таблица 1.** Показатели экономической эффективности применения CRM-системы.

Показатели	Базовые значения	Проектные значения (прогноз)	Относительное отклонение, %
Единовременные капитальные вложения, тыс. руб.	-	564	100
Выручка от продажи, тыс. руб.	203 170	225 316	110.9
Себестоимость продукции, тыс. руб.	138 440	139 232	100.6
Валовая прибыль, тыс. руб.	64 730	86 084	133.0
Коммерческие расходы, тыс. руб.	9 552	7 183	75.2
Управленческие расходы, тыс. руб.	4 013	4 483	111.7
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	51 165	74 418	145.4
Текущий налог на прибыль, тыс. руб.	5 117	7 442	145.4
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	46 049	66 976	145.4
Рентабельность продаж, %	22.67	29.73	-

## 5. Выводы

Приобретение цифровой платформы не потребует значительных финансовых вложений, но при этом позволит повысить финансовые результаты предприятия за счет контроля и стимулирования продаж молочной продукции. Предложенная облачная система позволит упростить и повысить эффективность работы отдела продаж за счет сокращения трудоемкости обработки заказов и проверок наличия продукции на конкретных торговых площадках. Она также позволит, оперативно отслеживая продажи по зонам ответственности каждого торгового менеджера, выполнять все функциональные задачи менеджера администратора, что исключит влияние человеческого фактора в учетных мероприятиях. Оценка экономической эффективности показала возможный рост выручки от продажи на 10,9 %, прибыли (без учета

операционных доходов) примерно на 43,5 %, рентабельность продаж увеличится на 7 п.п. и составит 29,73 против 22,67 %.

### **Благодарности**

Благодарим руководство АО «Зеленоградское» за предоставленные исходные данные по работе структурных подразделений для проведения достоверных расчетов и получения практического результата в ходе исследований.

### **Список литературы**

1. Гелисханов И.З. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития / И.З. Гелисханов, Т.Н. Юдина, А.В. Бабкин // Журнал Петербургского государственного политехнического университета. Экономика. – 2018. – 11(6). – С. 22–36. <https://www.doi.org/10.18721/JE.11602>
2. Кустов А. Пять лучших корпоративных ITSM-платформ, работающих по модели SAAS в России / А. Кустов // Компьютерра. – URL: <https://www.computerra.ru/262736/5-luchshih-korporativnyh-itsm-platform-rabotayushhih-po-modeli-saas-v-rossii/> (дата обращения: 06.02.2024)
3. Сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 8.02.2024)
4. Сергеева Н.В. Цифровые технологии в АПК / Н.В. Сергеева, В.Н. Борзенкова // В сборнике: Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. – Курган, 2021. – 897-901 с
5. Сергеева Н.В. Цифровые инструменты контроля сбыта продукции и стимулирования продаж / Н.В. Сергеева, Е.Ф. Малыха // Международный научный журнал. 2023. – № 5(92). – С. 40-50

УДК 621-039-542  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3002>

EDN [ZTTRTV](#)

## Вредоносная информация в сети интернет и борьба с ней

Т.Р. Ахмед, А.В. Авсиевич\*

Самарский государственный технический университет, ул. Молодогвардейская,  
д.244, Самара, 443100, Россия

\*E-mail: [avsievich@mail.ru](mailto:avsievich@mail.ru)

**Аннотация.** В работе дана оценка вредоносной информации, распространяемой в глобальной сети интернет под видом фейковых новостей. Определены цели работы по выявлению вредоносной информации. Рассмотрены виды вредоносной информации, относящейся к фейковым новостям и способы распространения фейковых новостей. Показан отрицательный эффект от распространения вредоносной информации, заключающийся в деструктивных поведении личности обладающей искаженной информацией. Получены выводы о необходимости разработки способов распознавания фейковых новостей и информирования о них пользователей интернет. На основании рассмотренных наработок в области борьбы с вредоносной информацией, предложен новый способ информирования пользователей информационных ресурсов о наличии в контенте информации, которая вызывает подозрения. Проверка информационных ресурсов на наличие вредоносного контента проверяется с помощью методов и алгоритмов искусственного интеллекта, больших данных заключающихся в сравнении информации с первоисточниками, лингвистической обработки текстов и т.п. Данный способ позволяет пользователем информационных ресурсов самостоятельно судить о качестве предложенной им информации.

**Ключевые слова:** информация, интернет, вредоносная информация, фейковые новости, информационная безопасность.

## Malicious information on the Internet and the fight against it

T.R. Ahmed, A.V. Avsievich\*

Samara state technical university, Molodogvardeyskaya str., 244, Samara, 443100,  
Russia

\*E-mail: [avsievich@mail.ru](mailto:avsievich@mail.ru)

**Abstract.** The paper provides an assessment of malicious information distributed on the global Internet under the guise of fake news. The objectives of the work on the detection of malicious information have been defined. The types of malicious information related to fake news and ways of spreading fake news are considered. The negative effect of the spread of malicious information is shown, which consists in destructive behaviors of a person with distorted information. Conclusions have been drawn about the need to develop ways to recognize fake news and inform Internet users about it. Based on the considered developments in the field of combating malicious information, a new way is proposed to inform users of information resources about the presence of suspicious information in the content. The verification of information resources for the presence of malicious content is checked using artificial intelligence methods and algorithms, big data consisting in comparing information with primary sources, linguistic text processing, etc. This method allows the user of information resources to independently judge the quality of the information offered by them.

**Keywords:** information, Internet, malicious information, fake news, information security.

## 1. Введение

21 век дал человечеству неограниченный доступ к информационным ресурсам. Можно пользоваться информацией, а можно её размещать в сети интернет для общего обозрения. Но, здесь возникают вопросы «Размещаемая информация достоверна?», «Как можно проверить достоверность информации?», «Информация безопасна?», «Информация соответствует нормам государства, в котором она размещается?» «Как оградить людей или предупредить, что информация имеет признаки недостоверности и может навредить им?» и т.п. Вопросы информационной безопасности очень острые на настоящее время, так как находится на острие между свободой доступа к информации как неотъемлемого права человека и цензурой.

## 2. Цель исследования

Цель проводимого исследования заключается в выявлении вредоносной информации, то есть информации, которая намерено или не намерено может навредить человеку или ввести в заблуждение, в сети интернет исходя из норм общественного, традиционного и правового поведения гражданина методами искусственного интеллекта.

## 3. Методы и материалы исследования

В каждом государстве, исходя из сложившегося исторических предпосылок истории, сложились свои нормы общественного, традиционного и правового поведения населения, которые опираются на обычаи, вероисповедание, образ жизни и множество других факторов.

Из большого спектра информации, к вредоносной информации можно отнести слухи, кликбейт-ссылки, предвзятость подтверждения, дезинформация, сатира, постправда, пропаганда. Далее в современной интерпретации будем называть несущую разного рода вредоносную информацию «фейковыми новостями».

Работы по обнаружению во всемирной информационной сети «фейковых новостей» началась с момента создания сети Интернет. Разработано множество разных подходов основных на разных способах обнаружения фейковых новостей, например, проводится проверка нахождения сайта, на который ссылаются, в черном списке, проверяется история репутации источников, проводят перекрестную проверку, динамическую репутацию, точности проверки контента [1].

Распространение фейковых новостей в сети интернет может проводится разными способами, из которых можно выделить основные такие как ложный контент (Content False), вводящий в заблуждение контент (Misleading Content), контент самозванца (Imposter Content), контент-самозванец (Manipulated Content), сфабрикованный контент (Fabricated Content). Например, контент самозванца (Imposter Content) построенный на имитировании и вводе в заблуждение читателей или искателей информации путем использования известных лозунгов или цитат. Такой способ может нанести вред в случае приведении искаженных цитат из Карана и неверной их трактовке [2].

Эффект от распространения фейковых новостей может вызвать негативную реакцию населения к государству органам власти, религии и религиозным деятелям, вызвать внутренние и внешние конфликты государства. Разоблачать общность людей, разрушать семейные ценности и вызывать другие негативные действия в обществе.

Как видно, фековые новости могут и наносят большой вред оказывая разнообразное влияние на общественное мнение [3]. В следствии чего необходимо повышать эффективность противодействия вредоносной информации не только за счет анализа вредоносной информации и автоматизации выбора контрмер [4], но и за счет увеличения информированности населения. Все современные способы основаны на выявлении явного случая и выработки контрмер на него.

Основной идеей предлагаемого способа борьбы с вредоносной информацией, в особенности с фейковыми новостями, заключается в информировании пользователей информационных ресурсов о большой вероятности деструктивного контента в данном информационном ресурсе. Вероятностная оценка говорит о доли выявленного контента с вредоносной информации. Оценивание информационного контента осуществляется с помощью потоковой обработки информации интернет трафика методами искусственного интеллекта.

Проверка информационных ресурсов на наличие вредоносного контента проверяется с помощью методов и алгоритмов искусственного интеллекта, больших данных заключающихся в сравнении информации с первоисточниками, авторскими текстами, лингвистической обработки текстов на выявление слухов, сатиры, предвзятости т.п.

При выявлении в информационном контенте большой вероятности наличия вредоносной информации, предлагается выделять материал другим цветом (например,

красным), и давать контекстную ссылку на информацию приведенную искусственным интеллектом о причинах высокой вероятности вредоносной информации в контенте.

Окончательный вывод о достоверности и безопасности контента остается за пользователем.

#### 4. Полученные результаты

Фейковые новости в интернет сети являются контентом способным нанести непоправимый вред государству, обществу, религии, а также отдельной личности формируя в ней знания, основанные ложных понятиях и сведениях. Это может вызвать у личности деструктивное поведение по отношению государства, общества и религии, тем самым вызывать саморазрушение личности, агрессию по отношению к обществу, государству или другим государствам, религии или другим религиям и т.п.

#### 5. Выводы

Вредоносная информации в глобальной сети интернет распространяемая под видом фейковых новостей может нанести большой вред. Потому, разработка способов распознавания таких новостей не только актуальна, но необходима. Своевременное информирования людей о возможном введении их в заблуждение, даст возможность им задуматься о использовании множества источников информации для построения личного мнения, и тем самым уберезет их от принятия не обоснованного и скоропалительного решения.

#### Список литературы

1. Figueira A., Oliveira L. The current state of fake news: problems and opportunities / A. Figueira, L. Oliveira // Procedia Computer Science. – 2017. – № 121. – P. 817-825. <https://www.doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.106>
2. Mabzur M. Trends and correct positions regarding fake news. A look at some positions stated in the verses of the Quran / M. Mabzur // Alhadhara: Ilmu Dakwa Journal. – 2022. – № 21(2). <https://www.doi.org/https://doi.org/10.18592/alhadharah.v21i2.7967>
3. Олухов Н.В. Влияние фейковых новостей на общественное мнение / Н.В. Олухов // Задачи реализации междисциплинарных научных исследований: сборник статей международной научной конференции, Вологда, 16 августа 2023 года. – Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного

профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ». – 2023. – С. 39-40. – EDN TDFIMX

4. Виткова Л.А. Модель и алгоритмы защиты от вредоносной информации в социальных сетях / Л.А. Виткова // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2020): IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сборник научных статей, Санкт-Петербург, 26–27 февраля 2020 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. – 2020. – С. 235-240. – EDN XKKDQL

УДК 502.4

EDN [KRVGBD](#)

## Анализ правового регионального регулирования организации управления развитием особо охраняемых природных территорий в Мурманской области

**А.Ю. Фофанова\***

Мурманский арктический университет, ул. Капитана Егорова, 15, Мурманск, 183038, Россия

\*E-mail: [n.p.fofanova@mail.ru](mailto:n.p.fofanova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье анализируется региональное законодательство по организации управления развитием особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Мурманской области и, прежде всего, Закон региона «Об ООПТ в Мурманской области». Автор обращает внимание на законодательное закрепление полномочий органов исполнительной власти и приводит примеры их практической реализации в регионе. Заслуживает внимание мнение автора о перспективах развития ООПТ в регионе и итогах проведенного анализа.

**Ключевые слова:** правовое регулирование, органы управления, закон, постановление, законодательное регулирование, концепция, территории, принципы, приоритет, губернатор, природный парк, экология, волонтеры, развитие.

## Analysis of the legal regional regulation of the management of the development of specially protected natural areas in the Murmansk region

**A.Y. Fofanova \***

Murman arctic university, Captain Egorov Str., 15, Murmansk, 183038, Russia

\*E-mail: [n.p.fofanova@mail.ru](mailto:n.p.fofanova@mail.ru)

**Abstract.** The article analyzes the regional legislation on the organization of management of the development of specially protected natural areas (protected areas) in the Murmansk region and, above all, the Law of the region «On protected areas in the Murmansk region». The author draws attention to the legislative consolidation of the powers of the executive authorities and gives examples of their practical implementation in the region. The author's opinion on the prospects for the development of protected areas in the region and the results of the analysis deserves attention.

**Keywords:** legal regulation, governing bodies, law, resolution, legislative regulation, concept, territories, principles, priority, governor, natural park, ecology, volunteers, development.

## 1. Введение

Закон Мурманской области, от 21.06.2007 г. «Об ООПТ в Мурманской области» [1] (далее – Закон МО) предусматривает порядок организации, охраны, использования региональных и местных ООПТ, закрепляет систему органов управления для сохранения уникальных региональных природокомплексов и нуждающихся во внимании природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, исследования естественных процессов в биосфере, контроля за их состоянием и изменениями, экологического, историко-культурного воспитания граждан.

Закон МО (пп. 2,3 ст. 3) предусматривает, что экотуристические территории относятся к ООПТ регионального значения, а также к ООПТ местного значения отнесены:

- природокомплексы - местные ООПТ из комплексов функционально и естественно взаимосвязанных природобъектов, объединенных географическими и другими признаками, имеющими ценность в экологических, рекреационных, эстетических отношениях. Их цель – сохранение, восстановление одних видов природных ресурсов (объектов), при ограниченном, регламентированном, рациональном использовании других;
- охраняемые парки – местные ООПТ, имеющиеся в границах поселений, с лесными и иными насаждениями - естественными и искусственными, обеспечивающих рекреационные, эстетические, средообразующие, оздоровительные функции;
- экотуристические территории – региональные и местные ООПТ, способствующие развитию экологического и познавательного туризма, изучению, сохранению, восстановлению окрестности, на территориях возможного создания природоохранных, рекреационных, историко-культурных и прочих функциональных зон, с режимами особой охраны им соответствующим.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

В Мурманской области сохранение, использование ООПТ основывается на принципах:

- приоритет интересов охраны региональных ООПТ перед иными, т.е. их

- применением;
- использование региональных ООПТ в научно-исследовательских и рекреационных целях, в приоритете перед иными видами использования;
  - запрещение несовместимой с режимом ООПТ хозяйственности;
  - решение задач охраны ООПТ с участием населения, общественных и иных некоммерческих объединений.

### 3. Методы и материалы исследования

Ст. 5 Закона МО определены полномочия по управлению ООПТ регионального и местного значения в Мурманской области. Так:

1. Мурманская областная Дума правомочна в вопросах ООПТ:

- осуществлять законодательное регулирование;
- контролировать выполнение региональной законодательной базы;
- реализовывать иные полномочия, в силу действующего федерального и регионального законодательства.

2. Губернатор региона:

- решает вопросы об установлении, изменении, о прекращении деятельности ООПТ и об их охране;
- реализует и другие полномочия, согласно законодательству.

Так, Губернатор региона Андрей Чибис принял решение, что жители региона смогут посещать охраняемые природные территории бесплатно. Имеется в виду природный парк в селе Териберке, полуостров Рыбачий и Средний, заказники «Сейдъявр», «Варзугский», «Кайта», «Колвицкий» и другие уникальные уголки северной природы, ставшие популярными у туристов.

Он сообщил, что представленный на сайте Министерства Минприроды МО документ о платном посещении всеми ООПТ отозван, а те, кто пропустили его без согласования, будут наказаны. По словам главы региона, поэтапно, платный въезд на территории ООПТ Заполярья будет вводиться, но лишь для приезжих. Это нужно, чтобы муниципалитеты, где расположены эти природные уголки, имели средства для поддержания там порядка и чистоты. [2]

Для приведения в соответствие с законодательством в постановление Правительства Мурманской области внесены изменения. Так, с 1 января 2024 года

размер платы за посещение ООПТ для граждан РФ, не относящихся к льготным категориям, составил:

- в природном парке «Териберка» - 380 рублей,
- в природном парке «Полуострова Рыбачий и Средний» - 320 рублей,
- в заказнике «Сейдъяввр» - 320 рублей. [3]

Стоимость посещения для иностранных граждан, как и прежде, вдвое выше.

Губернатор региона, 01.02.2021 г., подписал постановление о создании Комиссии по вопросам развития сети ООПТ Мурманской области. [4] Заместитель Губернатора региона - Дмитрий Филиппов руководит ею. Заместителем председателя Комиссии назначен и.о. министра природных ресурсов и экологии региона, в состав комиссии включены ученые и научные сотрудники КЦН РАН, авторитетные эксперты, представители общественных организаций и Комитета по туризму региона. Она создана для выработки коллегиального, подкрепленного мнением экспертов и исследованиями ученых, мнений по различным вопросам – это рассмотрение и одобрение концепции развития сети ООПТ, планирование необходимых работ на следующий период о создании и изменении режима охраны ООПТ и др. Решения Комиссии носят рекомендательный характер.

3. Правительство Мурманской области правомочно:

- определять концепции функционирования и развития системы региональных ООПТ;
- решать вопросы о резервировании земель, объявлять их региональными ООПТ, с ограничением на них хозяйственности;
- определять условия подготовки, перечень материалов, обосновывающих необходимость создания, региональных ООПТ, смены режима их охраны;
- решать вопросы о создании региональных ООПТ, изменять режим их особой охраны;
- утверждать положения о видах ООПТ;
- утверждать паспорта памятников природы, региональных госпрограмм в сфере региональных ООПТ;
- определять испорган госвласти области с полномочиями в сфере ООПТ, т.е. – Министерства природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства Мурманской области (далее – Министерство МО);

- выполнять иные, согласно федерального и регионального законодательства, полномочия.

#### 4. Министерство МО:

- формировать предложения о создании региональных ООПТ и об изменении их режима охраны;
- формировать материалы для обоснования создания региональной ООПТ, изменения их режима;
- подготавливать положения о различных ООПТ;
- формировать паспорта и охранные обязательства по передаче памятников природы с территориями под охрану переданным лицам;
- подготавливать концепции деятельности и развития сети региональных ООПТ;
- подготавливать обоснования к предложениям по установлению, изменению, прекращению охранных зон ООПТ- парков и природных памятников;
- согласовывать решения органов местного самоуправления о создании местного ООПТ, по п. 8 ст. 2 Закона;
- обеспечивать охрану региональных ООПТ и их охранных зон;
- подготавливать и осуществлять природоохранные меры и работы на региональных ООПТ и на их охранных зонах;
- разрабатывать и утверждать экомаршруты и их элементы в региональных ООПТ и в их охранных зонах;
- реализовать региональный госнадзор по вопросам охраны и использования ООПТ;
- проводить инвентаризацию региональных ООПТ;
- вести госкадастр региональных и местных ООПТ;
- прочее, согласно федерального и регионального законодательства.

Отметим, что Министерство МО организует, участвует в проведении большого числа мероприятий, направленных на сохранение региональной природы и фауны и, конечно же, ООПТ.

#### 4. Полученные результаты

Так, в июне 2023 г., руководитель Министерства МО Зинаида Середа, в прямом эфире, организованном совместно с Центром Управления Регионом [5], ответила на

наиболее часто задаваемые вопросы, в число которых входили и вопросы о посещении ООПТ, какие существуют способы оплаты посещения ООПТ, где и как можно оплатить, существуют ли льготы и прочие вопросы.

Министр призвал людей беречь флору и фауну, не вытаптывать растения и ни в коем случае не подкармливать диких животных, напомнил северянам о необходимости соблюдения простых правил при встрече с дикими животными.

Он рассказал населению о планах по созданию на ООПТ инфраструктуры, об экологическом просвещении, роли молодежи в сохранении природы и многом другом.

Государственное областное казенное учреждение «Дирекция (администрация) ООПТ регионального значения Мурманской области» (далее – Дирекция ООПТ) находится в подчинении регионального Министерства природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства.

Дирекция осуществляет работу в ООПТ в регионе, ведет «Красную книгу Мурманской области», обеспечивает функционирование природных парков и заказников, ведет контроль выполнения режима ООПТ, разрешает их посещение. Еще одна важная функция – работа с молодежью и взрослым населением области, экологическое просвещение.

Главная задача – сохранение уникальной экосистемы родного края: краснокнижных растений, птиц, животных и других ценных биологических ресурсов региона.

Отметим, что в 2024 году в Мурманской области будет реализоваться крупный экопросветительский проект «Под особой охраной». Дирекция ООПТ вошла в число победителей ежегодного грантового конкурса благотворительного фонда «Красивые дети в красивом мире». «Под особой охраной» - проект, направленный, прежде всего, на экологическое просвещение юных северян. В ярком формате интеллектуально-развлекательных командных игр для школьников 6-9 классов детям расскажут о том, что такое ООПТ, для чего они создаются, какие краснокнижные виды охраняются в нашем регионе. Этот материал ляжет в основу настольной игры «Мемо. Под особой охраной», которая будет разработана специально для участников экологических состязаний и воплощена в виде интерактивного стенда, который планируют установить в природном парке «Териберка». Экоигры пройдут с марта по декабрь 2024 года и охватят 18 муниципальных образований Мурманской области. [6]

5. Органы местного самоуправления в сфере ООПТ вправе:

- решать о создании местного ООПТ на находящихся в собственности муниципалитетов землях;
- осуществлять муниципальный контроль по вопросам охраны и использования местных ООПТ, согласно муниципальным правовым актам;
- иные полномочия, по федеральному и региональному законодательству.

Надо отметить, что, осуществляя действия по охране окрсреды, право содействия органам госвласти региона и местного самоуправления по выполнению мер организации, охраны и использования региональных и местных ООПТ дано гражданам, общественным объединениям, некоммерческим организациям. В совместной работе органы госвласти региона местного самоуправления принимают во внимание их рекомендации и предложения в области охраны окрсреды (ст. 6 Закона МО).

К примеру, 27.05.2023 г., состоялся Большой Арктический субботник в Териберке. Субботник поддержали, приняв в нем участие, свыше 200 волонтеров разного возраста, в т.ч. отряда «Териберка», представители населения из Мурманска, Кольского района, Североморска, Оленегорска, Мончегорска и Кандалакши.

Наводить чистоту в Териберке, в преддверии летнего сезона, для многих уже стало доброй традицией. Но в природном парке «Териберка», созданном в сентябре 2021 года, субботник проводился впервые [7].

Законом МО определен порядок создания, установления, изменения режима особой охраны и использования региональных ООПТ, создание экотуристических территорий.

Государственным учреждением в сфере регионального ООПТ, подчиняющееся Министерству МО, осуществляется управление экотуристическими территориями в Мурманской области. Задачи, зонирование и особенности режима особой охраны каждой конкретной экотуристической территории регионального значения установлены положением о ней, прошедшим утверждение в Правительстве региона.

Перемена режима особой охраны ООПТ регионального значения, способная привести к деградации и (или) уничтожению природно-ландшафтных комплексов и объектов, с особым природоохранным, научным, историко-культурным, эстетическим, рекреационным, оздоровительным и другим ценным значением запрещена.

Закон МО предусмотрено создание ООПТ местного значения по решению

органов местного самоуправления, а при площади ее свыше 5% от общей площади, находящихся в собственности муниципалитетов, подлежат согласованию с Министерством МО. Деятельность ООПТ местного значения, т.е. перечень задач, зонирование, особенности режима конкретной ООПТ регулируется положением о ней. Кроме того, Закон МО определяет:

- правила установления охранных зон региональных ООПТ;
- порядок введения ограничений прав на землю;
- охрану региональных ООПТ;
- проведение регионального госэкологического надзора в вопросах охраны и использования ООПТ согласно действующего законодательства РФ об охране окрсреды в порядке, определенном Правительством региона, а мунконтроль в области охраны и использования ООПТ местного значения осуществляется уполномоченным органом местного самоуправления, согласно муниципального правового акта;
- финансирование расходов в сфере региональных ООПТ осуществляется за счет средств бюджета региона, финансирование расходов местных ООПТ - местных бюджетов и иных средств, не запрещенных законом.

Надо отметить, что управление ООПТ в регионе базируется на Концепции функционирования и развития сети ООПТ регионального значения Мурманской области до 2025 г. и на перспективу до 2035 г., в силу постановления Правительства от 03.03.2022 г. № 135-ПП. [8] Ею определены:

- основные цели деятельности, развития сети ООПТ регионального значения предусмотрены Законом ФЗ № 33 - это организация, охрана, использование в целях сохранения уникальных, типичных природно-культурных комплексов, редких природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучение естественных процессов в биосфере, контроль их состояния и изменений, экологического и историко-культурного воспитания граждан;
- современное состояние сети региональных ООПТ в области. Концепция отмечает, что режимом ООПТ регионального значения охвачены не все расположенные вне ООПТ федерального значения участки, со средой обитания растений, животных и прочих организмов из «Красной книги» РФ и региона. В итоге, на этих участках нет запрета на деятельность, способную снижать численность этой флоры и

фауны, чем ухудшается среда их обитания. Для сохранения ряда природных объектов с особой природоохранной, научной, историко-культурной и прочих ценных значений, еще не созданы ООПТ.

Полностью не приведены, согласно оценке эффективности функционирования ООПТ регионзначения, положения и паспорта о них. Поэтому границы, режимы некоторых ООПТ не соответствуют их задачам. К примеру, недостаточна площадь у наибольшей части видоохранных памятников природы для действительного сохранения имеющихся на них ценных биообъектов, без определения опасности для сохраняемых естественных экосистем в заказниках; там разрешается ведение коммуникаций, некоторые виды рубок леса и пр.

В перечень природных парков вошли не все исторически сложившиеся и высокоперспективные для природно-познавательного туризма на территории Мурманской области находящиеся вне ООПТ:

- первоочередные задачи развития и функционирования сети региональных ООПТ в области. К ним относится создание, реорганизации региональных ООПТ, обеспечивающих сохранение приоритетных территорий для предотвращения снижения числа и ухудшения среды обитания растений, животных и иных организмов из «Красных книг» РФ и области; предотвращение потери естественных экосистем, природных ландшафтов и комплексов, не подвергшихся антропогенному влиянию; для недопущения сокращения потенциала региона в развитии устойчивого природно-познавательного и экологического туризма, его инвестиционной привлекательности;
- главные контрольные параметры деятельности и развития сети ООПТ регионзначения области на 2025 г. и на перспективу до 2035 г.

Так, планируется создать и реорганизовать приоритетные для этого (до 2025 г.) ООПТ регионзначения и обосновать предлагаемые к созданию до 2025 г. региональные ООПТ с долей свыше 9 % от площади региона, а это, вместе с ООПТ федерального и местного значения, превысит 15 % от площади Мурманской области.

Финансовая реализация Концепции осуществляется средствами областного бюджета, планируемого на выполнение госпрограммы региона «Природные ресурсы и экология» и за счет внебюджетных источников.

Конвенция содержит Схему развития и размещения ООПТ регионального

значения до 2025 г. и до 2035 г. со:

- схемами наличия региональных ООПТ на 01.01.2022 г.;
- схемами развития региональных ООПТ до 2025 г. и на перспективу до 2035 г., с:
  - 1) приоритетными для создания и реорганизации до 2025 г. ООПТ и охранных зон ООПТ регионзначения. К примеру, природные парки «Сейдъяввр» (Ловозерский горный массив) и «Полуострова Рыбачий и Средний» (Печенгский район); заказник «Порий лес» (восточный берег Кандалакшского залива) и другие;
  - 2) списком обоснованно предлагаемых к созданию и реорганизации до 2025 г. ООПТ регионзначения. Например, природные парки «Кано-Умбский» (г. Кировск и Апатиты с подведомственными территориями, Терский район) и «Редкие растения и лишайники Лумбовского залива» (участок морского побережья к западу от губы Лумбовка), памятник природы «Кандалакшский берег» (окрестности г. Кандалакши) и прочие;
  - 3) перечнем предполагаемых на перспективу до 2035 г. ООПТ регионзначения. К примеру, памятники природы «Гроздовники у села Колвица» (Кандалакшский район, окрестности с. Колвица) и «Кальцефильные печеночники горы Лешая» (Ловозерский район, к востоку от Серебрянского водохранилища) и прочие;
  - 4) 4) перечнем памятников природы регионзначения, паспорта которых планируется утвердить до 2025 г., согласно оценке эффективности работы ООПТ.

К таковым относятся: Ущелье Айкуайвенчорр, Ущелья Голубых озер, Криптограммовое ущелье, Екостровское кинтище, Юкспорлакк, Лиственничная роща Тайболы и другие.

Отметим, что Правительство региона, постановлением, от 01.02.2021 г. № 31-ПП, утвердило «Положение о Комиссии по вопросам развития сети ООПТ Мурманской области» [4], как постоянно действующим экспертным и совещательным колорганом, обеспечивающим принятие научно-обоснованных решений по вопросам эффективного развития сети ООПТ в области и координирующим взаимодействие испорганов госвласти региона, территориальных подразделений федеральных органов испвласти по охране окрсреды, научных и общественных организаций, работающих в сфере ООПТ.

## 5. Выводы

Анализ правового регионального регулирования организации управления развитием ООПТ в Мурманской области приводит к выводу, что:

- регулирование управления развитием ООПТ осуществляется в соответствии как с федеральным, так и с региональным законодательством, и направлено на развитие ООПТ;
- управлением в сфере ООПТ наделены региональные органы исполнительной и местного самоуправления;
- совместно с органами исполнительной власти на территориях ООПР региона работают волонтеры и местное население, что положительно сказывается на эковоспитании граждан;
- работа по развитию ООПТ в регионе основана на научно-исследовательском подходе, экспертных оценках и мнении населения;
- в регионе широко реализуется региональное законодательство и применяются мероприятия по информированности населения через СМИ, выступления должностных лиц, встречи с населением, школьниками, размещение информационных материалов на сайте Министерства МО о реализации госполитики в сфере ООПТ.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы Мурманской области. Об особо охраняемых природных территориях в Мурманской области: Закон Мурманской области № 871-01-ЗМО [принят Мурманской областной Думой 21 июня 2007 г.] от 10 июля 2007 года (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.06.2023). Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/913512021> (дата обращения: 01.12.2023).
2. Для жителей Заполярья посещение природных парков будет бесплатным. RG.RU. – 14.06.2022. – URL: <https://rg.ru/2022/06/14/reg-szfo/dlia-zhitelej-zapoliaria-poseshchenie-prirodnih-parkov-budet-besplatnym.html> (дата обращения: 01.10.2023).
3. С 1 января в Мурманской области увеличится стоимость посещения ООПТ регионального значения ГО Arctic. Новости. – 19.12.2023. – URL: <https://goarctic.ru/news/s-1-yanvary-a-v-murmanskoy-oblasti-velichitsya-stoimost-poseshcheniya-oopt-regionalnogo-znacheniya/> (дата обращения: 23.12.2023).
4. Российская Федерация. Правительство Мурманской области. О Комиссии по вопросам развития сети особо охраняемых природных территорий Мурманской области: Постановление Правительства Мурманской области, от 01.02.2021 г. № 31-

- ПП (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.06.2023). Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/574602785> (дата обращения: 22.12.2023).
5. Зинаида Середина в прямом эфире ответила на наиболее часто задаваемые вопросы северян. Официальный сайт Министерства природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства Мурманской области. Новости. – 14.07.2023. – URL: <https://mpr.gov-murman.ru/news/489578/> (дата обращения: 03.10.2023).
  6. В 2024 году в Мурманской области будет реализован крупный экопросветительский проект «Под особой охраной». – URL: <https://mpr.gov-murman.ru/news/505204/> (дата обращения: 10.01.2024).
  7. Более 200 волонтеров собрались на очистку от мусора природного парка «Териберка». Без формата. Мурманск. – 29.05.2023. – URL: <https://murmansk.bezformata.com/listnews/musora-prirodnogo-parka-teriberka/117657204/> (дата обращения: 12.01.2024).
  8. Российская Федерация. Правительство Мурманской области. Об утверждении Концепции функционирования и развития сети ООПТ регионального значения Мурманской области до 2025 года и на перспективу до 2035 года: Постановление Правительства Мурманской области от 3 марта 2022 года № 135-ПП (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.04.2023). Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/578135176> (дата обращения: 15.01.2024).

УДК 797-22

EDN [MDIRCU](#)

## Возможность использования средств аквафитнеса для повышения благополучия студентов

Е.А. Ивченко<sup>1</sup>, П.О. Федоров<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Кандидат педагогических наук, доцент, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, ул. Декабристов, 35, Санкт-Петербург, Россия, 190121

<sup>2</sup>Аспирант, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, ул. Декабристов, 35, Санкт-Петербург, Россия, 190121

\*E-mail: [pavel2015f@gmail.com](mailto:pavel2015f@gmail.com)

**Аннотация.** В статье представлено влияние аквафитнеса на организм, установлено, что нагрузка, получаемая в водной среде, является эффективным средством для повышения уровня здоровья среди студентов. Вода благоприятно влияет на организм, улучшая кровообращение, укрепляя сердечно-сосудистую систему и облегчая нагрузку на суставы. Регулярные занятия в бассейне способствуют улучшению общего самочувствия, физического здоровья и психического благополучия студентов.

**Ключевые слова:** аквафитнес, студенты, физическая культура, здоровье.

## Possibility of using aquafitness facilities to enhance student wellbeing

Е.А. Ivchenko<sup>1</sup>, P.O. Fedorov<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Candidate pedagogical sciences, associate professor National State University of Physical Culture, Sport and Health named after P.F. Lesgaft, 35 Dekabristov St., St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Postgraduate student, National State University of Physical Culture, Sports and Health named after P.F. Lesgaft, 35 Dekabristov St., St. Petersburg, Russia

\*E-mail: [pavel2015f@gmail.com](mailto:pavel2015f@gmail.com)

**Abstract.** The article presents the effect of aquafitness on the body, it is established that the load received in the aquatic environment is an effective means to improve the level of health among students. Water has a favourable effect on the body, improving blood circulation, strengthening the cardiovascular system and easing the load on the joints. Regular exercise in the swimming pool contributes to the general well-being, physical health and mental well-being of students.

**Keywords:** aquafitness, students, physical education, health.

## 1. Введение

Важность повышения двигательной активности среди студенческой молодежи нельзя переоценить. Сидячий образ жизни, характерный для большинства представителей этой социальной группы, приводит к серьезным проблемам со здоровьем. Согласно последним исследованиям, более 80% молодых людей в возрасте до 30 лет не получают достаточного количества физической активности, что ведет к ряду негативных последствий. Увеличение числа случаев ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний, депрессии и тревожных расстройств среди молодежи становится опасным трендом, что делает актуальным вопрос поиска и внедрения в физическую подготовку и досуговую деятельность студентов новых и разнообразных средств, включая средства аквафитнеса [1]. Если ранее рассматривалось воздействие водных упражнений на физическое и психическое благополучие студентов и женщин различного возраста [7], то вопрос использования этих средств для мужского контингента ранее не рассматривался.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Изучение необходимости разработки программы аквафитнеса для повышения благополучия и качества жизни студентов.

## 3. Методы и материалы исследования

В исследовании проводилось теоретическое обобщение различных данных из специальной литературы, а также опрос студентов по ряду субъективных показателей их благополучия.

Студентам 2 курса Высшей школы экономики задавались вопросы, касающиеся самооценки следующих аспектов своей жизни и благополучия в целом: внешний вид, уровень физической подготовленности, состояние здоровья, отношения с другими, успешность учебной деятельности, уровень умственной работоспособности, эмоциональный фон (настроение). В исследовании принимали участие 69 студентов очной формы обучения. Им предлагалось по десятибалльной шкале оценить вышеперечисленные показатели своего благополучия, где 1 – не удовлетворен совершенно, 10 – полностью удовлетворен.

#### 4. Полученные результаты

В результате проведенного теоретического исследования выявился ряд наиболее распространенных заболеваний среди молодых людей в современном обществе, профилактику которых можно проводить с помощью средств аквафитнеса. К ним относятся, в частности, сердечно-сосудистые заболевания (включая ишемическую болезнь сердца и инсульт), респираторные заболевания (хроническая обструктивная болезнь легких и инфекции нижних дыхательных путей), а также ожирение является результатом дисбаланса между потребляемыми калориями и их затратами, когда количество потребляемой энергии превышает количество энергии, израсходованное на обеспечение базового метаболизма и физической активности [1].

Это указывает на необходимость усилий по предотвращению указанных проблем со здоровьем, а также по снижению факторов риска, таких как неправильное питание, недостаток физической активности и курение [6].

Использование программ аквафитнеса в качестве средств повышения уровня здоровья населения будет способствовать снижению числа болезней вследствие чего увеличится продолжительность жизни и качества здоровья людей [3].

Включение в повседневную жизнь регулярных физических упражнений не только улучшает физическое здоровье, но и положительно влияет на психическое благополучие, улучшает настроение и повышает уровень энергии. Поэтому стимулирование молодежи к активному образу жизни и регулярным физическим упражнениям является приоритетной задачей для общества [3].

Аквафитнес включает в себя сразу несколько благоприятных факторов для проведения занятий со студентами различного уровня подготовленности. Исследования показывают, что физическая активность играет ключевую роль в поддержании общего физического здоровья студентов [4].

Регулярные занятия спортом или фитнесом способствуют укреплению иммунной системы, повышению выносливости и улучшению настроения. Однако, помимо традиционных видов физической активности, занятия в бассейне также оказывают значительное воздействие на здоровье студентов.

Плавание является отличным способом укрепления мышц, улучшения кардиоваскулярной системы и снижения уровня стресса [2]. При регулярных занятиях в

бассейне студенты могут ощущать улучшение общего самочувствия и повышение жизненного тонуса.

Рассматривая включение занятий в бассейне в программу физической культуры студентов, может дополнительно способствовать поддержанию их общего физического здоровья, а также улучшению качества жизни.

По результатам опроса студентов оказалось, что их самооценка некоторых показателей своего благополучия не очень высокая (таблица 1).

**Таблица 1.** Самооценка студентами показателей благополучия (n=69).

№	Показатель благополучия	Субъективная оценка
1.	Здоровье	6,06
2.	Внешний вид	6,16
3.	Уровень физической подготовленности	6,20
4.	Умственная работоспособность во время учебных занятий	6,33
5.	Отношения с окружающими	7,30
6.	Настроение	7,12
7.	Уровень двигательной активности в течение дня (достаточный/недостаточный)	7,53

Как видно из таблицы 1, при максимально возможных показателях самооценки удовлетворенности указанными составляющими качества жизни и благополучия в 10 баллов, студенты показали не очень высокие результаты. В особенности низкой является самооценка таких показателей, как «внешний вид», «здоровье», «уровень физической подготовленности», «уровень умственной работоспособности» и «достаточность двигательной активности в течение дня». Самооценка этих показателей может быть напрямую связана с тем, что ежедневная учебная деятельность студентов предполагает невысокую физическую активность, что может отрицательно сказаться на здоровье студентов, качестве их жизни и даже результатах их учебной деятельности.

Студентам также задавался вопрос о том, хотели бы они повысить уровень своей физической активности за счет дополнительных занятий физическими упражнениями, а также вопрос о том, какие виды двигательной активности они бы предпочли. На первый вопрос положительно ответили 52 человека, 17 сказали, что им достаточно имеющейся.

Ответ на этот вопрос подтверждает необходимость разработки новых средств повышения двигательной активности студентов, к которым можно отнести и комплексные программы использования средств аквафитнеса.

## 5. Выводы

Полученные результаты теоретического исследования позволяют сделать выводы о возможности использования средств аквафитнеса в физической подготовке и досуге студентов по следующим причинам: улучшение кровообращения, профилактика простудных заболеваний, повышение кардио-респираторной выносливости, снижение нагрузки на суставы и позвоночник, общее расслабляющее воздействие водной среды на организм молодых людей, повышение самооценки студентов и в целом повышение (оптимизация) эмоционального фона молодых людей.

Аквафитнес является эффективным средством для улучшения физического и психического здоровья студентов. Регулярные занятия в водной среде способствуют улучшению кровообращения, укреплению сердечно-сосудистой системы, а также снижению уровня стресса. Это подтверждается результатами научных исследований, которые указывают на положительное воздействие аквафитнеса на здоровье студентов.

Согласно результатам опроса студентов, существует необходимость разработки средств повышения показателей их благополучия и качества жизни, таких как «внешний вид», «здоровье», «уровень физической подготовленности», «уровень умственной работоспособности», «достаточность двигательной активности в течение дня».

## Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ): сайт. – 2024. – URL: <https://www.who.int/data/gho/publications/world-health-statistics> (дата обращения: 20.01.2024)
2. Джонсон А. Влияние упражнений в бассейне на снижение стресса у студентов университета / А. Джонсон // Международный журнал водных исследований. – 2019. – №15 (2). – С. 78-89
3. Любина Е.В. Повышение уровня физической подготовленности студентов юношей на основе включения функциональных уроков по аквааэробике в систему учебных занятий по физической культуре / Е.В. Любина, Т.Е. Сими́на, Ю.В. Шакирова, С.Ю. Татарова // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2018. – №. 10 (164). – С. 192-197

4. Смит Д. Влияние плавания на физическое здоровье и самочувствие студентов университета / Д. Смит // Журнал спортивной медицины и фитнеса. – 2020. – № 20(3). – С. 45-56
5. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru> (дата обращения: 17.01.2024 г.)
6. Халлер С. Влияние водных упражнений на артериальное давление и кровоток у людей / С. Халлер // Медицина и наука в области спорта и физических упражнений. – 2013. – №2. – С. 239-246
7. Шаравьева А.В. Комплексное использование средств аквафитнеса в оздоровительной тренировке женщин 35-45 лет / А.В. Шаравьева, Т.Н. Шутова // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2018. – №. 9 (163). – С. 303-307

УДК 004.942

EDN [CEQGWG](#)

## Создание архитектурных объектов методом Лофтинга

**А.А. Оразбаева**

Жетысуский университет имени И. Жансугурова, ул. Каблиса жырау 179,  
Талдыкорган, 040000, Казахстан

\*E-mail: [asel.oralbaeva@mail.ru](mailto:asel.oralbaeva@mail.ru)

**Аннотация.** В данной работе рассматриваются фундаментальные аспекты алгоритмического подхода лофтинга, применяемого в архитектурном проектировании. Метод лофтинга допускает формирование кривизн в пространственных объектах путем объединения двумерных геометрических сечений вдоль заранее определенной кривой, описываемой как «траектория». Этот метод обеспечивает возможность репрезентации широкого спектра криволинейных форм и элементов, располагаемых вдоль заданной траектории. Путевая линия также может быть сформирована путем агрегации визуальных образов, а параметры формы и размера сечений вдоль траектории предоставляют гибкость для адаптации к разнообразным проектным требованиям. Для осуществления процесса лофтинга необходимо наличие по меньшей мере двух форм: первая форма, являющаяся пересечением (их может быть несколько), и вторая форма, представляющая собой траекторию. В случае использования только одной формы пересечения, она будет размещена на обоих концах траектории. Формы пересечения могут быть достаточно сложными, поскольку они должны содержать одинаковое количество сплайнов или кривых, а порядок этих сплайнов должен быть одинаковым. Сама траектория должна быть представлена одним сплайном или кривой. После создания обеих фигур необходимо выбрать одну из них, чтобы получить доступ к команде создания объекта на пересечениях. Кривые NURBS, включая сплайны, преимущественно используются для создания трехмерных объектов с помощью метода лофтинга или путем сжатия по пересечению.

**Ключевые слова:** модификаторы, метод Лофтинга, трехмерные тела, пересечение, скос по профилю.

## Creation of architectural objects using the Lofting method

**A.A. Orazbayeva**

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, 179 Kablis zhyrau str., Talldykorgan,  
040000, Kazakhstan

\*E-mail: [asel.oralbaeva@mail.ru](mailto:asel.oralbaeva@mail.ru)

**Abstract.** This paper examines the fundamental aspects of the algorithmic lofting approach used in architectural design. The lofting method allows the formation of curvatures in spatial objects by combining two-dimensional geometric sections along a predetermined curve, described as a "trajectory". This method makes it possible to represent a wide range of curved shapes and elements located along a given trajectory. The wayline can also be formed by aggregating visual images, and the shape and size parameters of the sections along the trajectory provide flexibility to adapt to a variety of design requirements. To carry out the lofting process, at least two forms must be present: the first form, which is an intersection (there may be several of them), and the second form, which is a trajectory. If only one intersection shape is used, it will be placed at both ends of the trajectory. The intersection shapes can be quite complex because they must contain the same number of splines or curves, and the order of these splines must be the same. The trajectory itself should be represented by a single spline or curve. After creating both shapes, you must select one of them to access the command to create an object at intersections. NURBS curves, including splines, are primarily used to create three-dimensional objects using the lofting method or by compression at the intersection.

**Keywords:** modifiers, Lofting method, three-dimensional bodies, intersection, profile bevel.

## 1. Введение

Сложные объекты состоят из нескольких простых элементов (двух и более). Среди сложных объектов особое значение имеют трехмерные тела, формируемые с использованием метода Лофтинга на основе линии пути и опорных пересечений (двумерных форм), вдоль которых располагаются указанные пересечения. Для применения многокомпонентных материалов к телу, созданному методом Лофтинга, необходимо установить флаг Generate Material IDS (генерация идентификаторов материалов). Если этот флаг включен, то все грани верхней стены автоматически получают идентификаторы материалов, равные 3 в конечных точках исходного тела Лофтинга и 1 в конечных точках. Активация флажка Use Shape IDS (использование идентификаторов форм) автоматически назначает идентификаторы материалов в программе на основе соответствующих сегментов пересекающихся форм.

## 2. Цель исследования.

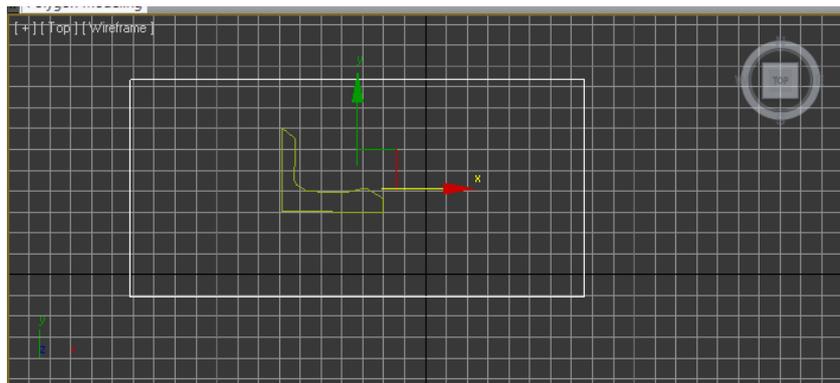
Цель данного исследования заключается в изучении основных инструментов метода лофтинга для формирования архитектурных объектов. Оболочка трехмерного объекта, созданная с использованием метода лофтинга, подвергается возможной деформации в любой момент после ее полной конструкции. Деформация оболочки может происходить при вращении вдоль пути с учетом изменения масштаба опорных пересечений или при наклоне в соответствии с данной траекторией.

## 3. Методы и материалы исследования

При написании данной работы были изучено множество материалов, однако было обнаружено, что метод Лофтинга является одним из наиболее подходящих для моделирования архитектурных объектов. Существует несколько вариантов процесса создания объектов методом лофтинга, но основной метод достаточно прост. Чтобы создать объект методом лофтинга, нужно следовать следующим инструкциям [1-2]:

1. Нужно создать одну или несколько форм пересечений и форм пути, потом выделить одну из созданных форм (рисунок, 1).

2. На панели «Создать» нужно нажать кнопку «Геометрия» и выбрать вкладку «Составные объекты». В появившемся окне выберите тип составного объекта, обратив внимание на то, что форма пути должна быть выделена. Это позволит использовать кнопку «Лофт».

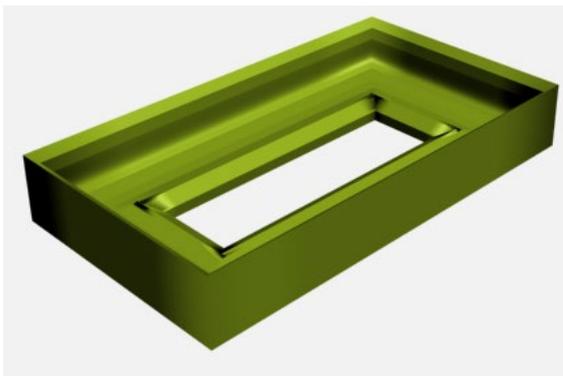


**Рисунок 1.** Выбранная форма используется как указатель.

Чтобы отобразить скин объекта в окнах с каркасным режимом представления, нужно открыть вкладку "Параметры скина" и установить флажок "Скин" в разделе "Отображение". Чтобы отключить режим лофтинга, выполните щелчок правой кнопкой мыши (рисунок 2).

#### 4. Полученные результаты

Иногда полезно сохранить исходные версии форм ребер и контуров для возможности корректировки формы оболочки лофт-объекта. После создания объекта методом лофтинга его параметры могут быть отрегулированы, а также можно изменить тип формы при проведении деформации пересечения.



**Рисунок 2.** Трехмерный объект выполненный методом лофтинга.

Модификатор типа Bevel Profile (Скос по профилю) предоставляет возможность сформировать заданный контур вдоль направляющей, которая может быть представлена сплайном или NURBS-кривой [3].

## 5. Выводы

После создания тела выдавливания, профиль остается видимым в окнах проектирования и не может быть удален отдельно. Это связано с тем, что тело выдавливания удаляется вместе с профилем. Если вам необходимо изменить форму, выделите линию профиля, и форма стенки тела выдавливания также изменится.

Тем не менее, есть способ более простого редактирования форм, включенных в структуру лофтинга. Для этого используется переключатель на вкладке «Метод создания», который определяет, будет ли включена в состав лофтинга исходная версия формы пересечения или ее копия. По умолчанию этот переключатель установлен в «Экземпляр», что позволяет включить в лофтинг экземпляры форм пересечения, сохраняя исходные версии. Если закрыть их перед завершением работы с объектом, то редактирование форм пересечений исходных версий повлияет на все использованные варианты.

## Список литературы

1. Тимофеев С. 3ds Max 2014 / С. Тимофеев. – Петербург, БХВ, 2014. – 512 с. (+ Видеокурс). – <http://www.bhv.ru/>
2. Оразбаева А.А. 3D графика негіздері / А.А. Оразбаева. – Талдыкорган, ЖУ имени И. Жансугурова, 2017. – 283 с
3. Покатаев П.В. Дизайнер – конструктор: конструирование оборудования, интерьера: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Дизайн" и "Искусство интерьера" / Покатаев П.В. – 3-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/д: Феникс, 2006. – 384 стр. – (Строительство). – ISBN 5-222-09510-X [Гриф УМО]: 118-00

УДК 004

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2001>

EDN [DYOCFH](#)

## Применение тайм-трекера в онлайн-образовании

**В.П. Строков\*, А.С. Дорофеев**

Иркутский национальный исследовательский технический университет, ул.  
Лермонтова, 83, Иркутск, 664074

\*E-mail: [mbllli16@mail.ru](mailto:mbllli16@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается автоматизированный тайм-трекер в онлайн-образовании для решения проблемы отвлечений с использованием цифровых систем для контроля времени в сети. Тайм-трекер собирает данные о пользовательской активности, предлагает геймификацию и умные уведомления для формирования продуктивных привычек. Методы анализа обеспечивают персонализированные рекомендации и поддерживают эмоциональное благополучие обучающегося. Родителям предоставляется объективная статистика об учебном времени детей. Сочетание различных инноваций делает тайм-трекер эффективным инструментом управления обучением и повышения его качества.

**Ключевые слова:** автоматизация, образовательные технологии, геймификация в образовании, управление временем, продуктивность, системы мониторинга в образовании, time tracking.

## Analysis Using a time tracker in online education

**V.P. Strokov\*, A.S. Dorofeev**

Irkutsk National Research Technical University, 83, Lermontov st., Irkutsk, 664074,  
Russia

\*E-mail: [mbllli16@mail.ru](mailto:mbllli16@mail.ru)

**Abstract.** This paper uses a managed time tracker in online education to address distraction problems using online digital time tracking systems. The time tracker collects data on user activity and offers gamification and smart notifications to form productive habits. The methods allow the analysis of personalized recommendations and are based on the emotional well-being of the student. Parents should use objective statistics on their children's learning time. The combination of various innovations makes the time tracker an effective tool for managing training and improving its quality.

**Keywords:** automation, educational technologies, gamification in education, time management, productivity, monitoring systems in education, time tracking.

## 1. Введение

Современное обучение в различных областях стало невозможным без широкого использования онлайн-материалов и образовательных ресурсов в сети интернет. Это явление затрагивает как детей, особенно в контексте подготовки к выпускным экзаменам, так и взрослых. Согласно исследованию Нетологии, за 2021 год более 18 миллионов человек в РФ получили образование онлайн [1]. Сфера Edtech продолжает свой рост, который составил 38% по итогам третьего квартала 2023 года в сравнении с аналогичным периодом в 2022 году по данным Smart Ranking [2]. Однако среди множества выгод использования цифровых образовательных ресурсов возникает проблема отвлечений.

## 2. Постановка задачи

Проблема отвлечения включает в себя различные факторы, такие как активное использование социальных сетей и других онлайн-ресурсов, в ущерб основной деятельности человека. По данным Mediascope, в первом полугодии 2023 года около 6 часов в день использует интернет молодежь в возрасте 12–24 лет, 1 час времени приходится на соцсети (для среднего россиянина) [3]. При этом злоупотребление интернетом может привести к сниженной успеваемости [4] и другим негативным последствиям, в т. ч. здоровья [5]. Отвлечения могут затрагивать как детей, так и взрослых, участвующих в онлайн-образовании.

Феномен отвлечений оказывает серьезное воздействие на процесс обучения и продуктивность. Появление новых развлекательных приложений и развитие алгоритмов, направленных на максимальное удержание внимания человека в них, также снижают эффективность учебного процесса и могут замедлить достижение образовательных целей.

При этом современные технологии и их распространение открывают новые перспективы для внедрения инновационных методик, таких как микрообучение, в образовательный процесс. Этот метод предполагает короткие, но регулярные учебные сессии и является удобным для пользователя и при этом эффективным решением [6].

Таким образом, становится актуальной задача поиска современного и эффективного решения, который бы позволил минимизировать негативные аспекты и использовать положительные моменты использования технологий, а также дать человеку возможность получать качественное образование и самообразование.

### 3. Инструменты контроля времени

Существующие сегодня инструменты контроля, такие как установка временных рамок для учебы и личный контроль за соблюдением этих ограничений, обладают рядом существенных недостатков.

Личный контроль, хоть и является традиционным методом, обладает существенными недостатками. Часто возникают проблемы с забыванием, недооценкой объема работы или потерей ощущения времени. Субъективная оценка своей продуктивности может значительно отличаться от реальной эффективности. Кроме того, отсутствует систематический сбор данных, которые можно было бы сравнивать и анализировать на протяжении различных временных промежутков.

Метод записи времени по таймеру, например, установка 25-минутных интервалов работы с 5-минутными перерывами (достаточно популярный Метод Pomodoro), также имеет свои ограничения. Во время учебной сессии человек может отвлечься «на минуту», например, чтобы ответить на сообщение, и уйти в переписку, неосознанно теряя время. Ручная фиксация, в этом случае, не обеспечивает достаточной точности и оставляет пространство для субъективной оценки объема работы. Этот метод, хотя и позволяет собирать данные, не обеспечивает их точности и информативности, является трудоемким и сложно поддается систематическому внедрению в повседневную практику. Использование этого метода на протяжении длительного периода времени практически невозможно, особенно для детей.

### 4. Автоматизация контроля времени

На помощь приходят цифровые системы, позволяющие автоматизировать контроль за временем, проведенным в сети. Программа тайм-трекер устанавливается на ПК пользователя и автоматически собирает данные о посещенных им приложениях и веб-страницах. С развитием технологий, включая алгоритмы обработки больших данных и машинное обучение, использование тайм-трекера как инструмента сбора статистики о запущенных программах дополняется новыми, ранее недоступными функциями, отвечающими трендам развития современного образования.

При помощи определенного алгоритма можно автоматизировать анализ собранных данных, предоставлять пользователю/родителям статистику о реально затраченном времени на учебу. Также возможно представление рекомендаций по улучшению работоспособности, формирование благоприятных привычек (например,

ежедневная учеба, периодический отдых и смена деятельности) с использованием инструментов, таких как геймификация, умные уведомления, постановка индивидуальных пользовательских целей и другие.

Геймификация может быть интегрирована в рутинный учебный процесс, независимо от области, в которой пользователь получает знания, что делает его пригодным для широкого круга пользователей. Геймификация представляет собой метод, основанный на использовании игровых элементов, таких как задачи, награды и системы прогресса, с целью мотивации и удержания внимания пользователя. Этот подход делает обучение более увлекательным и стимулирующим, добавляя индикаторы прогресса и чувство контроля [2].

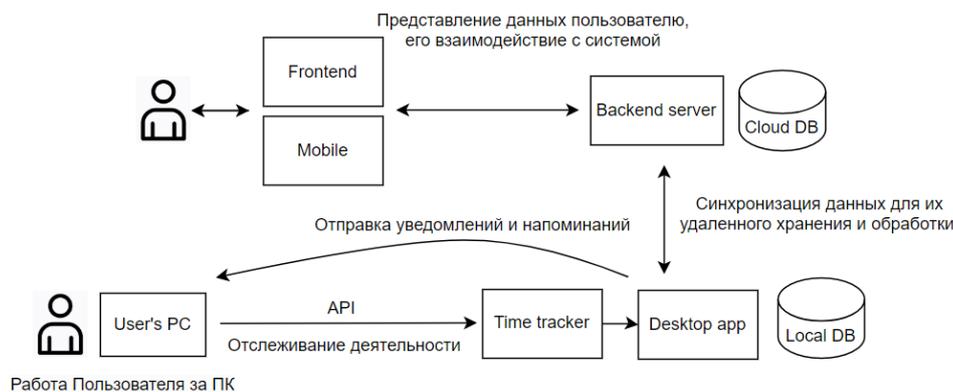
Системы анализа могут быть использованы для предоставления пользователю системы умных уведомлений по учебным и отвлекающим моментам. Эти уведомления могут включать напоминания о невыполненных заданиях при длительном просмотре развлекательного контента или, наоборот, о необходимом отдыхе при длительной активности. Системы также могут поощрять пользователя по достижениям и мотивировать приступить к занятиям, учитывая индивидуальные данные пользователя, собранные ранее, такие как наиболее продуктивное время для занятий и общий график активности.

Тайм-трекер также может помочь родителям и предоставить объективные данные о времени, которое ребенок уделяет учебе, позволяя избежать необходимости ручного контроля. Это особенно удобно, в случае невозможности постоянного присутствия рядом с ребенком. Дать возможность родителю устанавливать цели, получать уведомления о важных моментах в учебном процессе, таких как завершение заданий или необычные изменения в расписании обучения. Это позволяет более активно поддерживать учебные усилия своих детей и быть в курсе ключевых событий в их образовательном процессе.

#### **4. Предлагаемый подход**

Предлагаемый подход к разработке тайм-трекинга и программного обеспечения, связанного с ним, в ИРНИТУ включает в себя несколько ключевых компонентов, предназначенных для решения проблем отвлечений и повышения эффективности образовательного процесса. Программное обеспечение включает в себя desktop-версию для сбора информации, web – для интерфейса взаимодействия пользователя и backend

части для обработки данных, обеспечивая удобство использования на различных устройствах. Для визуального представления взаимодействия элементов системы тайм-трекера приведена диаграмма взаимодействия элементов тайм-трекинг системы на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Основные элементы тайм-трекера и их взаимодействие.

Функциональные возможности тайм-трекера охватывают:

1. Сбор информации о программах на ПК. Автоматический сбор данных о запущенных приложениях предоставляет детальный анализ времени, затраченного на учебные и не учебные задачи. Это дает пользователям полное представление о том, как они используют свое время.

2. Определение учебных/не учебных программ. Использование алгоритмов для распознавания приложений и программ, связанных с образовательным процессом, позволяет точно выделить активности, связанные с учебой, и предоставляет более точные отчеты.

3. Отчеты дня. Пользователи могут получать детализированные отчеты о своей продуктивности, анализируя выполненные задачи и затраченное время, что способствует более осознанному использованию времени.

4. Установка целей. Возможность установки образовательных и временных целей помогает повысить мотивацию и направить усилия пользователя на достижение конкретных задач.

5. Геймификация. Использование игровых элементов стимулирует вовлеченность и мотивацию учащихся, делая образовательный процесс более увлекательным.

6. Выработка привычек и повышение продуктивности. Тайм-трекер предоставляет инструменты для формирования полезных образовательных привычек и повышения общей продуктивности пользователя.

Функциональность системы для родителей включает в себя контроль за активностью ребенка, возможность получения отчетов и уведомлений о ключевых событиях в учебном процессе. Отличие разрабатываемого тайм-трекинга от существующих аналогов заключается в его специфической ориентации на образовательные цели, что выделяет его среди имеющихся решений для отслеживания времени, которые, в большинстве своем, ориентированы на бизнес и трекинг команд. Тайм-трекер в ИРНИТУ разрабатывается с учетом потребностей образовательной сферы, предоставляя функции, специально адаптированные для обучающихся и самообразовательных задач, что делает его более эффективным и полезным для обучающихся и их родителей.

В отличие от других инструментов, предназначенных для индивидуального использования, которые могут ограничиваться простым сбором данных, тайм-трекер в ИРНИТУ предоставляет более глубокий и информативный анализ, а также специализированные функции для повышения эффективности обучения. Таким образом, разрабатываемый тайм-трекер выходит за рамки существующих решений и предоставляет инновационный подход, сфокусированный на уникальных потребностях образовательного процесса.

## 5. Выводы

Таким образом, тайм-трекер может повысить качество образования и самообразования. Сочетание описанных методов обеспечивает мотивацию и контроль, делая обучение более увлекательным и стимулирующим. Для родителей тайм-трекер может дать лучшее понимание прогресса ребенка, существенно сокращая усилия для этого.

Такие инновации в сфере образовательных технологий поднимают эффективность использования тайм-трекеров на новый уровень, превращая их не только в инструмент контроля, но и в средство активного учебного воздействия, совершенствования и мотивации.

## Список литературы

1. Исследование российского рынка онлайн-образования: построение EdTech-экосистем, усиление роли государства, выход на международный рынок. [Электронный ресурс]. – URL: <https://netology.ru/blog/06-2022-edtech-research> (дата обращения 15.01.2024).
2. Онлайн-образование (рынок России). [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)) (дата обращения 08.01.2024)
3. Социальные сети в первом полугодии 2023. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mediascope.net/news/1681112/> (дата обращения 19.01.2024).
4. Amez S., Baert S. Smartphone use and academic performance: a literature review / S. Amez, S. Baert // International journal of educational research. – 2020. – № 103(101618). – <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101618>
5. Brailovskaia J., Margraf J. Facebook Addiction Disorder (FAD) among German students-A longitudinal approach / J. Brailovskaia, J. Margraf // PLoS One. – 2017. – № 14-12(12). – e0189719. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189719>
6. Монахова Г.А. Микрообучение как феномен цифровой трансформации образования / Г.А. Монахова, Д.Н. Монахов, Г.Б. Прончев // Образование и право. – 2020. – № 6. – С. 299-304

УДК 004.056  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3005>

EDN [PGAMXN](#)

## Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта в DLP-системах

**А.С. Александров\***

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования  
«Московский финансово-юридический университет МФЮА»  
АОЧУ ВО МФЮА, ул. Введенского, 1А, Москва, 117342, Россия

\*E-mail: 29395356@s.mfua.ru, alexibb1312@yandex.ru

**Аннотация.** Доклад посвящён краткому рассмотрению истории внедрения искусственного интеллекта в DLP-решениях. Показаны отдельные наиболее значительные преимущества, которые даёт внедрение искусственного интеллекта на современном этапе развития DLP-систем. Вместе с тем, наличие определённых проблем на этапах жизненного цикла DLP-систем с включёнными механизмами искусственного интеллекта может вызвать недоверие со стороны заказчиков, а также накладывает определённые обязанности на вендоров. Сделаны выводы по условиям и факторам успешного развития механизмов искусственного интеллекта в отечественных DLP-решениях.

**Ключевые слова:** предотвращение утечки данных, DLP-система, программное обеспечение, ИИ.

## Problems and prospects of artificial intelligence application in DLP-systems

**A.S. Aleksandrov\***

Accredited private educational institution of higher education "Moscow University of Finance and Law MFUA", 1A Vvedenskogo str., Moscow, 117342, Russia

\*E-mail: 29395356@s.mfua.ru, alexibb1312@yandex.ru

**Abstract.** The report focuses on brief review of the history of the introduction of artificial intelligence in DLP solutions. Some of the most significant advantages that the introduction of artificial intelligence provides at the current stage of development of DLP systems are shown. At the same time, the presence of certain problems at the stages of the life cycle of DLP systems with artificial intelligence mechanisms enabled can cause distrust on the part of customers, and also imposes certain responsibilities on vendors. Conclusions are drawn on the conditions and factors of the successful development of artificial intelligence mechanisms in domestic DLP solutions.

**Keywords:** data leakage prevention, DLP system, software, AI.

## 1. Введение

DLP-системы с недавнего времени стали неотъемлемой частью современного процесса обеспечения корпоративной информационной безопасности, а искусственный интеллект (далее - ИИ), в свою очередь, становится в настоящий момент неотъемлемой частью этих систем. ИИ давно прижился и качественным образом изменил многие отрасли промышленности и сферы деятельности, такие как банковская или биржевая аналитика, медицина, а в настоящий момент, его применение растёт и в сфере защиты информации.

Основные надежды возлагаются на способность ИИ улучшить возможности DLP-систем по обнаружению и реагированию на угрозы, решая такие вспомогательные задачи, как анализ больших объемов данных, распознавание образов и классификация данных. Он также может быть использован для обучения системы новым паттернам поведения, которые могут указывать на возможные угрозы утечки информации.

В качестве одного из примеров использования ИИ в DLP-системах можно привести анализ контента. При помощи хорошо обученного ИИ можно анализировать содержимое электронных писем и других документов на предмет наличия конфиденциальной информации. Это позволяет системе быстро обнаруживать утечки и, в случае определённой настройки, предпринимать соответствующие действия. Другим примером использования ИИ в DLP-системах является обнаружение аномального поведения пользователя информационной системы. ИИ может использовать алгоритмы машинного обучения для определения того, когда пользователь ведет себя необычно, например, пытается скопировать конфиденциальную информацию на внешний носитель.

Вместе с тем, сам процесс внедрения ИИ в современные DLP-решения за несколько лет прошёл несколько стадий: от энтузиазма к внедрению со стороны вендоров до недоверия и критики со стороны заказчиков, и наоборот - от сомнений и разочарования в эффективности применения до постепенного получения преимуществ в использовании ИИ в рутинных и требующих значительных временных и человеческих ресурсов операций, что открыло ряд новых возможностей для DLP-решений по обнаружению и реагированию на инциденты и угрозы.

Затрагивая тему развития отечественных DLP-решений, стоит упомянуть также наличие и альтернативной концепции развития DLP-решений, которая призвана

составить конкуренцию на рынке для текущей [4, 5]. Однако, данная альтернативная концепция проходит апробацию, в то время как текущая концепция с момента внедрения ИИ уже утратила ряд своих недостатков.

## 2. Постановка задачи

В данной статье предлагается кратко рассмотреть историю внедрения ИИ в DLP-решения, преимущества, которые даёт внедрение ИИ, текущие проблемы использования ИИ в DLP-решениях, а также на основании этих данных сделать прогноз развития ИИ в сфере информационной безопасности.

## 3. История внедрения ИИ в DLP-решения

На протяжении десяти прошедших лет разработчики DLP-решений активно внедряют в свои программные продукты механизмы ИИ. Одним из основных сопутствующих факторов внедрения данных механизмов совершенно справедливо является появление достаточных вычислительных мощностей в информационных системах.

Изначально на волне энтузиазма о применении ИИ в информационной безопасности начали говорить все участники рынка, представляя преимущества от его применения как новую ступень развития средств защиты информации. Однако, ИИ на своём раннем этапе не являлся достаточно развитой технологией, что мешало вывести решения на его основе, которые тогда предлагались в качестве прототипа, на рынок технологий информационной безопасности уже в составе готового продукта. Указанное обстоятельство, во многом, привело к нарастанию недоверия заказчиков к данной технологии [1, 2, 6].

Первые решения на основе ИИ формально использовали нейронные сети и машинное обучение (далее - ML), однако технологии были освоены на недостаточно качественном уровне, отличались сложностями в использовании, а также дороговизной сопровождения. Это, прежде всего, было обусловлено тем, что технология ИИ требует много различных компетенций и времени, что, в конечном счёте, создавало негативный опыт у заказчиков.

Недоверие к ИИ в средствах защиты информации существует и сейчас. Однако конкуренция на рынке DLP-решений позволила укрепить позиции ИИ в таких задачах, как автоматическая генерация лингвистических словарей, распознавание изображений,

классификация документов, выявление аномального поведения сотрудников, автоматизация процесса обнаружения защищаемых данных в компании, о которых будет подробно указано при описании преимуществ применения ИИ [1, 2].

#### 4. Преимущества внедрения ИИ для DLP-систем

Сам ИИ по определению – это выполнение машинами тех процессов, которые ассоциируются с когнитивными способностями человека [3].

В данный момент ИИ в DLP-решениях занят распознаванием образов (скриншотов, изображений и документов, содержащих изображения) при помощи механизмов машинного зрения: в потоке трафика обнаруживается графическая информация, которая может представлять собой информацию ограниченного распространения.

Помимо этого, ИИ применяется для решения задач работы в области «Big data». Как показывает практика, доля неразмеченных серых событий может достигать до 80% от всего заблокированного трафика. Это связано напрямую с тем, что описать известные документы и события при помощи политик информационной безопасности в ручном режиме в существующих DLP-решениях не представляется возможным, а разбор подобных неразмеченных событий представляет собой трудоёмкую задачу. В связи с этим, на решение подобного рода задач ориентировано применение ИИ в настоящий момент. Таким образом, ИИ в DLP-решениях используются также для разметки и классификации серых неразмеченных данных [1].

Равнозначная по важности задача - автоматическая генерация лингвистических словарей. При помощи ИИ она работает по принципу анализа примеров документов или первичной документации, что позволяет значительно ускорить генерацию готового лингвистического словаря с десятками тысяч терминов.

Следующим важным вариантом применения искусственного интеллекта является поиск черновиков и других редакций конфиденциальных документов, а также составления перечня лиц, работавшим над созданием и редактированием этих документов. Для этого вводится процедура отслеживания редакции документов и лиц, которые с ним работали. Она происходит предварительно, не в момент пересечения документом периметра контролируемой зоны ИС [1]. Стоит заметить, что описанное решение в указанном исполнении довольно близко пересекается с идеями

альтернативной концепции развития DLP-систем, однако существует ряд различий, о которых пойдёт речь описании проблем использования ИИ [4, 5].

### **5. Текущие проблемы использования ИИ в DLP-решениях**

Развитие технологий ИИ в информационной безопасности достаточно наукоемкий и дорогостоящий процесс, который несомненно требует привлечения специалистов с опытом разработки и внедрения в области «Data science» и лингвистике. Более того, технологии, созданные на базе ИИ и ML, требуют больше испытаний и этапов тестирования (как на этапе разработки, так и на этапе внедрения), чем какие-либо предопределённые (детерминированные) алгоритмы. Только после прохождения всего пути испытаний и тестирования можно внедрять технологию на инфраструктуре (информационной системе) заказчика [3].

К основным проблемам использования ИИ на текущем этапе их развития можно отнести следующие:

- требовательность ИИ к качеству исходных данных;
- проблема обеспечения безопасности модели данных;
- контроль за исключением подмены ценностных установок и критериев при обучении модели данных;
- проблема интерпретации результатов и обеспечения валидации корректности принимаемых решений, отображения результатов анализа и причин реагирования на те или иные события;
- частое отсутствие собственных исследований в области ИИ у разработчиков средств обеспечения информационной безопасности с механизмами ИИ;
- требование к обязательному наличию инструментов для обучения модели, которые подойдут под ту или иную специфику работы или категорию информации заказчика;
- существует вопрос обеспечения процесса по сертификации решений в области информационной безопасности, которые используют ИИ.

Данные проблемы, как вместе, так и по отдельности, в результате своего проявления способны серьёзным и непредсказуемым образом снизить эффективность применения DLP-системы, что, в конечном итоге, может подорвать доверие заказчика. Вместе с тем, ряд проблем, такие как обеспечение безопасности модели данных, подмена ценностных установок и критериев при обучении модели данных, реализуют достаточно

серьёзные уязвимости, которые могут привести к остановке бизнес-процессов в информационной системе.

## 6. Выводы

Исходя из истории внедрения ИИ, наличия как объективных преимуществ и предоставления новых возможностей по обеспечению защиты информации, так и текущих проблем внедрения и использования ИИ в DLP-решениях, можно сделать очевидный вывод о том, что успешное внедрение механизмов ИИ в DLP-решения и в области информационной безопасности в целом будет зависеть от соблюдения следующих важных правил и факторов:

- ответственного подхода вендоров к собственным исследованиям в области ИИ, разработке, апробации и тестированию решений, основанных на данной технологии;
- тщательному контролю за исходными данными и обеспечения безопасности самой модели данных с целью защиты от подмена ценностных установок;
- активного обсуждения результатов исследований и внедрения ИИ в научном сообществе в области информационной безопасности с участием представителей пользователей/заказчиков;
- наличия предпосылок сертификации решений, основанных на механизмах ИИ;
- общих тенденций, популярности и распространения ИИ в различных областях и сферах профессиональной деятельности, в том числе, в области обеспечения безопасности.

## Список литературы

1. Клевцов А. «Искусственный интеллект в DLP-решениях InfoWatch№ доклад / А. Клевцов // конференция «BIS SUMMIT» 2023 «Индустрия защиты информации. Версия 6.0». – 21.09.2023
2. Естехин В. ИИ как предсказатель утечек данных / В. Естехин // [Электронный ресурс] // журнал Information Security: [сайт]. – URL: <https://www.itsec.ru/articles/ii-kak-predskazatel-utechek-dannyh?ysclid=lsrvixuga9234391808> (дата обращения: 22.02.2024)

3. Тушканов В. «Машинное обучение в сфере информационной безопасности», доклад / В. Тушканов // конференция «BIS SUMMIT» 2023 «Индустрия защиты информации. Версия 6.0». – 21.09.2023
4. Минзов А.С. Новые подходы к предупреждению утечек информации в корпоративных информационных системах / А.С. Минзов, А.С. Александров, В.А. Мещерский // Информатизация инженерного образования: Труды Международной научно-практической конференции - ИНФОРИНО-2016, Москва, 12–13 апреля 2016 года. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – С. 172-177
5. Александров А.С. Преимущества практической реализации альтернативной концепции развития DLP-систем / А.С. Александров // Достижения науки и технологий-ДНиТ-11-2023: Сборник научных статей по материалам II Всероссийской научной конференции, Красноярск, 27–28 февраля 2023 года. Том Выпуск 7. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений". – 2023. – С. 389-394. – <https://www.doi.org/10.47813/dnit-II.2023.7.389-394>. – EDN MMSXSZ
6. Петренко С.А. Развитие DLP в России: история, тенденции и перспективы / С.А. Петренко // Аналитический банковский журнал. – 2014. – Т. 221. – № 09 [Электронная версия] – URL: <https://iteranet.ru/press/publications/razvitie-dlp-v-rossii-istoriya-tendentsii-i-perspektivy/?ysclid=lecygphgmr145884598>

УДК 004.056

EDN [UUA IPT](#)

## Повышение эффективности процесса управления инцидентами информационной безопасности за счет внедрения SIEM систем

Я.О. Худoley, Е.А. Наташкина\*

Центр информационных технологий, Оружейный переулок, 13, Тула, 300002,  
Россия

\*E-mail: [Elena.Natashkina@tularegion.ru](mailto:Elena.Natashkina@tularegion.ru)

**Аннотация.** В данной статье рассматривается вопрос, связанный с повышением эффективности процесса управления в сфере информационной безопасности. Дается краткий экскурс об этапах внедрения SIEM систем в России. Представлены подходы, которые применялись для решения проблем внедрения SIEM систем вендорами. Первый подход направлен на обучение работников организации-заказчика эффективному использованию SIEM систем. Второй подход направлен на снижение влияния компетенций обслуживающих работников на эффективность SIEM системы. Были обозначены вопросы, касающиеся необходимости процесса сбора и оперирования объемами информации, связанными с событиями безопасности. Также был обозначен вопрос о возможности предотвращения инцидентов по результатам проведенного анализа, и о сокращении их воздействия на информационные системы. Отмечено, что наиболее популярным мотивом приобретения SIEM систем была необходимость соответствия требованиям законодательства по защите информации и требованиям регуляторов. Было уточнено, что с ростом уровня развития информационной безопасности в организациях менялось понимание целей внедрения SIEM систем. Сделаны выводы по результатам обзора требований российского законодательства в части защиты информации, а также представлены результаты обзора особенностей внедрения SIEM систем в России.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, инциденты, SIEM системы, информационные технологии, обработка информации.

## Improving the efficiency of the information security incident management process through the introduction of SIEM systems

Ya.O. Khudoley, E.A. Natashkina\*

Center of Information Technologies, Tula, Russia

\*E-mail: [Elena.Natashkina@tularegion.ru](mailto:Elena.Natashkina@tularegion.ru)

**Abstract.** This article discusses the issue related to improving the efficiency of the management process in the field of information security. A brief overview of the stages of the implementation of SIEM systems in Russia is given. The approaches that have been used to solve the problems of implementing SIEM systems by vendors are presented. The first approach is aimed at training the employees of the customer organization in the effective use of SIEM systems. The second approach is aimed at reducing the impact of the competencies of service workers on the effectiveness of the SIEM system. Questions were raised regarding the need for the process of collecting and operating volumes of information related to security events. The issue of the possibility of preventing incidents based on the results of the analysis and reducing their impact on information systems was also highlighted. It is noted that the most popular motive for acquiring SIEM systems was the need to comply with the requirements of information protection legislation and regulatory requirements. It was clarified that with the increasing level of information security development in organizations, the understanding of the goals of implementing SIEM systems changed. Conclusions are drawn based on the results of a review of the requirements of Russian legislation in terms of information protection, and the results of a review of the features of the implementation of SIEM systems in Russia are presented.

**Keywords:** information security, incidents, SIEM systems, information technology, information processing.

## 1. Введение

На сегодняшний день реализация текущих процессов организации деятельности региональных органов власти и предоставления услуг наделению невозможно без создания сложных, разнообразных и распределенных систем обработки информации. Для обеспечения целостности, доступности и конфиденциальности информации, обрабатываемой в таких информационных системах, должен применяться комплексный подход к выполнению требований информационной безопасности установленный действующим законодательством Российской Федерации, включающий в себя набор организационных и технических мер защиты информации. Эффективная система защиты информации не может существовать без выстроенного мониторинга событий безопасности и оперативного выявления инцидентов безопасности.

## 2. Цель исследования

Вследствие того, что исследование эффективности управления инцидентами информационной безопасности представляет собой актуальное направление в связи с ужесточением данных вопросов, целью исследования является определение повышения эффективности данных процессов за счет использования SIEM систем.

## 3. Полученные результаты

Отметим, что в процессе эксплуатации, аттестованной ИС особо остро стоит вопрос своевременного выявления инцидентов информационной безопасности возникающих в ходе реализации угроз, а также компьютерных атак на объекты обработки информации региональных органов власти. Обнаружение и идентификация инцидентов производится в процессе регистрации и анализа событий безопасности, поступающих из различных источников [1].

В случае использования больших информационных систем обработки информации, таких источников событий может быть более 1000, при этом количество производимых ими событий информационной безопасности в течение дня может достигать более 100 тыс. для одного источника. Таким образом объем получаемых событий значительно превышает возможности «ручной обработки» без использования специализированных средств и становится невозможным выявлять весь объем происходящих инцидентов и своевременно реагировать на них.

Сокращение источников событий (например, ограничить системами защиты информации) и обработка событий только от конкретного источника не дает полной

картины в отношении защищенности информации, т.к. события, полученные с единичного источника, могут быть квалифицированы как не являющиеся инцидентами, но в случае корреляции таких событий с другими источниками может быть подтвержден инцидент безопасности.

Также может возникнуть ситуация, когда в процессе расследования инцидента выявляется, что некоторыми источниками не сохранены данные о событиях, в результате чего не удастся собрать достаточного объема информации по инциденту, и принять соответствующие меры.

Отдельно стоит отметить ошибочное выявление инцидента, так как расследование и устранение такого инцидента также отвлекает специалистов от плановой работы и несет за собой значительные трудозатраты.

Регулятором в области информационной безопасности ФСТЭК России также установлены меры защиты информации по регистрации, мониторингу и реагированию на события информационной безопасности.

Исходя из этих требований оператором должен осуществляться системный подход к сбору, регистрации, анализу и хранению событий информационной безопасности с целью предотвращения возможных инцидентов, а также своевременного выявления инцидентов и проведения расследования в отношении инцидентов. Но насколько необходимо собирать и оперировать такими объемами информации, связанной с событиями безопасности? Возможно ли по результатам анализа предотвратить инцидент или сократить воздействие на информационные системы?

На отечественном рынке SIEM системы стали появляться в 2012 году [2]. Первая волна внедрения SIEM систем была достаточно неудачной [3]. Причиной тому было непонимание заказчиком, какого результата он ждет от SIEM систем. Большинство организаций SIEM система приобреталась для соответствия требованиям законодательства по защите информации или требований ФСТЭК и ФСБ России. В штате организаций-заказчиков не было потребности, и, соответственно, не было специалистов, которые понимали принципы и сценарии атак на информационную систему (ИС) и инфраструктуру. Вендоры SIEM систем и их партнеры, осуществлявшие дистрибьюцию и внедрение продукта, предоставляли стандартный вариант SIEM системы с предустановленными правилами нормализации и корреляции событий из наиболее часто встречающихся источников событий безопасности. Источники, которые

поддерживала такая SIEM система, а также стандартные правила корреляции событий не учитывали структурно-функциональные особенности ИС и инфраструктуры, а также особенности процессов, происходящих в ИС и инфраструктуре. В результате, если в SIEM систему направлялось мало источников, выявление атак было крайне малоэффективным. Также в SIEM систему не вносились данные по изменениям ИС и инфраструктуры, в результате чего SIEM система видела только часть ИС и инфраструктуры. Если же в систему направлялось много источников событий безопасности, без определения приоритета событий и настройки правил корреляции событий в конкретной ИС и инфраструктуре, то SIEM система выдавала огромное количество срабатываний, подавляющее большинство которых было ложными. При таком варианте развития событий SIEM систему либо полностью отключали, либо отключали значительную часть функций, исходя из принципа «чтобы не мешало». Доработка правил корреляции SIEM системы силами вендора или партнера, проводившего внедрение, означала дополнительные существенные денежные затраты для организации-заказчика, и также не давало значимого увеличения эффективности, так как за относительно короткий период внедрения исполнитель не смог бы разобраться детально в структуре и процессах, происходящих в ИС и инфраструктуре. В итоге у организации-заказчика возникало недоумение, для чего были потрачены значительные денежные средства на систему, от которой не видно эффекта.

Несколько лет назад начала набирать популярность тема внедрения в средства защиты информации механизмов машинного обучения. Не обошла она стороной и SIEM системы. Машинное обучение в SIEM системах выросло до отдельного продукта – UBA/UEBA, которое позволяло находить аномалии в поведении пользователей. UBA-системы не заменяют SIEM, они являются либо самостоятельным продуктом, интегрируемым с SIEM системами, либо расширением SIEM систем. И даже при наличии UBA-систем, все также остается проблема с правилами корреляции событий безопасности.

Для решения проблем, возникших по итогам первой волны внедрения SIEM систем, среди вендоров выявились следующие подходы. Стоит сразу отметить, что вендоры не делают ставку только на один из указанных ниже подходов, лидеры в области SIEM систем стараются развиваться в обоих направлениях.

Первый подход направлен на обучение работников организации-заказчика эффективному использованию SIEM систем. В частности, подход предполагает обучение сотрудников организации-заказчика написанию правил корреляции под свои ИС и инфраструктуру. Для реализации данного подхода разрабатываются статьи и пособия по написанию правил, проводятся семинары и обучения. В качестве одной из реализаций данного подхода можно указать на услугу компании GroupIB Pre-IR Assessment. В рамках данной услуги проводится анализ процессов регистрации и анализа событий безопасности, выявления и реагирования на инциденты информационной безопасности (ИБ), по результатам которого организации даются рекомендации и предлагаются OpenSource-решения по настройке регистрации событий безопасности, автоматизации их анализа и выявлению инцидентов ИБ, проводится обучение сотрудников по выявлению и реагированию на определенные типы инцидентов. Данная услуга является хорошей подготовкой ко внедрению SIEM системы. Эффективность первого подхода зависит от наличия у вендоров и их партнеров серьезной экспертизы в области выявления атак и проведения пентестов, способные обнаруживать новые угрозы.

Второй подход направлен на снижение влияния компетенций обслуживающих работников на эффективность SIEM системы. Одно из направлений данного подхода предполагает внедрение не просто SIEM системы, а целого комплекса средств защиты, выявляющих атаки в специфичных областях (IPS/IDS или NGFW, WAF, сканеры уязвимостей, UBA/UEBA). Совокупность указанных средств защиты и SIEM системы образуют SOC. Например, продукт MaxPatrol SIEM включает в себя модули, проводящие сканирование сети, выявляющие элементы ИС и инфраструктуры и необходимую информацию о них (механизмы обогащения данных об активах — ключевых элементах IT-инфраструктуры), модули комплексного анализа сетевого трафика, в том числе передаваемых по сети файлов (модуль представляет собой средство обнаружения вторжений (IDS) и глубокий анализ сетевых пакетов (DPI) с дополнительным обогащением событий данными геолокации). Также данная система имеет механизмы по интеграции как с продуктами Positive Technologies, так и с специализированными продуктами других производителей.

Логика второго подхода в том, что атаки на конкретные компоненты ИС и инфраструктуру, например, веб-серверы, периметр инфраструктуры, периметр

сегментов инфраструктуры, пользователей, лучше выявляют узкоспециализированные средства защиты, нежели это делает SIEM система из первичных данных. Таким образом удастся снизить нагрузку на SIEM систему и повысить точность выявления инцидентов. Данное направление, учитывая высокую стоимость самой SIEM системы, может оказаться доступным только для крупных организаций, выделяющих значительные бюджеты на ИТ. Для того, чтобы данный подход был доступен большему числу организаций, в настоящее время активно продвигается услуга мониторинга инцидентов ИБ на аутсорсе (сторонние SOC). Данный вариант представляется наиболее оптимальным с точки зрения затраченных денег, времени и полученного результата. Но в данном варианте слабо учитывается специфика структуры и процессов ИС и инфраструктуры организации. Другим направлением данного подхода является создание из SIEM некой экспертной системы, наполняемой и регулярно обновляемой специалистами вендора.

Изначально наиболее популярным мотивом приобретения SIEM систем была необходимость соответствия требованиям законодательства по защите информации и требованиям регуляторов. Требования по защите персональных данных, а также требования по защите информации в государственных ИС предполагают регистрацию и анализ событий безопасности, выявление инцидентов ИБ. Данные требования возможно выполнить и без использования SIEM систем. Естественно, об эффективности выявления инцидентов при таком подходе речи не идет. Только для государственных ИС 1-го класса защиты требуется интеграция результатов мониторинга событий безопасности из разных источников и их корреляция с целью выявления инцидентов безопасности. Таким образом, если подходить строго формально, то SIEM система необходима только для государственных ИС 1-го класса защиты. Вступление в силу с 1 января 2018 года Федерального закона «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и связанных с ним нормативно-правовых актов, согласно которым в России создается Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак, подразумевает создание корпоративных и ведомственных центров выявления компьютерных атак [4]. Основой таких центров становится SIEM система.

С ростом уровня развития информационной безопасности в организациях менялось и понимание целей внедрения SIEM систем. В организациях с развитым

уровнем ИБ на регулярной основе проводится инвентаризация ИТ-активов, для понимания какие изменения происходят в ИС и инфраструктуре, осуществляется выявление уязвимостей ИС и инфраструктуры с помощью специализированных сканеров безопасности с последующей верификацией уязвимостей. На основании информации о выявленных уязвимостях и ценности ИТ-ресурсов и информации формируются предположения о типах нарушителей, для кого атаки на ИС и инфраструктуру будет представлять интерес, и о возможных сценариях атак. В организациях данного типа есть понимание, что выявление атак на ИС и инфраструктуру будет существенно затруднено без наличия SIEM системы. Рост уровня развития ИБ в организации практически невозможен без выделения средств на наем и обучение компетентных специалистов, а также приобретение средств защиты. Поэтому организации с развитым уровнем ИБ могут себе позволить (вернее могут убедить руководство в необходимости) приобрести, настроить и поддерживать функциональную SIEM систему, так как они понимают, что в долгосрочной перспективе SIEM система помогает снизить затраты на информационную безопасность и ИТ в целом. В данных организациях есть понимание, что SIEM системы не относятся к решениям, работающим по принципу «включил и работай» или «настроил и забыл», и что при внедрении их невозможно добиться всех поставленных целей за несколько месяцев.

#### 4. Выводы

По результатам обзора требований законодательства Российской Федерации и подзаконных актов уполномоченных организаций в части защиты информации сделаны следующие выводы:

- регистрация событий безопасности с последующим выявлением и обработкой инцидентов безопасности являются обязательными для реализации мерами в государственных информационных системах, информационных системах персональных данных и в объектах критической информационной инфраструктуры;
- использование средств корреляции событий безопасности не является обязательным для всех классов информационных систем.

По результатам обзора особенностей внедрения SIEM систем в Российской Федерации можно отметить следующее:

- с ростом уровня зрелости процессов информационной безопасности в организациях цели внедрения SIEM смещаются от «необходимость соответствия требованиям законодательства/отечественных или зарубежных стандартов» к «SIEM – эффективное средство выявления атак»;
- непонимание целей использования SIEM, низкая компетенция специалистов по информационной безопасности являются существенным препятствием на пути эффективного использования SIEM. В связи с чем, становится популярным мнение, что SIEM – малоэффективный продукт, стоимость приобретения и внедрения которого весьма высока;
- компании, осуществляющие разработку, поставку и внедрение SIEM прилагают больше усилий (вернее предлагают дополнительные услуги), чтобы сделать использование SIEM в компаниях более эффективным.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 26.07.2017 №187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
2. Security Information and Event Management (SIEM). Деловой портал TAdviser.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Security\\_Information\\_and\\_Event\\_Management\\_\(SIEM\)#2007](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Security_Information_and_Event_Management_(SIEM)#2007) (дата обращения: 26.01.2024)
3. Компании Positive Technologies. Видеотрансляция с форума Positive Hack Days 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://phdays.com/archive/2016/> (дата обращения: 26.01.2024).
4. Королев И.Д. Анализ проблематики системы управления информацией и событиями безопасности в информационных системах / И.Д. Королев, В.И. Попов, В.А. Ларионов // Инновации в науке. – 2018. – № 12(88). – С. 19-26.

УДК 621-039-542

EDN [GRYAKD](#)

## Разработка обучающей игры для студентов медицинских ВУЗов

**В.П. Васильева<sup>1</sup>, В.В. Бронская<sup>1</sup>, А.В. Давыдов<sup>2</sup>, Р.С. Шайхетдинов<sup>2</sup>,  
О.С. Харитонов<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический  
университет, ул. Карла Маркса, 68, Казань, 420015, Россия

\*E-mail: [os\\_kharitonova@mail.ru](mailto:os_kharitonova@mail.ru)

**Аннотация.** Медицина – это отрасль знаний, требующая от медицинских работников глубоких знаний и точности. Использование игровых технологий в медицинском образовании стало все более распространенной практикой в последние годы. В статье представлены результаты разработки игры для студентов, обучающихся по специальностям, связанным с медициной. Представлены скрипты программы.

**Ключевые слова:** медицина, обучающие игры, программирование.

## Development of an educational game for medical students

**V.P. Vasilyeva<sup>1</sup>, V.V. Bronskaya<sup>1</sup>, A.V. Davydov<sup>2</sup>, R.S. Shaikhetdinov<sup>2</sup>,  
O.S. Kharitonova<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Kazan Federal University, 18, Kremlevskaya street, Kazan, 420008, Russia

<sup>2</sup>Kazan National Research Technological University, 68, Karl Marx street, Kazan,  
420015, Russia

\*E-mail: [os\\_kharitonova@mail.ru](mailto:os_kharitonova@mail.ru)

**Abstract.** Medicine is a branch of knowledge that requires medical professionals to have in-depth knowledge and precision. The use of gaming technology in medical education has become an increasingly common practice in recent years. The article presents the results of developing a game for students studying in specialties related to medicine. Program scripts are presented.

**Keywords:** Medicine, educational games, programming.

## 1. Введение

Медицина – это отрасль знаний, требующая от медицинских работников глубоких знаний и точности. В обязанности врачей и медсестер входит целый ряд задач с высокой степенью последовательности и эффективности, чтобы обеспечить наилучшее самочувствие пациентов. Точное выполнение этих задач - важная характеристика для медперсонала, поскольку нарушение последовательности действий может иметь серьезные последствия для пациента.

Использование игровых технологий в медицинском образовании является эффективным способом обучения. Игры позволяют студентам медицинских специальностей погрузиться в ситуации, которые могут встретиться им в реальной практике, а также позволяют ошибаться, исправлять свои действия и учиться на своих ошибках без риска для пациентов.

Более того, игры могут быть уникальным инструментом для обучения коллективной работе, развития критического мышления, принятия решений в сложных ситуациях и развития коммуникационных навыков - все это ключевые компетенции для успешной практики в медицине.

Поэтому развитие и интеграция игровых технологий в учебный процесс медицинских студентов может значительно улучшить их подготовку, уверенность и компетентность в будущей профессиональной деятельности [1-3].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Игровая индустрия объединяет разработчиков, издателей, дистрибьюторов, рекламные агентства, игровые платформы и много других участников, которые работают вместе для создания и продвижения игр [4-6].

Рост популярности видеоигр можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, с развитием технологий, игры стали более интерактивными, реалистичными и захватывающими. Графика, звуковое сопровождение и сюжеты стали более качественными, что привлекает все больше игроков.

Во-вторых, с появлением мобильных устройств и социальных сетей игры стали более доступными и удобными. Теперь играть можно в любом месте и в любое время, что увеличивает аудиторию игроков.

В-третьих, игры стали важным культурным феноменом, который оказывает влияние на общество. Они могут развивать креативное мышление, социальные навыки, а также способствовать развитию индустрии развлечений в целом.

Поэтому можно с уверенностью сказать, что видеоигры играют важную роль в современной культуре и экономике, и их влияние будет только усиливаться в будущем.

Выбор платформы игры является одним из самых важных шагов при создании видеоигры. Платформа определяет, на каких устройствах смогут играть пользователи – это может быть ПК, консоли, мобильные устройства или виртуальная реальность.

Выбор игрового движка также играет значительную роль в процессе разработки игры. Игровой движок представляет собой программное обеспечение, которое обеспечивает основные функции для создания игр, такие как графика, физика, звук и искусственный интеллект.

Выбор графики – это еще один важный этап при создании видеоигр. Графика игры может быть двухмерной или трехмерной, а также зависеть от используемого игрового движка и стиля игры.

Выбор графического стиля – это еще один ключевой этап, который влияет на общее впечатление от игры. Графический стиль определяет визуальное представление игры и может быть реалистичным, стилизованным или анимационным.

Наконец, разработка видеоигры – это сам процесс создания игрового контента, программирования игровой логики, сценария, диалогов и многое другое. Весь этот процесс требует командной работы разработчиков, дизайнеров, художников, звукорежиссеров и других специалистов.

Выбор платформы зависит от ряда факторов, таких как целевая аудитория, бюджет разработки, требуемые технологии и возможности разработчика.

Одной из самых популярных и распространенных игровых платформ является ПК (Windows, MacOS, Linux), которая обладает широким функционалом и возможностью разработки игр различного жанра.

Кроме того, консоли (PlayStation, Xbox, Nintendo Switch) также являются привлекательными платформами для создания игр, особенно для тех, кто ориентирован на консольных игроков.

Для мобильных игр наиболее популярными платформами являются iOS и Android, благодаря их широкому распространению и доступности.

Также стоит учитывать возможность разработки игры для виртуальной реальности (VR) или дополненной реальности (AR), что может добавить уникальный опыт игрокам.

Выбор платформы игры важен для ее успешного продвижения и монетизации, поэтому необходимо тщательно продумать этот шаг при создании игры.

Основными типами игровых платформ являются персональные компьютеры на базе операционных систем Windows, Mac/OS и Linux, игровые консоли (например, PlayStation) а также мобильные устройства (Windows, iOS, Android).

### 3. Методы и материалы исследования

Выбор игрового движка - важный фактор при разработке компьютерных игр, поскольку он оказывает значительное влияние на общее качество и производительность игры.

Игровой движок - это программная среда, в которой разработчики создают видеоигры и которая отвечает за выполнение основных функций, необходимых для нормальной работы игры. Качественные игровые движки упрощают и ускоряют процесс разработки, позволяя разработчикам сосредоточиться на создании интересных игровых механик и высококачественных ресурсов. Кроме того, многие игровые движки предлагают надежные инструменты разработки и сообщество поддержки, помогающее справиться с общими проблемами и техническими трудностями.

Из трех наиболее популярных игровых движков для разработки 2D-игр - Unity, Godot и Construct 3 - для обучающей игры был выбран Unity. Преимущества Unity заключаются в его гибкости, большом сообществе и обширной документации. Графический инструментарий Unity, возможно, не такой надежный, как у специализированных движков, но система сценариев C# с лихвой компенсирует это.

Два наиболее распространенных графических стиля для создания 2D-игр – это пиксель-арт и векторный арт. Пиксельная графика была выбрана для работы потому, что ее легко создавать и анимировать, а ретро-стиль придется по душе геймерам, предпочитающим классические игры. Кроме того, пиксельную графику можно масштабировать без ущерба для качества, что делает ее практичным вариантом для разработчиков, которые хотят создавать игры для различных устройств. Наконец, пиксельная графика позволяет создавать детализированные фоны и окружение, что особенно важно для захватывающего геймплея.

В качестве среды разработки использовалась Visual Studio C#, которая используется программистами для разработки приложений на языке программирования C#.

#### 4. Полученные результаты

Рисунок 1 представляет код на языке программирования C# для скрипта управления игроком (PlayerController) в игре на основе платформы Unity

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

@ Скрипт Unity (1 ссылка на ресурсы) | Ссылка: 0
public class PlayerController : MonoBehaviour
{
    public float speed;
    public Animator animator;
    private Vector2 direction;
    private Rigidbody2D rb;

    @ Сообщение Unity | Ссылка: 0
    void Start()
    {
        rb = GetComponent<Rigidbody2D>();
    }

    @ Сообщение Unity | Ссылка: 0
    void Update()
    {
        direction.x = Input.GetAxisRaw("Horizontal");
        direction.y = Input.GetAxisRaw("Vertical");

        animator.SetFloat("Horizontal", direction.x);
        animator.SetFloat("Vertical", direction.y);
        animator.SetFloat("Speed", direction.sqrMagnitude);
    }

    @ Сообщение Unity | Ссылка: 0
    private void FixedUpdate()
    {
        rb.MovePosition(rb.position + direction * speed * Time.fixedDeltaTime);
    }
}
```

**Рисунок 1.** Код на языке программирования C# для скрипта управления игроком.

На рисунке 2 показан результат программирования, а точнее игровой мир со стороны пользователя игры.



Рисунок 2. Мир игры со стороны пользователя.

## 5. Выводы

В заключение следует отметить, что разработка игры для обучения студентов-медиков последовательности действий медицинских работников является перспективным подходом к улучшению процесса обучения студентов-медиков. Игра может стать для студентов одним из способов освоения и отработки необходимых навыков и знаний. Они также могут моделировать и тестировать процедуры в безопасной среде без риска причинения вреда реальным пациентам.

Таким образом, использование игровых технологий в образовании медицинских специалистов может принести много пользы как студентам, так и преподавателям, помогая им лучше понять и запомнить сложные процедуры и алгоритмы действий. Важно продолжать исследования в этой области и развивать новые методики обучения с использованием игр, чтобы улучшить качество подготовки медицинских специалистов и результаты их работы.

1. Гарифуллина Э.В. Этапы цифровой трансформации университета / Э.В. Гарифуллина, И.В. Красина, В.В. Бронская [и др.] // Управление устойчивым развитием. – 2022. – № 1(38). – С. 67-72

2. Клинов А.В. Формирование профессиональных компетенций в процессе изучения курса "Процессы и аппараты химической технологии" / А.В. Клинов, В.В. Бронская, Т.В. Игнашина, А.А. Нургалиева // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 13. – С. 285-288
3. Lubnina A.A. Development Of Russia Manufacturing Sectors Within The Framework Of "Industry 4.0" / A.A. Lubnina, G.R. Garipova, V.V. Bronskaya [et al.] // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Krasnoyarsk, May 19–21, 2021. Vol. 116. – Krasnoyarsk, Russia: ISO LONDON LIMITED - European Publisher, 2021. – P. 493-501
4. Тюкачев Н.А. С#. Программирование 2D и 3D векторной графики (+ CD-ROM) / Н.А. Тюкачев. – М.: Лань, 2017. – 275 с
5. Шелл Джеф. Геймдизайн: Как создать игру. – Альпина Паблишер, 2019 г.
6. Шилдт Г. С# Полное руководство / Г. Шилдт И.В. Берштейн. – Москва., Вильямс, 2011.

УДК 338.2

EDN [CPBEFB](#)

## Зарубежный опыт развития внутрифирменного предпринимательства для компаний

**А.Г. Бездудная, М.Г. Трейман\***

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, город Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А., 191023, Россия

\*E-mail: [britva-69@yandex.ru](mailto:britva-69@yandex.ru)

**Аннотация.** В исследовании рассмотрены особенности организации внутрифирменного предпринимательства на предприятиях и компаниях. Представлен опыт зарубежных компаний, которым удалось успешно внедрить данную систему управления. Эта система управления основана на организационных инновациях и позволяет предприятиям получать больше прибыли и устанавливать финансово-экономическую стабильность.

**Ключевые слова:** внутрифирменное предпринимательство, организационные инновации, управление компаниями.

## Foreign experience in the development of intra-company entrepreneurship for companies of intrapreneurship for companies

**A.G. Bezdydnaya, M.G. Treyman\***

St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, 30-32 Griboedova Canal Embankment, Letter A, 191023, Russia

\*E-mail: [britva-69@yandex.ru](mailto:britva-69@yandex.ru)

**Abstract.** The study considers the peculiarities of the organization of intrapreneurship at enterprises and companies. The experience of foreign companies that managed to successfully implement this management system is presented. This management system is based on organizational innovation and allows enterprises to gain more profit and establish financial and economic stability.

**Keywords:** intrapreneurship, organizational innovation, company management.

## 1. Введение

В настоящее время большинство предприятий и компаний ищут подходы, позволяющие улучшать систему управления, а также развивать и внедрять инновации. Для этого внедряются системы внутрифирменного предпринимательства, основанные на организационных инновациях. В России данные подходы появились сравнительно недавно, тогда как зарубежные страны применяют данные подходы давно. Проведем исследование опыта внутрифирменного предпринимательства.

Чтобы преуспеть на сегодняшнем быстро развивающемся рынке, важно, чтобы организации приняли дух внутрифирменного предпринимательства и внедряли инновации. Исследование, проведенное институтом Gallup в 2023 году, показывает, что компании, которые прислушиваются к мнению своих сотрудников, являются на 21% более прибыльными, чем их конкуренты.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель исследования заключается в анализе и изучении опыта внутрифирменного предпринимательства за рубежом для последующего его использования для российских компаний.

## 3. Методы и материалы исследования

### 3.1. Внутрифирменное предпринимательство в Texas Instruments

Система долгосрочного планирования TI, предназначенная для институционализации инноваций, называется целями, стратегиями и тактиками, или OST (ЦСТ).

OST представляется не столько системой, сколько образом жизни в TI. OST был задуман и учрежден в 1960-х годах, во время того, что можно было бы назвать подростковыми, формирующими годами, и теперь обеспечивает основу для управления корпорацией практически на всех уровнях. Уместно отметить, что OST была создана на начальном этапе развития организации, и внедрение подобной системы в зрелой, более крупной компании может оказаться весьма затруднительно. Несмотря на эту оговорку, здесь уместно кратко рассмотреть ее особенности, поскольку OST предлагает полезные идеи для менеджеров других высокотехнологичных фирм.

Двумя очень успешными продуктами, которые первоначально финансировались из программы IDEA, были цифровые часы стоимостью

\$19,95, запущенные в 1976 году, и учебные пособия «Говори и пиши», основанные на идее инженера TI Джина А. Франца для электронного синтеза человеческого голоса с использованием крупномасштабной технологии IC.

Управление операциями в TI осуществляется через PPC. Эта управленческая структура децентрализована, и местные менеджеры PPC обладают автономией для ведения собственного бизнеса и несут ответственность за свои собственные результаты в соответствии с критериями, согласованными между корпоративным руководством и ими самими. Операционные показатели оцениваются с использованием общепринятых критериев отчетности по отчетам о прибылях и убытках и годовым операционным бюджетам.

Как правило, в любой момент времени 75% менеджеров несут ответственность за инновации, а также за управление операциями и одновременно отчитываются по иерархиям управления инновациями и управления операциями, которые в значительной степени пересекаются.

Традиционно общепризнано, что для эффективной работы руководителя его обязанности и полномочия должны совпадать. Однако фактически по определению инновационный проект потребует от менеджера по инновациям выполнения более широкого круга обязанностей, чем это позволяет его авторитет. Разделение ответственности и полномочий требует от него проявлять предпринимательские или проектные навыки, чтобы обеспечить путем переговоров и сотрудничества, а не авторитета, организационные ресурсы, необходимые для осуществления проекта. Система OST создает требовательный, но соответствующий климат для технологического предпринимательства, и человек может развить успешную управленческую карьеру, основанную на доказанных результатах в области инноваций, а также управления операциями. Об этом говорится в работах Джорджа Хайльмайера, вице-президента TI, который ранее возглавлял Агентство перспективных исследовательских проектов Пентагона.

Установленные организационные сети поддерживаются изменениями в других компонентах организации:

- а) обширный процесс планирования включает в себя недельную сессию по целям и стратегиям, на которой все стратегии и цели должны быть пересмотрены в интересах 400-500 руководителей высшего звена;

- b) бюджеты интегрируются между этими двумя системами;
- c) информационные системы вознаграждения и управления создаются для мониторинга и укрепления как систем PCC, так и систем OST;
- d) пути развития карьеры: сначала линейный менеджер, затем сотрудник, затем линейный менеджер и др. позиции. Это подготовит их к более глубокому пониманию как сетей PCC, так и сетей OST.

Они способствуют развитию новых сетей для поддержки инновационной деятельности.

Другой механизм стимулирования инноваций заключается в предоставлении любому члену организации возможности получить грант из фонда, содержащего несколько миллионов долларов, для финансирования инновационных проектов. Результатом этого стало появление коалиций, которые подают заявки на получение грантов от Фонда инноваций, а затем пытаются производить жизнеспособные продукты. Именно благодаря этой «процедуре», названной IDEA, некоторые сотрудники TI собрались вместе и разработали цифровые часы стоимостью 19,95 доллара.

### *3.2. Внутрифирменное предпринимательство в Lockheed Martin*

Первый шаг к организации внутрифирменного предпринимательства был сделан в 1943 году, когда был создан Skunk Works. Это официальный псевдоним Программ Продвинутого Развития Lockheed Martin (Advanced Development Programs (ADP)). Это подразделение было настолько успешным, что понятие Skunk Works стало широко использоваться в бизнес, инженерных и технических областях для описания группы внутри организации, обладающей высокой степенью автономии и свободой от бюрократии, которая работает над продвинутыми или секретными проектами [2].

В 1943 году командование Воздушно-тактической службы армии США (ATSC) встретилось с авиационной корпорацией Lockheed, выразив острую потребность в реактивном истребителе для противодействия быстро растущей немецкой реактивной угрозе. Месяц спустя сотрудник компании Lockheed Martin по имени Кларенс «Келли» Л. Джонсон и его команда молодых инженеров передали предложение по созданию реактивного истребителя XP-80 Shooting Star в ATSC. Таким образом, появился Skunk Works.

Келли Джонсон использовал всего лишь 10-25% от людей, которые обычно участвуют в таких проектах. Он работал в арендованном цирковом шатре, так как

другого свободного места не было. Реактивный истребитель XP-80 был построен всего за 143 дня. Именно нетрадиционный организационный подход позволил Келли так эффективно управлять Skunk Works. Он нарушил правила, бросив вызов нынешней бюрократической системе, которая подавляла инновации и препятствовала прогрессу [1].

Начиная с XP-80, все секретные разработки Lockheed велись ADP. Его команда часто создавала высококачественные проекты в короткие сроки, а иногда и с ограниченными ресурсами. Подразделение стало известным и породило множество успешных проектов самолетов, включая U-2, Lockheed SR-71 Blackbird, Lockheed F-117 Nighthawk и Lockheed Martin F-22 Raptor, которые используются в военно-воздушных силах нескольких стран. Некоторые из наиболее выдающихся самолетов Skunk Works получили престижный приз Collier Trophy, который ежегодно присуждается Национальной ассоциацией воздухоплавания за величайшие достижения в области воздухоплавания или аэронавтики в Америке.

Skunk Works создали одни из самых инновационных моделей самолетов в мире, и все это благодаря тому, что Lockheed Martin предоставил Келли Джонсону поддержку и ресурсы, необходимые для успеха. Руководство компании осознало, что каждый член команды должен иметь возможность работать с хорошими идеями, когда они появляются, с правом внедрять инновации без слишком больших накладных расходов. С момента создания Skunk Works придерживается уникального подхода, созданного основателем. «Правила Келли» все еще используются сегодня, о чем свидетельствуют небольшие команды, наделенные особыми полномочиями, упорядоченные процессы и культура, которая ценит уроки, полученные, когда вы проявляете смелость, чтобы попытаться сделать что-то, чего раньше не было [3].

В настоящее время Lockheed Martin ищет и ценит больше всего людей, которые инновационно, стратегически и дальновидно мыслят. Компания предоставляет инновационные, доступные решения и беспрецедентную ценность для клиентов, используя уникальные таланты и опыт своих сотрудников.

### *3.3. Компания «General Motors»*

General Motors – это крупнейшая американская автомобильная корпорация, до 2008 года на протяжении 77 лет являвшаяся крупнейшим производителем автомобилей в мире.

General Motors (G.M.) запустила Saturn Corporation как предпринимательскую дочернюю компанию, возглавляемую некоторыми ее руководителями, направленную на продвижение новых способов производства, продажи и обслуживания автомобилей. Saturn Corporation – это пример очень успешного развития внутрифирменного предпринимательства. Эта дочерняя компания стремится продвигать новые способы производства, продажи и обслуживания автомобилей и возглавляется руководителями материнской компании [3].

Создание предприятий Saturn и предоставление значительной автономии этой бизнес-единице можно отнести на счет целенаправленных попыток компании разжечь дух предпринимательства хотя бы на периферии GM – одной из самых старых и когда-то «крепостных» структур [2].

В General Motors инновации подпитываются развитием внутрифирменного предпринимательства. Пять инженеров Дженерал Моторс использовали эту культуру интрапренерства ежегодном трехмесячном «инновационном вызове»: SYNAPSE. Это работает так: более 200 сотрудников из всех слоев организации собираются вместе в течение 3 месяцев, чтобы внедрять инновации и конкурировать в SYNAPSE. В этом году Шрейас, Мэтг, Ахмад, Эхааб, Уилл и другие тесно сотрудничали с 33 командами, где они продвигались по этапам. 25 апреля этот путь заканчивается в историческом здании Design Dome, где команды будут предлагать свои инновации руководителям компаний для финансирования и спонсорства, и лучшее решение будет интегрировано в основной бизнес GM. Используя принципы внутрифирменного предпринимательства GM продвигается к главной цели - нулю аварий, нулю выбросов и нулевым перегрузкам [1].

#### **4. Полученные результаты**

Итак, зарубежный опыт внутрифирменного предпринимательства определяет одну существенную особенность: основываясь на организационных инновациях возможно развивать эффективные предпринимательские структуры внутри предприятий и компаний. Реализация данной концепции возможно с использованием организационных инноваций. Организационные инновации – это инновационные подходы и разработки, позволяющие регулировать инновационное развитие предприятий и компаний за счет изменения организационных форм управления и создания предпринимательских структур и отслеживания эффективности их дальнейшего функционирования.

## 5. Выводы

Согласно проведенному исследованию, можно сделать следующие выводы:

1. Внутрифирменное предпринимательство зарубежом достаточно распространенная форма управления инновационным развитием, способствующая получению прибыли.
2. Организационные инновации являются движущей силой финансово-экономического благополучия организации.
3. Внутрифирменное предпринимательство влияет не только на прибыль, но и на качество: снижается количество аварий, улучшаются показатели деятельности, увеличивается производительность.

## Список литературы

1. Самаруха В. И. Методические основы формирования и развития интрапренерства для активизации инновационной деятельности российских предприятий / В. И. Самаруха, О.В. Чистякова // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Серия экономические науки. – 2011. – № 3. – С. 144–150
2. Миллер А.Е. Интрапренерство: монография / А.Е. Миллер, С.Н. Чуканов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 1998. – 19 с
3. Шемятихина Л.Ю. Интрапренерство в системе предпринимательства / Л.Ю. Шемятихина // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2015. – №34. - С. 122-128

УДК 338.1

EDN [TMAQVG](#)

## Цифровая трансформация банковского сектора: возможности и угрозы

**Е.З. Климова\***

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский  
государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, пр.  
Гагарина 23, 603022, Россия

\*E-mail: [mikhe-elena@yandex.ru](mailto:mikhe-elena@yandex.ru)

**Аннотация.** Банковский сектор является важнейшим двигателем экономического роста, поскольку он направляет финансовые ресурсы на производственную деятельность. Благодаря стремительному развитию технологического пространства во всем мире финансовый сектор стал основным проводником радикальных преобразований и реструктуризации бизнеса. В данной статье рассмотрены основные направления цифровой трансформации банковской деятельности, возможности и угрозы цифровизации финансового сектора экономики.

**Ключевые слова:** цифровизация, банковский сектор, возможности, угрозы.

## Digital transformation of the banking sector: opportunities and threats

**E.Z. Klimova\***

National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky,  
Nizhny Novgorod, 23 Gagarin Ave., 603022, Russia

\*E-mail: [mikhe-elena@yandex.ru](mailto:mikhe-elena@yandex.ru)

**Abstract.** The banking sector is the most important engine of economic growth, as it directs financial resources to production activities. Due to the rapid development of the technological space around the world, the financial sector has become the main conductor of radical transformations and business restructuring. This article examines the main directions of digital transformation of banking activities, opportunities and threats of digitalization of the financial sector of the economy.

**Keywords:** digitalization, banking sector, opportunities, threats.

## 1. Введение

Банковская отрасль быстро меняется и диверсифицирует свои бизнес-операции в результате цифровой революции. Тема цифровой трансформации бизнеса коммерческих банков также привлекает большое внимание ученых и представителей бизнеса.

Цифровая банковская трансформация помогает организациям финансового сектора снизить издержки и повысить прибыльность. Актуальность исследования определяется тем, что, автоматизируя процессы и используя современные технологии, включая автоматизацию, банки могут уменьшить зависимость от ручного труда и снизить операционные расходы. Это помогает поддерживать высокую рентабельность, перераспределять человеческие и денежные активы и сохранять конкурентоспособность на сложном рынке.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель исследования статьи заключается в анализе цифровой трансформации банковского сектора, выявлении возможностей от использования цифровизации и ее угроз.

## 3. Методы и материалы исследования

Технологические инновации запускают структурные изменения во всех сферах экономики, и банковская система не является исключением. Цифровая трансформация для банков больше не просто вариант, а необходимость оставаться конкурентоспособными и продолжать удовлетворять растущие запросы клиентов. Цифровая трансформация представляет собой переход к цифровым клиентским услугам, предоставляемым через Интернет, она позволяет банкам совершенствовать процессы в различных областях, таких как предложение услуг, системы автоматизации, пользовательский опыт, расширенная аналитика, формирование команды и маркетинг.

Работа традиционных банков связана с их физическим присутствием и клиентам приходится посещать местное отделение, чтобы получить банковские услуги. Их филиалы также могут быть расположены по всей стране с сетью банкоматов. Цифровые банки, с другой стороны, предлагают счета без комиссии и сочетают программное обеспечение с финансовой помощью для обеспечения полноценного цифрового банкинга в режиме онлайн. Более низкие операционные расходы также позволяют цифровому банкингу предоставлять больше преимуществ клиентам [3].

Банковская трансформация создает множество дополнительных возможностей для любых организаций, включая следующие преимущества оцифровки банков:

- повышение безопасности на всех уровнях обработки данных,
- быстрая работа и меньшее время ожидания,
- эффективный анализ и управление рисками банковских операций,
- возможности искусственного интеллекта для прогнозирования,
- кастомизация и персонализация,
- автоматизация задач.

Установление факта цифровой трансформации в банковском секторе требует разработки стратегии цифровой трансформации банками, что, в свою очередь, требует планирования и мониторинга ключевых показателей цифровизации и измерения прогресса трансформации банковского бизнеса для адаптации к меняющемуся рынку. Оценка Moneythor из 54 банков в 13 странах показывает, что только 46% банков четко описывают результаты применения своей стратегии цифровой трансформации и посвящают часть их отчеты соответствуют результатам их цифровых показателей и определяют динамику этих показателей. Остальные 54% банков представляют цифровизацию показатели в различных разделах их отчетов и метрики часто выражаются в приблизительных цифрах, не сопоставляемых с результатами предыдущих лет [2].

Одной из особенностей, общих для традиционных банков, является предоставление личных услуг сотрудниками банков. Данные показывают, что старшее поколение гораздо чаще предпочитает общение с банковскими работниками в качестве основного способа доступа к счету, чем молодое поколение. Различия в использовании банковскими услугами традиционного и цифрового банкинга в разных возрастных группах представлено в таблице 1.

**Таблица 1.** Различия в использовании банковскими услугами традиционного и цифрового банкинга в разных возрастных группах [4].

Возрастная группа	Процент тех, кто в основном пользуется банковскими услугами лично
15-24	4.1%
25-34	4.8%
35-44	6.3%
45-54	9.9%
55-64	16.5%
65+	30.5%

Цифровой банкинг более популярен среди молодого поколения: почти три четверти пользователей в возрасте от 15 до 24 лет сообщили, что мобильный банкинг является их основным способом банковского обслуживания в исследовании FDIC, проведенном в 2021 году. Между тем, только 15,3% из тех, кому 65 лет и старше, сообщили, что в основном пользуются мобильным банкингом.

Цифровые банки представляют угрозу существованию традиционных банков, поскольку все больше клиентов переходят на цифровые технологии. Цифровая трансформация в банковской сфере привела к внедрению новых технологий, таких как искусственный интеллект (AI), машинное обучение (ML) и блокчейн.

Индустрию цифрового банкинга невозможно остановить, и она будет развиваться только потому, что предлагает лучшие и более дешевые услуги, чем традиционные конкуренты, такие как:

1. Круглосуточный доступ. Самое большое преимущество перехода на цифровые технологии заключается в том, что банки могут предлагать свои услуги в любое время и в любом месте. Люди могут входить в свое банковское приложение или веб-сайт посреди ночи для осуществления онлайн-платежей и других транзакционных операций.

2. Уникальные банковские возможности. Цифровой банкинг предлагает множество специальных функций, которые выходят за рамки того, что предлагают традиционные банки. Например, клиенты могут инвестировать в фондовый рынок или покупать криптовалюты непосредственно через само приложение для мобильного банкинга.

3. Инновационные бизнес-решения. Сектор электронной коммерции сильно зависит от цифровых банковских услуг. Растущая конкуренция на порталах онлайн-покупок и маркетплейсах побуждает предприятия взаимодействовать с клиентами с помощью инновационных решений.

4. Персонализированные предложения. Цифровая трансформация банковского дела привела к тому, что банки и финансовые учреждения стали понимать потребности клиентов. Вместо того, чтобы делать предположения, они предоставляют услуги, основанные на их ежедневных расходах, и упрощают их обслуживание.

5. Прозрачность для клиентов. Поскольку банковские счета доступны в несколько кликов, банки могут обеспечить дополнительную прозрачность для клиентов в их

банковской деятельности. Это включает любое снятие средств, переводы, депозиты и оплату счетов [1, с. 52].

Однако, преимущества цифровизации банковского обслуживания сопряжены и с рядом проблем его реализации. К проблема цифрового банкинга относятся:

1. В условиях растущего спроса на цифровые банковские решения банкам, возможно, будет сложно успевать за меняющимся поведением клиентов.

2. Проблемы безопасности, данные клиентов очень чувствительны для банковских учреждений. Хакеры и мошенники постоянно пробуют новые способы получения этой информации. Кибератаки подвергают банк и его клиентов финансовому мошенничеству. Применение многофакторной аутентификации является одним из решений для улучшения методов обнаружения мошенничества.

3. Технические проблемы. Поскольку цифровой банкинг в значительной степени зависит от электронных коммуникаций, любая техническая ошибка или отсутствие подключения имеет серьезные последствия. Банкам необходимо усовершенствовать технологии, чтобы найти решения, которые подготовят их к подобным чрезвычайным ситуациям.

4. Меняющийся банковский ландшафт и ожидания клиентов. Поскольку банки, работающие только в цифровом формате, предоставляют эффективные банковские решения, ожидания клиентов и отраслевой ландшафт быстро меняются. Для традиционных банков уже недостаточно просто иметь компонент онлайн-банкинга.

## 5. Выводы

Традиционное банковское обслуживание подразумевает посещение клиентами офисов банков, чтобы открыть депозит или взять кредит. Данный процесс занимал время, а с возрастающей цифровизацией банки осознали необходимость перехода на процессы онлайн-банкинга. Основное различие между цифровыми и традиционными банками заключается в том, как они построены. Цифровые банки работают полностью онлайн и предполагают использование устройств для осуществления банковской деятельности в цифровом виде. Их платформа построена в облаке и использует новейшие технологии, чтобы обеспечить высокодоступную платформу для всех банковских решений.

Преимущества цифровизации деятельности банков определяются тем, что переход на цифровые технологии может помочь им во многих отношениях, включая

повышение производительности, развитие и удобство, которое это принесет пользователям, что приведет к привлечению дополнительных потенциальных клиентов.

### Список литературы

1. Семенюта О.Г. Новый этап развития банковской системы: влияние цифровизации / О.Г. Семенюта, Е.В. Добролежа, И.Г. Воробьева. – Ростов н/Д: ИП Добролежа Е.В., 2020. – 103 с
2. Решетов К.Ю. Цифровизация в банковской сфере / К.Ю. Решетов, М.В. Лосев // Вестник Национального Института Бизнеса. – 2021. – № 43. – С. 28-35.
3. Климова Е.З. Тенденции развития бизнес-моделей организаций рынка электронной коммерции / Е.З. Климова, И. А. Павлова, А. В. Новиков, Е. А. Дубик // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 40(2). – С. 129-134
4. Bankuoru Egala. Sulemana To leave or retain? An interplay between quality digital banking services and customer satisfaction / Egala Bankuoru // International journal of bank marketing. – 2021. – Volume 39(7). – P 1420-1445

УДК 65.011.54  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.4004>

EDN [EKSIHO](#)

## Стратегия цифровой трансформации в системе снабжения вуза

**А.А. Гагарина**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [spb-top@mail.ru](mailto:spb-top@mail.ru)

**Аннотация.** В статье дается характеристика цифровых инструментов, используемых в снабжении образовательного процесса университета при рассмотрении параметров цифровой трансформации и модели сквозных процессов подразделений университета. На основании анализа параметров цифровых процессов обобщены цифровые инструменты и концептуальные положения цифровой стратегии университета. Описан подход к процессам взаимодействия внутри университета подразделений заказчика и исполнителя. Приводится ряд предложений относительно обработки и типа заявок при внедрении цифровой трансформации в принятую цифровую систему университета.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, снабжение университета, процесс закупки, цифровые инструменты, внедрение, цифровые процессы.

## Digital transformation strategy in the university supply chain

**A.A. Gagarina**

Saint Petersburg State University of economics, Griboedov canal emb., 30-32,  
St. Petersburg, 191023, Russia

E-mail: [spb-top@mail.ru](mailto:spb-top@mail.ru)

**Abstract.** The article describes the digital tools used in the university education system when considering the parameters of digital transformation and the model of end-to-end processes of university departments. Based on the analysis of the parameters of digital processes, the digital tools and ideas of the university's digital strategy are summarized. The approach to the processes of interaction within the university of the departments of the customer and the contractor is described. A number of proposals are made regarding the processing and type of applications for the implementation of digital transformation into the accepted digital system of the university.

**Keywords:** digital transformation, university supply, procurement process, digital tools, implementation, digital processes.

## 1. Введение

Цифровая трансформация в настоящее время является национальной целью, поставленной государством перед различными отраслями и управлениям на период до 2030 года [8]. Главная роль в реализации стратегии цифровой трансформации отведена сбалансированной политике по цифровой трансформации с учетом региональных особенностей и цифровой зрелости организации, внедряющей изменения в свою принятую систему.

Цифровая трансформация в системе снабжения вуза представляет собой процесс внедрения технологий в уже функционирующую систему. Преобразование цифровизированных процессов происходит в одном направлении с внешними отраслями, организациями и органами власти, однако не всегда это происходит синхронно [1]. При внедрении в систему цифровых изменений возникает ряд задач, таких как:

- необходимость учета особенностей отраслевого направления;
- разработка методик оценки и анализа эффективности внедряемых изменений;
- адаптация механизмов цифровой трансформации в текущем времени.

Внешние изменения, внедряемые в процессы снабжения образования и науки, в значительной степени усложняют реализацию возможностей по повышению уровня цифровизации в работе университета. Например, для формирования единой цифровой коммуникационной сети, обеспечивающей связь между всеми участниками снабженческих образовательных отношений в университете, требуется выполнение ряда условий, таких как наличие электронной цифровой подписи, обеспечение знаний о работе на электронных торговых площадках с соблюдением правовых норм, готовность кадров к цифровым инновациям, цифровая зрелость образовательной организации и т.п. Также требуется учитывать глубину проникновения цифровой технологии [6] в каждый логистический поток системы снабжения вуза, однако в университетах не разработана оценка данного показателя. Уровни развития и возможности подразделений университета, задействованных в процессе снабжения научной, образовательной, инновационной, воспитательной деятельности, не всегда является однородными, что затрудняет переход к цифровой трансформации логистических потоков. Преодоление представленных внешних и внутренних причин недостаточно активного применения цифровых технологий требует выполнения дополнительных исследований в части их

систематизации и формирования концептуальных положений стратегических преобразований в управлении процессами снабжения университета с применением цифровых технологий.

## 2. Материалы и методы

Разработка цифровых инструментов, используемых в системе снабжения основных процессов деятельности университета, в методическом плане должна базироваться на предварительной оценке параметров цифровой трансформации выполняемых процессов (таблица.1).

**Таблица 1.** Параметры цифровой трансформации.

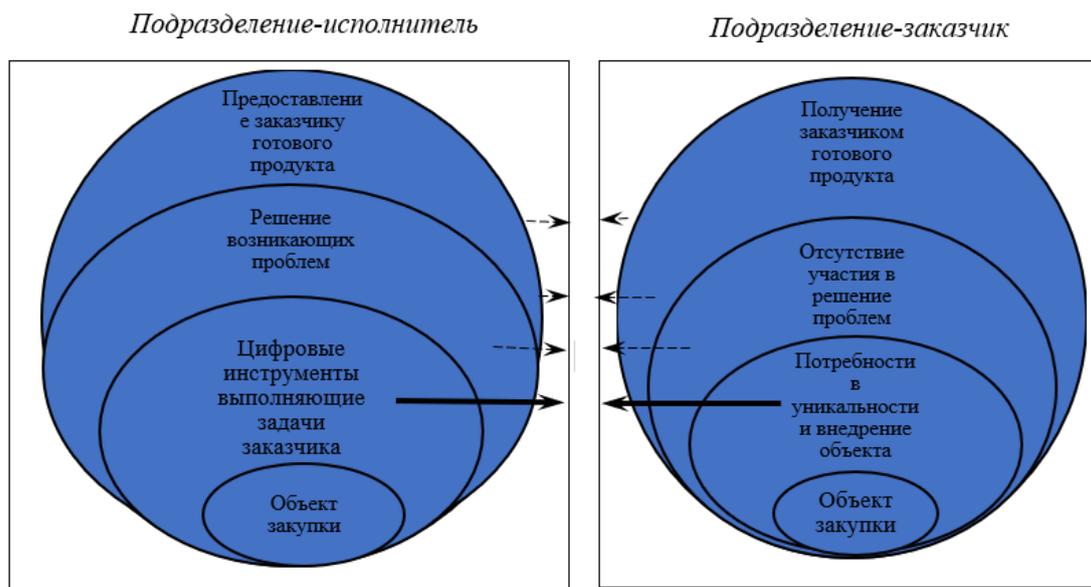
Ключевые области преобразований	Действия по цифровой трансформации	Варианты выполнения процедур	
Процесс закупки внутри университета	Цифровизация документооборота в электронных системах ТЕЗИС, СУП  Создание электронных подписей внутри электронных систем	Хранение информации о проведенных закупках и исполненных контрактов/договоров	в сетевой папке (или локальном электронном архиве на жестком диске локального ПК) с применением специализированного программного продукта для электронного документооборота
Персонал	Создание личных кабинетов сотрудников Обучение online		в облачном архиве (в том числе в облачном архиве оператора ЭДО) и др.
Подписание и обмен юридически значимых документов	Электронные системы документооборота В электронном виде по телекоммуникационным каналам связи	Процедуры закупок, заключение контрактов/договоров	Электронные торговые площадки Специализированные электронные магазины для закупок малого объема Заключение цифровых контрактов

Цифровые инструменты, используемые в системе снабжения университета, позволят радикально изменить алгоритм взаимодействий участников процесса [7], а также повысить эффективность взаимодействия участников, что влечет за собой уменьшение допускаемых ошибок, рост скорости принятия решений и сокращению временных затрат.

Комплексный подход к цифровой трансформации процессов снабжения содержательно корреспондирует с цифровой стратегией университета. Цифровая стратегия университета и поддержка стратегического планирования на каждом этапе являются важным фактором конкурентоспособности университета и эффективности его функционирования, как во внутренних действиях, так и во внешних. Увеличение доли современных образовательных услуг, формирующих компетенции «специалиста будущего», доступных не только студентам нашей страны, но и студентам других стран, а также бизнесу, как региональному, так и межрегиональному, способность к выполнению актуальных научных исследований и их коммерциализации в ходе инновационного процесса повысит репутацию вуза и выведет его на более высокий и востребованный уровень.

### **3. Результаты и обсуждение**

В ходе исследования содержания сценариев организации логистических потоков при формировании объекта закупки выявлены элементы ценностного подхода во взаимодействиях подразделения, осуществляющего закупку, и подразделения – заказчика закупки. Внедрение цифровых технологий в процессы компетентного взаимодействия позволяет расширить состав ценностных предложений. При грамотном выявлении и изложении потребности, цифровые инструменты позволяют ориентировать задачи и функциональные возможности для конкретной, а зачастую, как это бывает в сфере науки и образования, уникальной закупки, выявить и решить конкретные задачи в разумный срок с минимальными издержками. Критерием оценки полезности цифровых инструментов предлагается рассматривать достижение ключевыми участниками процессов целевых показателей [2]. Для восприятия полезности составим модель взаимодействия двух подразделений внутри университета, позволяющую проследить сквозной процесс от исходной точки до решения конкретных проблем, которые возникают у подразделения-заказчика при приобретении объекта закупки, и формирование этапов внедрения приобретенного объекта в образовательную и научную деятельность университета (рисунок 2).



**Рисунок 2.** Модель сквозных процессов подразделений университета.

Как видно из представленной модели, подразделению заказчика требуется исключительно объект закупки и внедрение его в задуманный проект. Участие и решение проблем, возникающих при управлении логистическими потоками во время подготовки и проведения процедуры закупки, принятие объекта закупки не является преимуществом, которое планирует получить заказчик. В модели четко отражена взаимосвязь между проблемой подразделения заказчика и решением, которое предлагается. Выбор методики и инструментов для определения и описания ценностного предложения, которое планируется отразить в стратегии, зависит от конкретного объекта закупки.

Становится очевиден запрос на обоснование критерия и разработку методики определения приоритетов при формировании цифровых инструментов, позволяющих оценить сложность объекта закупки и необходимость во внедрении цифровых трансформаций. Л.В. Лapidус считает, что «именно качественные сдвиги определяют приоритетность решений по их внедрению» [3].

Как уже было отмечено, при грамотном выявлении и изложении потребности цифровые инструменты позволяют ориентировать задачи и функциональные возможности системы на выполнение конкретной закупки с сохранением заданных сроков и уровня издержек (цели закупок всегда совпадают с миссией логистики: приобретение объекта закупки нужного качества в нужном количестве и в нужное время), что дает основания рассматривать заявку в качестве одного из важнейших

элементов информационного потока в процессах снабжения. Эффективная организация выполнения заявок, выбор механизмов цифровизации процессов, связанных с их обслуживанием, требует выявления их характеристик. Выполненное исследование позволило выполнить классификацию заявок, поступающих в систему снабжения университета (таблица 2).

**Таблица 2.** Виды заявок в системе снабжения университета и их особенности.

<b>Вид заявок</b>	<b>Особенности</b>
<b>По срокам выполнения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экстренные;</li> <li>– срочные;</li> <li>– не срочные;</li> <li>– переходящие.</li> </ul>	<p>Каждая заявка характеризуется измерением во времени. В зависимости от причины, предоставленной отделом заказчика, заявке присваивается статус срочности. При определении статуса, заявки, имеющие ниже ранг, откладываются и вносятся корректировка в план закупок. Далее заявки исполняются по очередности. Под очередностью здесь понимается приоритет на исполнение заявок, то есть, первая исполняется та, которая была отправлена раньше. При использовании цифровых инструментов появляется тип исполнения заявки: «поставить в очередь, исполнить вне очереди, неограниченный срок исполнения, отменить»</p>
<b>По предмету закупки:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– услуги;</li> <li>– работы;</li> <li>– товарно-материальные ценности.</li> </ul>	<p>Особенности такой заявки в том, что она будет исполняться конкретным лицом от отдела исполнителя. Исполнитель определяется путем компетенций и знаний по виду заявки. При использовании цифровых инструментов эти заявки обрабатываются руководителем отдела исполнителя и отправляются в работу уже к конкретному участнику процесса закупки.</p>
<b>По типам обеспечивающего процесса:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– образовательная деятельность</li> <li>– научный процесс;</li> <li>– инновационная деятельность;</li> <li>– управление кадрами.</li> </ul>	<p>Обычно такие заявки распределяются в зависимости от наполнения объектами закупок. В данном виде заявки заложена потребность выставить одновременно несколько закупок. При проведении мероприятий зачастую используется не только услуга, но и сопутствующие товарно-материальные ценности, транспортное сопровождение, страхование и т.п. При использовании цифровых инструментов такие заявки определены как уникальные. Выполнение таких заявок возможно только при исполнении определенных условий. До тех пор, пока условие не выполнено, заявка не отображается в системе исполнителя и остается невидимой для других участников процесса закупки. Институциональный подход очень важен для этих заявок.</p>
<b>По группам видов потребностей:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производство услуги, работы;</li> <li>– приобретение услуги, работы.</li> </ul>	<p>Принцип работы с подобными заявками содержательно совпадает с заявками по типам обеспечивающего процесса, меняется только ее назначение в зависимости от потребности в производстве или приобретении работы/услуги.</p>
<b>По объему закупки:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– большой;</li> <li>– малый.</li> </ul>	<p>Это обычные заявки, принцип работы над которыми не требует уникальных навыков. При использовании цифровых инструментов такие заявки проходят стандартный путь процедуры закупки.</p>

В ходе разработки стратегии цифровой трансформации системы снабжения университета следует выполнять предварительный анализ структуры и содержания заявок, что позволит сконцентрировать усилия на наиболее проблемных процессах, связанных с их обслуживанием, а также уточнить конфигурацию цифровой модели системы снабжения.

В целом, построение интегрированной цифровой модели по результатам оценки цифровой зрелости университета в применении цифровых инструментов позволяет выявить слабые места [4]. При этом важно оценить возможности университета в части операционных систем, компьютерного оборудования и т.п. Трансформация цифрового процесса распределения заявок на закупки от подразделений заказчиков это распространение новых с точки зрения содержания, моделей работы университета. В ее основе лежит уникальность развития, возможность сотрудничества не только с подразделениями внутри университета, а выход цифровой системы [5], принятой в университете, за пределы вуза с последующей региональной интеграцией.

#### **4. Заключение**

Таким образом, результаты выполненного исследования позволяют выявить основные этапы, требующие развития в рамках стратегии цифровой трансформации системы снабжения современного университета. В условиях цифровизации, созданных и принятых на сегодняшний день, значительный интерес представляют задачи, связанные с разработкой интегрированной цифровой модели системы снабжения университета, методического обеспечения задач оценки цифровой зрелости процессов в исследуемой системе, механизмов адаптации решений по цифровой трансформации к особенностям информационного потока о заявках на приобретение товарно-материальных ценностей и услуг для выполнения образовательного, научного, инновационного процессов университета. При этом важно принимать во внимание временные ограничения на реализацию процессов разработки стратегических решений, что определяется высоким динамизмом обновления как технологических решений, так и процессной структуры системы снабжения, а также иных факторов. Разработка стратегии цифровой трансформации является лишь малой частью предлагаемой работы, требуется грамотное и современное внедрение ее в систему снабжения университета и реализация всех задуманных изменений.

### Список литературы

1. Асадалин Н.И. Методы формирования стратегий промышленных предприятий в цифровой экономике: дис. ... канд.экон. наук. – Москва, 2021
2. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001
3. Лapidус Л.В. Эволюция цифровой экономики / Л.В. Лapidус // Ломоносовские чтения-2018. Секция экономических наук. Цифровая экономика: человек, технологии, институты. – Москва: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2018. – 153-158 с
4. Миллер А.Е. Исследование тенденций развития технико-технологических изменений / А.Е. Миллер, Т.И. Реутова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 2(58)
5. Шульженко Т.Г. Креатосфера университета в экономике знаний: потенциал развития, концепция, решение / Т.Г. Шульженко, Н.В. Сущева, Е.С. Царева. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. – 240 с
6. Шульженко Т.Г. Научно-исследовательская деятельность преподавателей и сотрудников кафедры логистики и управления цепями поставок / Т.Г. Шульженко, А.В. Парфенов // Известия Санкт Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 2(122). – С.14-44
7. Экосистема вузов: трансформация российской системы образования: монография. Под. Ред. д-ра экон. наук, проф. С.Е. Прокофьева. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 485 с
8. Указ Президента от 21 июля 2020 г. № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года"

УДК 635.1.8

EDN [AOTLPH](#)

## Элементы технологии выращивания короткоплодного гибрида огурца монолит F1 в фермерской поликарбонатной теплице

**М.В. Воробьев\***

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127434, Россия

\*E-mail: vorobyov@rgau-msha.ru

**Аннотация:** в данной статье представлены результаты выращивания короткоплодного гибрида огурца Монолит F1. Опыт был проведен в пленочных теплицах, расположенных в лежневском районе ивановской области, 3я световая зона. В результате работы можно сделать вывод об особенностях технологии и условий выращивания для данного гибрида. Подбор оптимального гибрида огурца для выращивания в условиях защищенного грунта является очень важным, особенно, когда речь идет о фермерских сезонных пленочных теплицах. Основные параметры любительских сооружений могут сильно отличаться по различным параметрам, таким как высота, ширина пролета, длинна, а также в зависимости от способов вентиляции, проветривания, полива, обогрева, типа укрывного материала.

**Ключевые слова:** гибрид, огурец, пленочная теплица, урожайность.

## Experience of growing short-fruited cucumber hybrid monolith F1 in a farm polycarbonate greenhouse

**M.V. Vorobyev\***

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,  
Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127434, Russia

\*E-mail: vorobyov@rgau-msha.ru

**Abstract:** this article presents the results of growing the short-fruited cucumber hybrid Monolith F1. The experiment was carried out in film greenhouses located in the Lezhnevsky district of the Ivanovo region, 3rd light zone. As a result of the work, we can draw a conclusion about the features of the technology and growing conditions for this hybrid. Selecting the optimal cucumber hybrid for cultivation in protected soil conditions is very important, especially when it comes to farm seasonal film greenhouses. The main parameters of amateur structures can vary greatly in various parameters, such as height, span width, length, and also depending on the methods of ventilation, airing, watering, heating, and type of covering material.

**Key words:** hybrid, cucumber, film greenhouse, productivity.

## 1. Введение

Тепличное овощеводство на сегодняшний день является одной из самых перспективных отраслей сельского хозяйства [1]. Благодаря развитию технологий у фермеров появилась возможность использовать современные теплицы, включающие различные типы укрывного материала и сложного оборудования, которое обеспечивает выровненный микроклимат [2]. Огурец является одной из самых рентабельных культур для выращивания в теплицах [3]. В весенне-летний период необходимо выращивать светолюбивые гибриды, обладающие комплексной устойчивостью к болезням [4]. Для летнего периода выращивания необходимо использовать раннеспелые гибриды с мощной корневой системой и устойчивые к высоким температурам [5]. В теплицах можно выращивать как партенокарпические, так и пчелоопыляемые гибриды [6].

При общении с поставщиками семян и фермерами региона выбор был сделан в пользу гибрида селекции голландской компании Nunhems - Монолит F1. Раннеспелый партенокарпический гибрид для открытого и защищенного грунта. Период от всходов до начала плодоношения 40-45 дней. Растение индетерминантное, среднерослое, женского типа цветения, число цветков в узле 2-3. Зеленец короткий, цилиндрический, длиной до 13 см, от зелёной до тёмно-зелёной окраски, с короткими полосами, мелкобугорчатый, опушение белое. Мякоть нежная, сочная, плотная без пустот и горечи. При перерастании огурцы сохраняют форму, вкус и цвет (не желтеют). Для свежего потребления и консервирования [7]. В процессе принятия решения о выборе типа огурца было установлено, что в планируемых точках реализации на местном региональном рынке наибольшим спросом пользуется мелкобугорчатый огурец. Цена реализации огурца данного типа на 10-15 % дороже в сравнении с крупнобугорчатым. Цены ежедневно проверяются в МСК, основной конкурент – китайские фермеры Подмосковья.

## 2. Цель исследования

Изучить элементы технологии выращивания короткоплодного гибрида огурца Монолит F1 в фермерской поликарбонатной теплице. Для реализации поставленной цели были сформулированы основные задачи: изучить систему отопления, полива и питания короткоплодного гибрида огурца F1 Монолит в условиях тепличного хозяйства ивановской области.

### 3. Методы и материалы исследования

Теплицы располагаются в Ивановской области, лежневского района в третьей световой зоне. Каркас теплиц представляет собой металлические фермы, покрытые сотовым поликарбонатом толщиной 6мм. Сама конструкция и основные параметры разрабатывались и создавались исходя из общих рекомендаций. Теплицы были построены по аналогии с теплицами передовых ферм области. Как уже указывалось ранее, одной из основных причин такого подхода явилось отсутствие достаточного количества независимых данных полноценно и достоверно информирующих о различиях в конструкциях и типах бокового ограждения (пленка, поликарбонат или стекло). В итоге размеры теплицы, в которых была проведена работа, были следующими: ширина пролета 19,8 метров, длина 69,5 метра, высота в верхней точке 4,45 метра, высота боковых колонн 1,98 метра. Размеры теплицы определялись исходя из бюджета на конструкции.

Источником отопления системы обогрева являлся котел уникальной конструкции на твердом топливе, обычно использовали уголь. Суммарная энергетическая мощность котла составляет около 500 кВт. По периметру теплицы располагаются контуры отопления (стальная труба диаметром 110 мм). Растения высаживались в грунт на лотки «Мапал» шириной 60 см и высотой 50 см. Ширина между лотками 1 метр. Лотки оснащены системой «тёплый пол» на водяном обогреве. Между лотками на полу располагается отопительный регистр в виде трубопровода (каждая из двух труб диаметром по 50 мм каждая, с расстоянием между ними – 50 см, это позволило использовать эти трубы также в качестве рельс для перемещения тележек во время сбора урожая).

Для системы капельного полива использовали пластиковый резервуар объемом 1м<sup>3</sup>. В бак вручную добавляли удобрения в рекомендованных концентрациях для приготовления питательного раствора. Далее, используя насос, по системе магистральных труб, изготовленных из ПНД (полиэтилен низкого давления) питательный раствор подавался в сами капельные линии, диаметром 16 мм и нормой подачи 1,6 литра в час. Ежедневный объем полива в солнечный день составлял в среднем 5 литров раствора на 1м<sup>2</sup>, в пасмурные дни и ранней весной, норма была меньше, около 2-3 л/м<sup>2</sup>. Начало поливов определяли по времени, восходу солнца и приходу ФАР. На каждую теплицу площадью 1200 м<sup>2</sup> давали 6м<sup>3</sup> питательного раствора в течении трех часов. Поливы проводили в первой половине дня с 7:00. Воду для полива брали из

скважины, глубиной 15 метров с показателями ЕС 0,7 и рН 7,0. Продукция Буйского химического завода использовалась в качестве удобрений.

Выращивали растения в грунте, который представлял собой плодородную почву с перегноем, приобретаемый у местных производителей. Анализ агрохимических показателей грунта произведен не был. Повысить урожайность, рост и развитие огурца в теплице можно используя комплекс биопрепаратов [1]. В целом система капельного полива и питания растений себя отлично зарекомендовала не только в условиях современного промышленного производства овощей, но и в фермерских хозяйствах. Капельный полив позволяет существенно сократить расходы воды, удобрений, а также создает оптимальные условия влажности прикорневой зоны растений.

Семена высевали 15.02.2023 в кассеты №64 (64 ячейки, объем 1 ячейки составил – 80 мл), наполненные субстратом на основе торфа, предварительно пролитым водным раствором комплексных удобрений с показателем ЕС 2,0. При появлении первого настоящего листа, провели пикировку сеянцев в пластиковые горшки с объёмом 1 л, с торфом. Рассада в период выращивания находилась в рассадном отделении, которое представляло собой часть теплицы, огороженная плёнкой. Температура воздуха в период выращивания рассады поддерживалась на уровне +17-18 С<sup>0</sup>. Высадку рассады на постоянное место провели 18-19 марта, в лотки с субстратом. На момент высадки рассада имела 4-5 настоящих листа. Однако, по визуальной оценке, рассада была переросшей. В лунки перед посадкой добавляли ОМУ от БХЗ, в рекомендуемых производителем нормах 200 г/лунку. На момент высадки включили тёплый пол на + 15 С<sup>0</sup>, круглосуточно. Данный прием позволил получить температуру субстрата в пределах +15 С<sup>0</sup>. Густота стояния растений после высадки составляла 2,5 р/м<sup>2</sup>. Полив ограниченный. Мощность существующей системы отопления, позволяла нагревать воздух в теплице в ранневесенний период до +15 С<sup>0</sup> в пасмурный день, ночью температура воздуха в теплице могла опускаться до + 10-12 С<sup>0</sup>.

#### **4. Полученные результаты**

В следствии совокупности организационных факторов растения не были ослеплены в достаточном объёме, растения начали вершковаться. Ранняя прищипка боковых побегов (пока они еще маленькие) обязательна. Помимо этого, вершкование огурца происходит и под действием других стрессовых факторов, например, при длительном пересыхании почвы. Таким образом, огуречные растения в условиях стресса

стараятся как можно быстрее завершить свой жизненный цикл и сформировать плоды для продолжения следующего поколения. Растения развивались очень медленно, однако выпадов по причине корневых гнилей не было. Запланированное формирование растений должно было выглядеть следующим образом первые 5 пазух – полное ослепление, далее 5 пазух по схеме на один лист один плод, далее все пазухи до шпалеры 2 листа два плода, перекинуть через шпалеру до соседнего растения, опустить вниз прищипнуть за 40 см до грунта, со шпалеры – побеги формируются на 3 листа, 3 плода. Такая система формирования позволила бы сохранить баланс между вегетативным ростом растения и максимально возможной при данных климатических условиях отдачей урожая.

## 5. Выводы

Для выращивания короткоплодного огурца в условиях фермерских теплиц Зей световой зоны можно рекомендовать гибрид Монолит F1. Для предотвращения вершкования огурца, следует поддерживать оптимальный температурный режим и своевременно выполнять работы по уходу за растениями. При строительстве фермерских теплиц следует тщательнее изучать природно-климатические особенности региона и исходя из них закладывать системы отопления и питания растений

## Список литературы

1. Бочарова М.А. Оценка влияния комплекса биопрепаратов на рост, развитие и урожайность огурца в условиях светокультуры / М.А. Бочарова, В.И. Терехова, Т.С. Аниськина // Овощи России. – 2023. – № 5. – С. 73-78
2. Бочарова М.А. Влияние источников досвечивания на урожайность огурца в зимне-весеннем обороте промышленных теплиц / М.А. Бочарова, В.И. Терехова // Овощеводство - от теории к практике: Сборник статей по материалам VI региональной научно-практической конференции молодых ученых, Краснодар, 13 декабря 2022 года / Ответственный за выпуск Р.А. Гиш. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 5-8
3. Бочарова М.А. Сравнительная оценка биометрических параметров и урожайности партенокарпических гибридов огурца в зимних промышленных теплицах / М.А. Бочарова, В.И. Терехова // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова : сборник статей, Москва, 07–09 июня 2021

- года. Том 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 328-331
4. Воробьев М.В. Сортоиспытание огурца F1 Киборг и F1 Баварец при выращивании в защищенном грунте на светокультуре / Д.А. Федоров, В.Д. Богданова, Ю.Г. Фильцына, М.В. Воробьев // Овощи России. – 2021. – № 2. – С. 45-50
  5. Мохов Е.А. Выращивание короткоплодного огурца в фермерской теплице / Е.А. Мохов, Д.А. Федоров, М.В. Воробьев // Картофель и овощи. – 2023. – № 5. – С. 24-28
  6. Трегубова Е.А. Сравнительная оценка перспективных короткоплодных гибридов огурца селекции НИИСОК фирмы "Гавриш" в пленочных теплицах в весенне-летнем обороте / Е.А. Трегубова // Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК: Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции, Москва, 21 мая 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 168-174
  7. Terekhova V.I. The influence of supplementary lighting sources on agrobiological performance in greenhouse-grown cucumbers / V.I. Terekhova, M.A. Bocharova, E.Yu. Embaturova // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources”. Volume 52, Kazan, 26–28 мая 2022 года. – Kazan: EDP Sciences, 2022

УДК 631.87.633.491

EDN [СТЕУРІ](#)

## Эффективность органических удобрений на урожайность картофеля раннего в условиях Нечерноземной зоны

М.Е. Дыйканова\*

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127434, Россия

\*E-mail: [dyikanova@rgau-msha.ru](mailto:dyikanova@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** в статье представлены результаты исследования получения ранней продукции картофеля с применением органических удобрений в условиях Московской области. Цель исследований изучение влияния органических удобрений РостоВИТ, ОМЭК-7, Аминазол на развитие растений картофеля раннего и урожайность. Объекты исследований сорта Ривьера, Коломбо, в качестве изучаемых органических удобрений использовали РостоВИТ, ОМЭК-7 и Аминозол. Органическое удобрение РостоВИТ и ОМЭК-7 обладают широким спектром действия и влияют на развитие и урожайность изученных сортов картофеля: отмечено интенсивное развитие корневой системы и увеличение урожайности ранней продукции. Урожайность картофеля ранних сортов Ривьера и Коломбо увеличилась за счет применения органических удобрений от 7 до 15% в условиях открытого грунта Московской области.

**Ключевые слова:** органическое удобрение, картофель ранний, сорт, продуктивность, структура урожая, урожайность, РостоВИТ, Аминазол, ОМЭК-7.

## The effectiveness of organic fertilizers on the yield of early potatoes in the non-chernozem zone

M.E. Dyikanova\*

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,  
Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127434, Russia

\*E-mail: [dyikanova@rgau-msha.ru](mailto:dyikanova@rgau-msha.ru)

**Abstract:** the article presents the results of a study on the production of early potato products using organic fertilizers in the conditions of the Moscow region. The objects of research of the Riviera, Colombo varieties, Rostovite, OMEK-7 and Aminosol were used as the studied organic fertilizers. Organic fertilizer RostoVIT has It has a wide range of effects and affects the development and yield of the studied potato varieties: intensive development of the root system and an increase in the yield of early products were noted. The yield of potatoes of the early Riviera and Colombo varieties increased due to the use of organic fertilizers from 7 to 15% in open ground conditions of the Moscow region.

**Keywords:** organic fertilizer, early potatoes, variety, productivity, crop structure, yield, Rostovite, Aminosol, OMEK-7.

## 1. Введение

Картофель ранний одна из важнейших сельскохозяйственных культур, благодаря короткому периоду вегетации и высоким вкусовым качествам. В нашей стране широко применяется в местах быстрого и общественного питания, является основной пищей для большинства жителей, большинство из которых возделыванием занимаются самостоятельно. Картофель ранний в отличие от среднеспелых и позднеспелых сортов преимущественно используется для столового назначения, а убранный в ранние сроки не пригоден для длительного хранения. Однако востребованность в свежем картофеле очень высока, т.к. срок уборки наступает в период, когда урожай прошлого года заканчивается, а новая массовая уборка не наступила. В этот период возрастает рост стоимости и спроса на свежую продукцию картофеля. Для увеличения урожайности в ранние сроки необходимо подбирать оптимальные приёмы возделывания [1,2].

Интенсивные технологии, широко применяемые в сельском хозяйстве, не всегда подходят для получения высоких урожаев экологически безопасной продукции картофеля в ранние сроки [3,4]. Применение органического удобрения позволяет ускорить формирование урожайности в ранние сроки (до 1 августа), за счёт формирования высокой концентрации полезной микрофлоры, позволяющей интенсивно развиваться растениям [5,6]. Органические удобрения РостоВИТ, Аминазол и ОМЭК-7 рекомендуют для некорневых подкормок в период вегетации растений. Используются для повышения иммунитета и стрессоустойчивости растений, способствуют полноценному сбалансированному развитию. Удобрения растворимы в воде, экологичны для окружающей среды. Варианты, обработанные органическими удобрениями, отличались более быстрым развитием растений и устойчивостью к развитию альтернариоза, что способствовало благоприятным условиям при формировании урожая [7,8].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Изучение влияния органических удобрений РостоВИТ, Циркон, Аминазол на развитие растений картофеля раннего и урожайность.

### 3. Методы и материалы исследования

В исследованиях изучалось влияние органических удобрений РостВИТ, Аминазол, ОМЭК-7, на развитие, структуру урожайности и урожайность картофеля раннего, таких сортов как: Ривьера, Ред Скарлетт, Коломбо. Обработка органическими удобрениями проводилась перед посадкой, способом замачивания клубней (по 30 минут каждый вариант) и двукратной некорневой подкормкой с периодичностью 15 - 20 дней, концентрация раствора, рекомендуемая производителем препаратов.

Исследования проводили в 2022 - 2023 гг., на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна. На участке с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой, пахотным слоем 20 - 22 см, с содержанием N - 9,3 мг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 15,0 мг, K<sub>2</sub>O - 8,3 мг/100 грамм почвы.

Варианты исследований: 1. Ривьера - контроль, 2. Ривьера + РостВИТ 3. Ривьера + ОМЭК-7, 4. Ривьера + Аминазол, 5. Коломбо - контроль, 6. Коломбо + РостВИТ, 7. Коломбо + ОМЭК-7, 8. Коломбо+ Аминазол, все подобранные сорта относятся к раннеспелым, столового назначения и переработки, с отличными и хорошими вкусовыми качествами, адаптированные для Нечерноземной зоны.

Выращивание картофеля проводили по гребневой технологии, агротехника включала такие операции как зяблевую вспашку, весеннее фрезерование, нарезка гребней перед посадкой, посадку, прополку, двукратное окучивание. Подготовка почвы велась с учётом создания мелкокомковатой структуры почвы, в весенний период минимизировали воздействие техники на уплотнение почвы, нарезку гребней проводили за 3 дня до посадки для прогрева почвы высотой 16 - 18 см. Клубни картофеля раннего высаживали при t почвы 6 - 8<sup>0</sup>С, площадь питания одного растения во всех вариантах опыта была одинаковой 0,26 м<sup>2</sup>, площадь одной опытной делянки 25 м<sup>2</sup> [9,10]. Опыт закладывался 20 апреля в трёхкратной повторности, варианты размещены рендомизированным методом, схема размещения 70X30. Перед посадкой клубни замачивали в растворе с органическими удобрениями (по 30 минут каждый вариант), далее проводили двукратную некорневую обработку препаратами РостВИТ, ОМЭК-7 и Аминазол по вегетирующим растениям. Первую обработку провели в фазу двух настоящих листьев (20 мая), вторую обработку во II декаде июня (фаза бутонизации), концентрация раствора, рекомендуемая производителем препаратов. Для посадки использовали клубни сорта Ривьера, Ред-Скарлетт, Коломбо средней фракции,

пророщенные. Наблюдения и учёты в опыте проводили согласно общепринятым методам при проведении полевых и лабораторных исследований по культуре картофеля [11,12]. При рассмотрении сходств и различий между вариантами опыта по прохождению фаз развития растений и продолжительности межфазных периодов, начинали с появления всходов. Наиболее ранние массовые всходы отмечены в вариантах с обработкой клубней органическими удобрениями, в следующей последовательности: сорт Ривьера (на 20...23 день), Ред-Скарлетт (на 24...25 день), Коломбо (на 25...27 день). Всходы в контрольных вариантах появились на 2 - 3 дня позже по каждому сорту. Начало бутонизации происходило в той же последовательности, что и всходы в вариантах с обработкой органическими удобрениями, а далее контрольные варианты. Максимальный общий период от всходов до уборки на 30 июля, отмечен в варианте с обработкой РостоВИТ и Аминазол у сорта Ривьера (65 дней), что в дальнейшем сказалось на увеличении урожайности. Погодные условия 2022-2023 года отличались теплой и ранней весной, во II декаде апреля почва прогревалась до 5-7<sup>0</sup>С, снежный покров полностью растаял. В летний период отмечался недостаток влаги в сочетании с высокими температурами для картофеля (26<sup>0</sup>С - 28<sup>0</sup>С) [13].

#### 4. Полученные результаты

Уборку картофеля проводили в ранние сроки для Московской области, 25 июля. Применение органических удобрений на раннем картофеле способствовало формированию урожая в ранние сроки и увеличению по всем сортам. Урожайность определяли весовым способом, для этого с каждой учётной делянки выкапывали растения, проводили взвешивание, подсчёт клубней, а затем данные переводили в тонны на гектар. В наших исследованиях урожайность картофеля ранних сортов составило 26,6...30,0 т/га у сорта Ривьера, и от 24,0 до 27,8 т/га у сорта Коломбо, в зависимости от сорта и варианта (таблица 1,2).

Максимальная урожайность отмечена в варианте с препаратом РостоВИТ и ОМЭК-7 и составила у сорта Ривьера 30 и 29,5 т/га, что на 10-12% выше по отношению к контролю. В варианте с органическим препаратом Аминазол, прибавка к контрольному варианту составила 7%.

При обработке препаратом РостоВИТ и ОМЭК-7 наблюдается повышение продуктивности за счёт массы клубней и их количества.

**Таблица 1.** Влияние органических удобрений на структуру и урожайность картофеля раннего сорта Ривьера, среднее 2022...2023гг.

вариант	структура урожая, шт/г			масса клубней с 1 куста, г	урожайность т/га	прибавка к контролю	
	мелкие (<30г), г	средние (30...80г), г	крупные (>80г), г			т/га	%
Ривьера (контроль)	1/10	3/160	4/390	560	26,6	-	100
Ривьера + РостоВИТ	2/50	3/170	5/410	630	30,0	3,4	12
Ривьера + ОМЭК-7	2/40	4/180	5/400	620	29,5	2,9	10
Ривьера + Аминозол	1/20	3/170	5/415	605	28,7	2,1	7
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	0,4	-	-

Максимальная урожайность у сорта Коломбо отмечена в варианте с препаратом РостоВИТ и ОМЭК-7 и составила 26,8 и 27,8 т/га, что на 11-15% выше по отношению к контролю. В варианте с органическим препаратом Аминозол, прибавка к контрольному варианту составила 7%.

**Таблица 2.** Влияние органических удобрений на урожайность картофеля раннего сорта Коломбо, среднее 2022...2023гг.

вариант	структура урожая, шт/г			масса клубней с 1 куста, г	урожайность т/га	прибавка к контролю	
	мелкие (<30г), г	средние (30...80г), г	крупные (>80г), г			т/га	%
Коломбо (контроль)	3/40	2/85	3/380	505	24,0	-	100
Коломбо+ РостоВИТ	3/40	2/85	5/460	585	27,8	3,8	15
Коломбо +ОМЭК-7	3/50	3/80	4/435	565	26,8	2,8	11
Коломбо + Аминозол	3/55	3/95	4/390	540	25,7	1,7	7
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	2,1	-	-

## 5. Выводы

Таким образом, органическое удобрение РостоВИТ, ОМЭК-7 обладает широким спектром действия и влияет на развитие и урожайность изученных сортов раннего картофеля: отмечено интенсивное развитие корневой системы и увеличение урожайности по изучаемым сортам. Урожайность картофеля ранних сортов в среднем за

два года увеличилась у Ривьера на 10-12%, у сорта Коломбо отмечено увеличение на 11 и 15% в условиях открытого грунта Московской области.

Таким образом, в опыте было установлено положительное влияние органических удобрений РостоВИТ, ОМЭК-7 и Аминазол, на развитие и урожайность ранних сортов картофеля в условиях Московской области. Использование адаптированных сортов в сочетании с современными приёмами возделывания позволяет увеличить урожайность за счёт количества и средней массы клубней с одного растения в ранние сроки (до 1 августа).

### Список литературы

1. Мешков А.В. Практикум по овощеводству / А.В. Мешков, В.И. Терехова, А.В. Константинович. – Издание второе, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 292 с. – ISBN 978-5-8114-9406-4. – EDN QDNYGJ
2. Дыйканова М.Е. Эффективность применения микробиологического удобрения Славол на развитие раннего картофеля в условиях Московской области / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, О.Н. Ивашова [и др.] // Российская наука, инновации, образование - РОСНИО-2022 : сборник научных статей по материалам Всероссийской научной конференции, Красноярск, 28–30 апреля 2022 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2022. – С. 11-18. – EDN DDSFHQ.  
<https://www.doi.org/10.47813/rosnio.2022.3.11-18>
3. Девяткина Л.Н. Производство картофеля: глобальные и национальные дискуссии / Л.Н. Девяткина. – Бюллетень НГИЕИ. – 2018. – № 5(84) – С. 122-134
4. Федотова Л.С. В меняющихся климатических условиях необходимы новые подходы к выращиванию картофеля / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко. – Картофель и овощи, 2011. – № 2. – С. 20-23
5. Wszelaczynska E. Effect of bioelements (Mg, N, K) and herbicides on vitamin C content in potato tubers / E. Wszelaczynska, D. Wichrowska, I. Rogozinska // Part II. Dynamics of the vitamin C changes in stored potato tubers. Journal Elementology. – 2005. – №10 (4). – P. 1117-1125
6. Федотова Л.С. Применение бактериальных удобрений при возделывании картофеля / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко, Н.А. Тимошина, А.Н. Гаврилов // Плодородие. – 2012. – No. 2(65). – С. 6-9
7. Решновецкий С.Б. Биопрепараты на картофеле / С.Б. Решновецкий, Н.В. Климова, О.В. Балычева // Материалы Международной юбилейной научно-практической

- конференции, посвящённой 75-летию Института картофелеводства, –2003. – Часть 2. – С. 182-185
8. Janzen H.H. Organic Carbon Convergence in Diverse Soils toward Steady State S.F. Yanni / H.H. Janzen, E.G. Gregorich, B.H. Ellert, F.J. Larney [and others]. – Soil Science Society of American Journal. – 2016. – V.80(6). – P.1653-1662
  9. Соловьёв А.М. Применение удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур с применением высоких технологий / А.М. Соловьёв. – Москва: Издательство Российской государственной сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева). – 2014. – С. 132
  10. Levshin A. Use of microbiological fertilizer in planting early potatoes (*Solanum tuberosum*) in the conditions of Belgorod region, Russia I. Gasparyan / A. Levshin, S. Smurov, M. Dyikanova, Sh. Gasparyan, N. Deniskina, V.A. Berdyshev // RESEARCH ON CROPS. – 2021. – Vol. 22(4)
  11. Dyikanova M.E. The effectiveness of the use of Aminoazol and Lebozol on the yield of winter garlic / M.E. Dyikanova, M.V. Vorobyev, V.I. Terekhova [et al.] // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 02009.  
– <https://www.doi.org/10.1051/e3sconf/202339002009>. – EDN IQUQHI
  12. Ivashova O. Justification of the possibility of cultivating in Moscow region two-crop culture of early potatoes / O. Ivashova, I. Gasparyan, A. Levshin, M. Dyikanova // Engineering for Rural Development. – 2020. – № 19. – P. 399-405
  13. Методика исследований по культуре картофеля / под ред. Н.С. Бацанова. – М.: НИИКХ, 1967. – 262 с

УДК 658-588-8

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.1003>

EDN [FZKJRE](#)

## Профилактическое обслуживание оборудования на промышленном предприятии химической отрасли: проблемы и подход к повышению эффективности

М.А. Насонов<sup>1\*</sup>, С.А. Манцеров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Группа компаний Синтез ОКА, Портовое шоссе, дом 1Б, корпус 2, помещение 9, г. Дзержинск, 606000, Россия

<sup>2</sup>Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, ул. Минина, 24, г. Нижний Новгород, 603155, Россия

\*E-mail: [research@frepple.ru](mailto:research@frepple.ru)

**Аннотация:** в статье рассматривается промышленное предприятие химической отрасли и изучаются возможности повышения эффективности профилактического обслуживания оборудования. Приводятся определения и подчеркивается важность профилактического технического обслуживания в снижении различных рисков. Приводятся проблемы в системе профилактического обслуживания на предприятии, ставится задача повышения эффективности профилактического обслуживания оборудования. Приводится подход, улучшающий систему профилактического обслуживания на основе динамического планирования профилактических мер, интеграции цифровых датчиков для выполнения мониторинга, применения мобильных диагностических инструментов. В заключении сделан вывод о том, что изложенный в статье подход способствует повышению надежности оборудования, безопасности эксплуатации, оптимизации ресурсов.

**Ключевые слова:** профилактическое техническое обслуживание оборудования, стратегия технического обслуживания, система технического обслуживания и ремонтов, адаптивная стратегия технического обслуживания, оборудование химического производства.

## Preventative maintenance of equipment in an industrial company in the chemical industry: problems and opportunities for increasing efficiency

M.A. Nasonov<sup>1\*</sup>, S.A. Mantserov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sintez-OKA group of companies, Dzerzhinsk, 606000, Russia

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev, Minin Street, 24, Nizhny Novgorod, Russia

\*E-mail: [research@frepple.ru](mailto:research@frepple.ru)

**Abstract:** the paper commences by providing comprehensive definitions of preventive maintenance and underscores its paramount role in mitigating diverse risks associated with equipment failure. Identified challenges specific to the enterprise's preventive maintenance practices are elucidated, emphasizing the imperative to enhance equipment maintenance efficiency. To address these challenges, the article proposes a adaptive approach aimed at augmenting the efficacy of preventive maintenance. The proposed approach advocates for the dynamic planning of preventive measures, facilitated by the seamless integration of digital sensors for real-time monitoring and the deployment of mobile diagnostic tools. The findings of this study highlight the substantial benefits of the proposed approach, emphasizing its positive impact on equipment reliability, operational safety, and resource utilization.

**Keywords:** preventive maintenance of equipment, maintenance strategy, maintenance and repair system, adaptive maintenance strategy, chemical production equipment.

## 1. Введение

Химическая промышленность играет ключевую роль в современном обществе, обеспечивая необходимым сырьем различные отрасли народного хозяйства, а также поставляя разнообразную продукцию потребителям. Надежность и эффективность оборудования химического производства имеют первостепенное значение для обеспечения непрерывного процесса производства, минимизации простоев, поддержания безопасной рабочей среды, сохранения экологии. Важным инструментом в достижении этих целей является стратегия профилактического технического обслуживания (ТО) оборудования.

Понятие профилактического технического обслуживания приводится в ГОСТ Р ИСО 20815–2013, где сказано, что такое ТО проводится «через заранее установленные интервалы, или по предписанным критериям оценки состояния и выполняется с целью уменьшения вероятности отказа оборудования» [4]. Определение понятия профилактического ТО приводится и в ГОСТ 18322–2016, в соответствии с которым профилактическое ТО – это плановое ТО, «выполняемое через определенные интервалы времени и направленное на поддержание работоспособного состояния объекта, на раннее выявление неисправностей и снижение вероятности отказов» [1]. ГОСТ Р 27.102–2021 указывает на то, что профилактическое ТО – это плановое ТО, выполнение которого осуществляется в соответствии с требованиями документации [2]. Тот же смысл определения содержится в ГОСТ Р ИСО 13372–2013, где говорится о планово-предупредительном обслуживании как о техническом обслуживании, направленном на «проведение работ по заранее составленному плану или в соответствии с предписанными критериями ухудшения функциональности системы с целью поддержания ее ресурсов» [3].

Таким образом, рассмотренные определения связаны с описанием действий по техническому обслуживанию, целью которых является упреждение отказов и сбоев в работе оборудования на основе планирования с использованием нормативов определения сроков и ресурсов. В химической промышленности, где последствия неисправностей оборудования могут нести в том числе серьезные риски, связанные с безопасностью производства, здоровьем сотрудников и нанесением вреда экологии, такой упреждающий подход имеет решающее значение.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Профилактическое ТО на исследуемом предприятии включает проведение типовых предупредительных мер на каждом объекте оборудования в заранее запланированные сроки в соответствии с перечнем предусмотренных для каждого типа оборудования мероприятий. Основные цели такой стратегии:

- обеспечение бесперебойной эксплуатации оборудования производства;
- приоритетное внимание безопасности персонала, работающего на оборудовании;
- поддержание точности регулировок и настроек оборудования для соблюдения технологических режимов.

В действующей системе профилактического ТО сосуществует ряд проблем, одной из которых является проблема различного возраста оборудования, интегрированного в производственный процесс. Наличие разного по возрасту оборудования приводит к разной степени износа агрегатов и элементов этого оборудования, что требует применение гибкого подхода к проведению ТО. Существенным препятствием в достижении целей при проведении ТО является отсутствие оперативных данных о фактическом техническом состоянии оборудования. Отсутствие цифровых датчиков и интерфейсов сбора данных для критически важной части имеющегося оборудования препятствует переходу к стратегии технического обслуживания, ориентированной на надежность – Reliability Centered Maintenance (RCM) [10], а также стратегии RCM, основанной на данных (Data-Driven RCM) [8]. Вместе с тем значительная часть оборудования попадает в категорию, для которой обязательные профилактические работы диктуются заранее установленными интервалами времени, независимо от фактической интенсивности использования в производстве. Такая жесткость в планировании ТО может приводить к неэффективному распределению ресурсов и неоптимальному использованию оборудования в производственном процессе.

Требуется определить подход к повышению эффективности применения стратегии профилактического обслуживания оборудования на исследуемом предприятии.

### 3. Методы и материалы исследования

В исследованиях, посвященных практике применения стратегий технического обслуживания оборудования, изучаются схожие проблемы и предлагаются способы проведения улучшений, которые могут рассматриваться как источники повышения эффективности стратегии профилактического технического обслуживания. Так, Джордж Х. Вайс в своей статье дает ценную информацию о принятии решений по техническому обслуживанию и экономических последствиях стратегий технического обслуживания, уделяя особое внимание математическому моделированию и методам оптимизации [11]. Хардт и М. Катырба исследуют проблемы профилактического обслуживания оборудования в контексте применения методологии Total Productive Maintenance (TPM). В своем исследовании авторы отмечают, что переход к концепции TPM дает снижение внеплановых простоев оборудования, улучшение его технического состояния, повышение безопасности труда, однако при этом авторы указывают на наличие таких недостатков применения TPM как – большие складские запасы и высокие затраты на достижение высокого качества выполнения профилактических мероприятий [7]. Н. Ван и Ш. Рен предлагают подход к активному профилактическому обслуживанию, ориентированный на централизацию ТО у производителя оборудования, считая, что формат централизованного управления техническим обслуживанием оборудования способствует точному и эффективному прогнозированию отказов и оперативному устранению неисправностей. Ключевым компонентом предлагаемого подхода авторы считают глубокую нейронную сеть, используемую для прогнозирования оставшегося эффективного срока службы оборудования, что приводит к улучшению выявления неисправностей, упреждающему профилактическому обслуживанию и снижению затрат на техническое обслуживание [9]. С.А. Манцеров развивает идеи применения нейронных сетей в прикладных задачах и рассматривает область применения нейро-нечетких технологий для решения сложной задачи классификации технических состояний объектов со сложной структурой. Автор предлагает комплексную методологию количественной оценки, включающую такой параметр как индекс технического состояния [5]. Эти и другие исследования позволяют оценить различные аспекты улучшений стратегии профилактического ТО при разработке адаптивного подхода к решению проблем на исследуемом предприятии.

Адаптивный подход к повышению эффективности стратегии профилактического ТО на исследуемом предприятии основан на динамическом планировании профилактических мер за счет использования информации о состоянии и условиях эксплуатации объектов обслуживания. Такой подход согласуется с выводами, представленными в работе [6] о возможности применения комплексной стратегии в системе ТО, состоящей из разных стратегий для разных категорий оборудования и предполагает профилактическое техническое обслуживание, при котором сроки и состав профилактических мер корректируются в зависимости от наблюдаемого износа и интенсивности эксплуатации. Основные аспекты адаптивного подхода:

### *3.1. Повышение гибкости планирования профилактических мер*

Динамическое планирование технического обслуживания позволяет осуществить переход от жестких графиков технического обслуживания, основанных на фиксированных интервалах времени межремонтных циклов к гибкой модели определения сроков проведения и состава профилактических мероприятий. Фиксированные интервалы циклов обслуживания, используемые в системе технического обслуживания предприятия для типовых объектов обслуживания, должны быть пересмотрены и адаптированы к специфике предприятия. Большое значение в актуализации нормативов для планирования мероприятий профилактического обслуживания должна сыграть информация о техническом состоянии, получаемая на основе сбора данных с оборудования.

### *3.2. Оснащение средствами мониторинга*

Для точного определения сроков и состава проведения профилактических мероприятий требуется преодолеть недостаток данных о техническом состоянии оборудования, поэтому такой подход предполагает интеграцию цифровых датчиков в оборудование и настройку интерфейсов сбора данных. Это позволяет осуществлять мониторинг состояния оборудования в режиме реального времени, упрощает процесс принятия решений и снижает зависимость от необходимости использования жесткого планирования мероприятий технического обслуживания с привязкой ко времени.

### *3.3. Применение мобильных средств диагностики*

Диагностические инструменты, использующие такие технологии, как измерение вибрации, акустический мониторинг и термография широко применяются для оперативной оценки состояния оборудования. Оснащение каждой единицы

оборудования специальными диагностическими датчиками может сопровождаться значительными финансовыми расходами, поэтому мобильные средства диагностики позволяют использовать более гибкий и экономичный подход к оценке технического состояния, позволяя оптимально распределять ресурсы. Мобильные диагностические инструменты имеют возможности для адаптации к разнообразному оборудованию, что позволяет использовать одно диагностическое устройство для различных типов оборудования. Такая адаптивность упрощает процесс технического обслуживания и снижает потребность в специализированных инструментах для отдельных частей оборудования.

#### **4. Полученные результаты**

Внедрение адаптивного подхода к профилактическому обслуживанию оборудования в сочетании с интеграцией цифровых устройств мониторинга и мобильных диагностических инструментов приводит к улучшениям свойств действующей на исследуемом предприятии системы технического обслуживания, способствуя комплексному улучшению следующих ключевых аспектов.

##### *4.1. Повышение надежности оборудования*

Гибкое планирование проведения профилактических работ в зависимости от возраста и состояния оборудования гарантирует, что мероприятия по техническому обслуживанию точно адаптированы к конкретным потребностям каждого актива. Такой целенаправленный подход снижает риск неожиданных сбоев, продлевает срок службы оборудования и повышает общую надежность. Динамическая корректировка графиков технического обслуживания на основе данных позволяет заранее планировать и проводить упреждающие меры, предотвращая потенциальные поломки и сводя к минимуму дорогостоящие простои. В результате надежность оборудования существенно повышается, обеспечивая бесперебойную работу производства.

##### *4.2. Повышение безопасности производства*

Безопасность на промышленном предприятии имеет первостепенное значение, поскольку любой компромисс создает значительные риски как для персонала, так и для имущества. Интеграция цифровых устройств мониторинга позволяет отслеживать состояние оборудования в режиме реального времени, что позволяет заблаговременно выявлять потенциальные угрозы безопасности или отклонения от оптимальных условий

эксплуатации. Используя мобильные диагностические инструменты, специалисты по техническому обслуживанию могут быстро оценить состояние оборудования и устранить возникающие проблемы, прежде чем они перерастут в проблемы безопасности. Адаптивный характер подхода к техническому обслуживанию гарантирует, что регламент безопасности эксплуатации оборудования обеспечивается динамическим планированием и проведением профилактических мер, эффективно снижая риски и создавая безопасную рабочую среду.

#### *4.3. Оптимизация ресурсов*

Адаптивный подход позволяет более эффективно распределять ресурсы. Высвобожденные ресурсы можно направить на оборудование, которое больше всего требует внимания. Такое целевое распределение помогает оптимизировать рабочую силу, материалы и время, сокращая ненужные затраты, связанные с чрезмерным техническим обслуживанием или внеплановыми остановками. Адаптивный подход помогает найти баланс между затратами, связанными с профилактическим обслуживанием, и потенциальными затратами в случае отказа оборудования.

### **5. Выводы**

Предлагаемый адаптивный подход к профилактическому обслуживанию для предприятия химической промышленности решает проблемы, связанные со спецификой парка оборудования, ограниченностью возможности использования данных о техническом состоянии, сроках проведения и составе профилактических мероприятий. Такой подход более точно согласовывает усилия по техническому обслуживанию с фактическим состоянием и потребностями оборудования, что приводит к более устойчивой и эффективной стратегии обслуживания. Интегрируя цифровые датчики и создавая систему поддержки принятия решений на основе мобильной диагностики, предприятие может повысить надежность оборудования, обеспечить безопасность труда и оптимизировать ресурсы, что в конечном итоге повысит общую операционную эффективность компании.

### **Список литературы**

1. ГОСТ Р 18322–2016 Система технического обслуживания и ремонта техники.

Термины и определения: нац. Стандарт Рос. Федерации: изд. офиц.: утв. и введ. в

- действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 марта 2017 г. N 186-ст
2. ГОСТ Р 27.102–2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения: нац. Стандарт Рос. Федерации: изд. офиц.: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 октября 2021 г. N 1104-ст
  3. ГОСТ Р ИСО 13372–2013 Контроль состояния и диагностика машин. Термины и определения: нац. Стандарт Рос. Федерации: изд. офиц.: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. N 1661-ст
  4. ГОСТ Р ИСО 20815–2013 Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Управление обеспечением эффективности производства и надежностью: нац. Стандарт Рос. Федерации: изд. офиц.: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. N 2283-ст
  5. Манцеров С.А. Нейронечеткая классификация технических состояний объектов сложной структуры / С.А. Манцеров // Информационные технологии. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 91-97
  6. Насонов М.А. Стратегии технического обслуживания и ремонтов оборудования для применения на химическом предприятии / М.А. Насонов // Достижения науки и технологий-ДНиТ-11-2023: Сборник научных статей по материалам II Всероссийской научной конференции, Красноярск, 27–28 февраля 2023 года. Том Выпуск 7. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2023. – С. 418-427.
  7. Hardt F. Innovative Approach to Preventive Maintenance of Production Equipment Based on a Modified TPM Methodology for Industry 4.0 / F. Hardt, M. Kotyrba, E. Volna, R. Jarusek. // Appl. Sci. – 2021.
  8. Ma Z. Data-driven decision-making for equipment maintenance / Z. Ma, Y. Ren, X. Xiang, Z. Turk // Automation in Construction. – 2020. – V. 112

9. Wang N. An active preventive maintenance approach of complex equipment based on a novel product-service system operation mode / N. Wang, S. Ren, Y. Liu, M. Yang, J. Wang, D. Huisingh // *Journal of Cleaner Production*. – 2020. – V. 277
10. Song M. Automatic identification of maintenance significant items in reliability centered maintenance analysis by using functional modeling and reasoning / M. Song, X. Zhang, M. Lind // *Computers & Industrial Engineering*. – 2023. – V. 182
11. Weiss G. A Problem in Equipment Maintenance / 7. George H. Weiss // *Management Science* 8(3)., 1962 – p. 266-277

УДК 631.41:631.453

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.1004>

EDN [UAIBJH](#)

## Проблема техногенного загрязнения почв в городе Екатеринбурге тяжелыми металлами

Г.В. Харина<sup>1\*</sup>, Л.В. Алешина<sup>2</sup>, М.С. Топорищев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

\*E-mail: gvkharina32@yandex.ru

**Аннотация:** работа посвящена проблеме загрязнения почв Екатеринбурга тяжелыми металлами. Приведены механизмы закрепления тяжелых металлов в почвах; отмечены негативные последствия аккумуляции тяжелых металлов в почвах. Цель работы заключалась в оценке степени техногенной аккумуляции тяжелых металлов в почвах города Екатеринбурга. В экспериментальной части перечислены места отбора почв в Екатеринбурге; описана методика подготовки проб к анализу; отмечено, что валовое содержание тяжелых металлов (меди, свинца, кадмия, цинка и никеля) определялось методом инверсионной вольтамперометрии. Обнаружено, что в большей степени загрязнены почвы, места отбора проб которых находятся неподалеку от промышленных предприятий. Рассчитаны значения индекса геоаккумуляции указанных тяжелых металлов в почвах. Выявлен сильный уровень загрязнения почв свинцом и кадмием и средний уровень загрязнения никелем и цинком. Установлен ряд техногенности тяжелых металлов в почвах Екатеринбурга. Максимальная техногенность установлена для кадмия и свинца.

**Ключевые слова:** почвы, загрязнение, тяжелые металлы, техногенность, геоаккумуляция.

## The problem of technogenic soil pollution in the city of Yekaterinburg with heavy metals

G.V. Kharina<sup>1\*</sup>, L.V. Alyoshina<sup>2</sup>, M.S. Toporishchev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

\*E-mail: gvkharina32@yandex.ru

**Abstract:** the work is devoted to the problem of soil pollution in Yekaterinburg with heavy metals. The mechanisms of fixation of heavy metals in soils are given; the negative effects of accumulation of heavy metals in soils are noted. The purpose of the work was to assess the degree of technogenic accumulation of heavy metals in the soils of the city of Yekaterinburg. The experimental part lists the sites of soil sampling in Yekaterinburg; describes the method of preparing samples for analysis; it is noted that the gross content of heavy metals (copper, lead, cadmium, zinc and nickel) was determined by inversion voltammetry. It was found that soils with sampling sites located near industrial enterprises are more polluted. The values of the geoaccumulation index of these heavy metals in soils are calculated. A strong level of soil contamination with lead and cadmium and an average level of contamination with nickel and zinc were revealed. A number of technogeneities of heavy metals in the soils of Yekaterinburg have been established. The maximum technogenicity is set for cadmium and lead.

**Keywords:** soils, pollution, heavy metals, technogenicity, geoaccumulation.

## 1. Введение

Среди огромного количества экотоксикантов, поступающих в окружающую среду в результате интенсивной антропогенной деятельности, особое место занимают тяжелые металлы. Эти элементы, обладающие высокой атомной массой, аккумулируются в почвах, просачиваются через толщи пород с почвенным раствором в грунтовые, а затем попадают и в поверхностные воды и могут передаваться по цепям питания. Закрепление и накопление тяжелых металлов в почвах возможно за счет образования труднорастворимых веществ [1], комплексных соединений, в результате адсорбции алюмосиликатами или гидроксидами железа [2]. Тяжелые металлы отличаются высокой токсичностью; многие из них относятся к высокоопасным веществам (Cd, Pb, Hg, Zn и др.) [3]. В результате попадания соединений тяжелых металлов в организм человека нарушаются функции важнейших органов и систем [4]. Предприятия тяжелого машиностроения, черной и цветной металлургии, энергетика и автотранспорт являются главными виновниками загрязнения почв тяжелыми металлами [5]. В результате непрерывного поступления тяжелых металлов в окружающую среду образуются техногенные геохимические аномалии, свойственные почвам крупных промышленных центров [6].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

В связи с ухудшающейся экологической ситуацией особую актуальность приобретает регулярный контроль содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Цель данной работы заключалась в оценке степени техногенной аккумуляции тяжелых металлов в почвах города Екатеринбурга.

## 3. Методы и материалы исследования

Пробы почв были отобраны в городе Екатеринбурге в соответствии с требованиями ГОСТа 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». Основным критерием выбора участков отбора проб являлось их расположение (не менее 500 м) по отношению к действующим предприятиям или автомагистрали (таблица 1). Навески высушенных проб почв были залиты раствором азотной кислоты, выдержаны в течение 24-х часов и затем отфильтрованы.

Значения pH полученных растворов были измерены потенциометрическим методом с использованием иономера РХ 150.

**Таблица 1.** Участки отбора проб почв в Екатеринбурге и соответствующие источники загрязнения.

№ пробы	Место отбора пробы	Источники загрязнения
1	Кировский р-н, ул. Блюхера	Завод металлоконструкций
2	Кировский р-н, ул. Сыромолотова	Автомагистраль
3	Орджоникидзевский р-н, ул. Машиностроителей	Металлургический завод
4	Орджоникидзевский р-н, ул. Фронтовых бригад	Дизель-моторный, турбинный заводы
5	Орджоникидзевский р-н, ул. Шефская	ТЭЦ, авторемонтные мастерские
6	Ленинский р-н, ул. Московская	Завод трансформаторных технологий
7	Академический р-н, ул. Академика Сахарова	Автомагистраль
8	Академический р-н, ул. Вильгельма де Геннина	Автомагистраль
9	Верх-Исетский р-н, ул. Токарей	Металлургический, завод
10	Октябрьский р-н, Кольцовский тракт	Инструментальный завод
11	Октябрьский р-н, ул. Куйбышева	Инструментальный, машиностроительный заводы
12	Железнодорожный р-н, ул. Челюскинцев	Электромеханический завод

Степень загрязнения исследуемых почв определяли по валовому содержанию меди, свинца, кадмия, цинка, никеля методом инверсионной вольтамперометрии с использованием анализатора ИВА по ТУ 4215-001-05828695-95 (НПВП «ИВА», г. Екатеринбург).

#### 4. Полученные результаты

Почвы Екатеринбурга имеют сложное геологическое строение и отличаются высоким природным содержанием некоторых тяжелых металлов, обусловленным участками с ультраосновными подстилающими породами [7]. Антропогенное загрязнение почв города Екатеринбурга тяжелыми металлами происходит в условиях уже сформировавшихся природных геохимических аномалий. Почвы Екатеринбурга, относящиеся к среднеуральской южно-таежной почвенной провинции, являются дерново-подзолистыми с преобладанием суглинистых фракций. Почвы характеризуются

слабокислой реакцией среды. Поскольку почвы по гранулометрическому составу суглинистые со слабокислой реакцией среды, большая часть металлов в почвах находится в неподвижном состоянии в виде труднорастворимых соединений и комплексов с органическим веществом почвы, адсорбированных на глинистых фракциях, оксидах и гидроксидах железа, которыми обогащены уральские земли. Какая-то часть тяжелых металлов присутствует в подвижном состоянии в виде катионов. Валовое содержание металла подразумевает суммарную его концентрацию в неподвижной и растворимой формах.

Результаты определения валового содержания тяжелых металлов в почвах приведены в таблице 2. В качестве гигиенического норматива содержания тяжелых металлов в почве взяты значения ориентировочно-допустимых концентраций (ОДК) с учетом гранулометрического состава почв и характера их среды.

Результаты, представленные в табл. 2, свидетельствуют о большем загрязнении разными металлами почв №№ 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12. Участки отбора этих проб находятся неподалеку от таких предприятий, как металлургический, дизель-моторный, турбинный, машиностроительный заводы и предприятие трансформаторных технологий. Концентрации металлов в почвах №№ 7, 8, 11, отобранных на участках вдали от промышленных предприятий, не превышают значений их ОДК.

**Таблица 2.** Содержание тяжелых металлов и значения рН исследуемых проб почв.

Проба	рН	Содержание валовых форм тяжелых металлов, мг/кг									
		Cu <sup>2+</sup>	ОДК	Pb <sup>2+</sup>	ОДК	Cd <sup>2+</sup>	ОДК	Zn <sup>2+</sup>	ОДК	Ni <sup>2+</sup>	ОДК
1	5,9	24,3		21,5		1,1		121,8		<b>162,2</b>	
2	6,8	21,6		34,5		0,9		126,2		<b>274,0</b>	
3	6,1	<b>171,0</b>		<b>182,3</b>		1,9		134,0		<b>103,0</b>	
4	6,4	106,0		<b>175,0</b>		2,0		<b>438,0</b>		<b>268,0</b>	
5	5,9	122,0	132,0	<b>155,2</b>	130,0	1,9	2,0	<b>271,0</b>	220,0	<b>259,0</b>	80,0
6	6,7	82,0		98,2		0,7		<b>240,0</b>		<b>136,0</b>	
7	6,8	64,1		31,6		0,7		123,0		57,2	
8	6,8	122,2		55,2		1,0		211,0		67,0	
9	6,5	<b>167,0</b>		<b>167,9</b>		1,9		<b>264,0</b>		<b>103,0</b>	
10	6,2	38,2		89,6		0,3		<b>267,0</b>		<b>172,8</b>	
11	6,8	31,3		14,4		0,3		105,0		25,0	
12	5,9	<b>136,0</b>		118,0		0,9		<b>234,0</b>		<b>90,7</b>	

Оценка загрязнения почв проводилась по индексу геоаккумуляции тяжелых металлов [8]:

$$I_{geo} = \log_2 \cdot \frac{C_i}{1,5C_{\phi i}} \quad (1)$$

$C_i$  – концентрация металла в верхнем слое почвы,

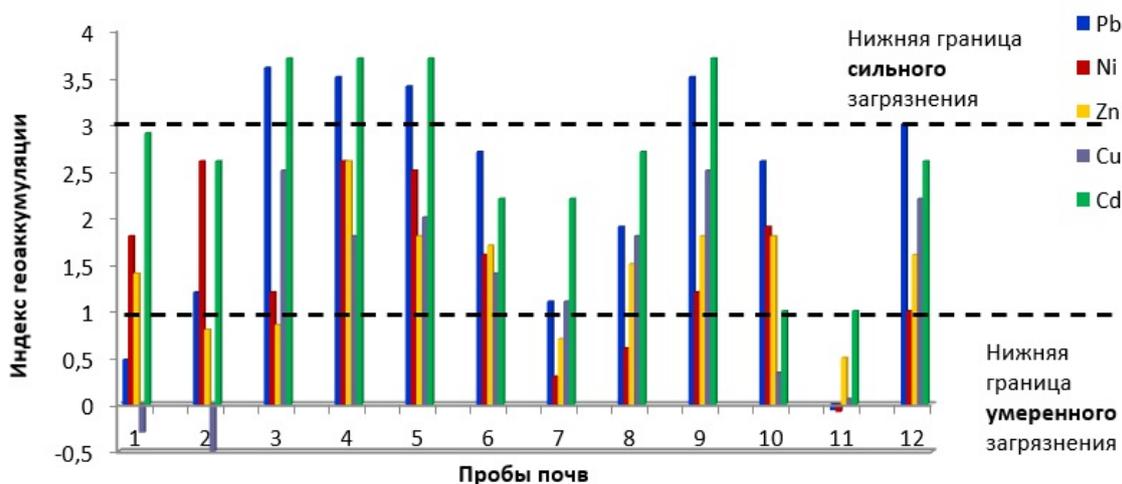
$C_{\phi i}$  – фоновая концентрация металла,

1,5 – коэффициент, позволяющий компенсировать содержание элемента в фоне за счет литогенных факторов.

Техногенное загрязнение ландшафта по величине  $I_{geo}$  оценивается следующим образом:

- если  $I_{geo} \leq 0$ , ландшафт практически незагрязнен;
- при  $0 < I_{geo} < 1$  загрязнение ландшафта варьируется от незагрязненного до умеренно загрязненного;
- если  $1 < I_{geo} < 2$ , ландшафт умеренно загрязнен;
- при  $2 < I_{geo} < 3$  загрязнение оценивается как среднее;
- при  $3 < I_{geo} < 4$  ландшафт загрязнен сильно;
- если  $4 < I_{geo} < 5$  загрязнение ландшафта варьируется от сильно загрязненного до чрезмерно загрязненного;
- при  $I_{geo} > 5$  загрязнение оценивается как чрезмерное.

Как видно из рисунка 1, все почвы, кроме №11, загрязнены тяжелыми металлами в разной степени. Почвы №№ 3, 4, 5, 9 сильно загрязнены свинцом и кадмием. Несмотря на соответствие найденного в исследуемых почвах содержания кадмия его ОДК (таблица 2), значения индекса геоаккумуляции свидетельствуют о техногенном загрязнении почв этим элементом. Возможно, такое противоречие вызвано неточными фоновыми концентрациями элементов, сложность определения которых в региональных почвах отмечается многими авторами [3].



**Рисунок 1.** Значения индекса геоаккумуляции тяжелых металлов в исследуемых почвах.

С другой стороны, установлено [6], что в почвах крупных городов среди загрязнителей-металлов доминирует именно кадмий, к основным источникам которого относятся предприятия черной и цветной металлургии, продукты сжигания нефтепродуктов, осадки канализационных сточных вод.

Сильное загрязнение указанных почв (№№ 3, 4, 5, 9) свинцом обусловлено близостью расположения участков отбора проб к металлургическим предприятиям. Считается, что даже на значительном удалении от источника загрязнения (несколько км) содержание свинца в почвах может превышать его ОДК. Из рис. 1 видно, что для всех исследуемых почв (кроме №11) характерно техногенное загрязнение от умеренного до сильного.

## 5. Выводы

Таким образом, установлено, что для почв города Екатеринбурга характерно техногенное загрязнение свинцом, кадмием, никелем и цинком. По значениям индекса геоаккумуляции выявлен сильный уровень загрязнения почв свинцом и кадмием и средний уровень загрязнения никелем и цинком. По вкладу в общее загрязнение почв определяемые тяжелые металлы можно расположить в техногенный ряд  $Cd > Pb > Ni > Zn > Cu$ . Максимальная техногенность установлена для кадмия и свинца; минимальная – для меди.

## Список литературы

1. Bradl Heike B. Adsorption of heavy metal ions on soils and soils constituents / Heike B. Bradl // *Journal of Colloid and Interface Science*, – 2004. – V. 277. – № 1. – P. 1-18
2. Васильев А.А. Тяжелые металлы в почвах города Чусового: оценка и диагностика загрязнения. Монография / А.А. Васильев, Н.Н. Чащин. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011. – 197 с
3. Водяницкий Ю.Н. Об опасных тяжелых металлах/металлоидах в почвах / Ю.Н. Водяницкий // *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева*. – 2011. – Вып. 68. – С. 56-82
4. Mng'ong'o Marco. Potentially toxic elements status and distribution in Usangu agroecosystem-Tanzania / Marco Mng'ong'o, Sean Comber, Linus K. Munishi, et al. // *Environmental Challenges*. – 2021. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100200> (дата обращения 30.01.2024)
5. Расына Е.Г. Current and future emissions of selected heavy metals to the atmosphere from anthropogenic sources in Europe / Е.Г. Расына, J.M. Расына, J. Fudala et al. // *Atmospheric Environment*. – 2007. – V. 41. – № 38. – P. 8557-8566
6. Касимов Н.С. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах российских городов (по данным ежегодных докладов Росгидромета) / Н.С. Касимов, Д.В. Власов // *Вестник Московского университета. Серия 5. География*. – 2018. – №3. – С. 14-22
7. Байтимилова Е.А. Оценка загрязнения рекреационных зон мегаполиса тяжелыми металлами (на примере Екатеринбурга) / Е.А. Байтимилова, Е.В. Михеева, Е.Н. Беспмятных [и др.] // *Аграрный вестник Урала*. – 2016. – №4. – С. 71-77
8. М.В. Шабанов. Геохимические процессы накопления тяжелых металлов в ландшафтах Южного Урала / М.В. Шабанов, Г.Б. Стрекулев // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. – 2021.– Т. 332. – №1. – С. 184-192

УДК 53-082-4

EDN [CUMRVE](#)

## Современные методы измерения уровня жидкости

Л. П. Милешко<sup>1</sup>, Э. Н. Кравченко<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Научно-конструкторское бюро моделирующих и управляющих систем южного федерального университета, Петровская ул., 81 г. Таганрог, 347928, Россия

<sup>2</sup>Колледж прикладного профессионального образования южный федеральный университет, ул. Шевченко, 2/ул. Чехова, г. Таганрог, Россия

\*E-mail: EleonoraK966@yandex.ru

**Аннотация.** Приведена классификация устройств для измерения уровня жидкости по М. Н. Молдабаевой. По новым данным составлена характеристика современных методов измерения. Результаты исследования имеют важность для развития способов измерения уровня, в различных отраслях народного хозяйства. Обобщение полученных данных имеет практическую значимость для оптимизации и усовершенствования промышленных устройств измерения жидкости. Целью работы является анализ состояния и тенденций развития методов измерения уровня жидкости.

**Ключевые слова:** стабилизация уровня жидкости в резервуаре, уровень топлива, современность методов измерения.

## Modern methods of measuring the liquid level

L. P. Mileshko<sup>1</sup>, E. N. Kravchenko<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Scientific Design Bureau of Modeling and Control Systems of the Southern Federal University, Petrovskaya str., 81 Taganrog, 347928, Russia

<sup>2</sup>College of Applied Professional Education Southern Federal University, Shevchenko str., 2/ul. Chekhov, Taganrog, Russia

\*E-mail: EleonoraK966@yandex.ru

**Abstract.** The classification of devices for measuring the liquid level according to M. N. Moldabaeva is given. According to the new data, the characteristics of modern measurement methods have been compiled. The results of the study represent the importance of developing ways to measure the level in various sectors of the national economy. The generalization of the obtained data is of practical importance for the optimization and improvement of industrial liquid measurement devices. The purpose of the work is to analyze the state and trends in the development of methods for measuring liquid levels.

**Keywords:** stabilization of the liquid level in the tank, fuel level, modern measurement methods.

## 1. Введение

Актуальность исследования определяется важностью и существенным значением в настоящее время для дальнейшего развития методов измерения уровня жидкости в разных отраслях народного хозяйства. Для решения этой задачи используются различные методы и приборы. Практическая значимость заключается в возможности оптимизации применяемых способов в промышленности для совершенствования устройств и методов измерения уровня жидкости. Как известно, измерительные устройства разделяются по группам [1]:

- оптическим;
- поплавковым, в которых для измерения уровня употребляется поплавок или иное тело, расположенное на поверхности жидкости;
- гидростатическим, основанным на принципе сообщающихся сосудов со средой одинаковой или различной плотности относительно плотности контролируемой среды;
- электрическим, с величиной электрических параметров зависящей от уровня жидкости;
- ультразвуковым, основанным на принципе отражения звуковых волн;
- радиоизотопным, основанным на применении интенсивности потока ядерных излучений, которые зависят от уровня жидкости.

На основе вышеприведённых критериев приведён данный обзор, который обобщает исследования методик и устройств измерений уровня жидкости. А также их развитие за последние 5 лет.

## 2. Современные методы измерения уровня жидкости: анализ и результаты

Поплавковый метод рассматривается в работе, посвященной методу измерения уровня кубовой жидкости в колонне [2]. Это является существенным вопросом, поскольку уровень является одним из наиболее важных параметров, а его измерение обеспечивает безопасность и рентабельность технологического процесса. Главная задача проводимого измерения уровня кубовой жидкости в колонне заключается в определении истинного положения поверхности среды внутри хранилища реактора или же резервуара другого назначения. В ходе исследования авторами рассматривались базовые проблемы, связанные с контролем уровня кубовой жидкости в колонне. Установлено, что к аналогичным проблемам принадлежат следующие: пенная волна; налипание; коррозия;

агрессивная среда; взрывоопасное производство. В рамках статьи также были рассмотрены основные средства измерения уровня кубовой жидкости в колонне с разъяснением области использования, которые способствуют, решению всех обнаруженных проблем. В итоге авторы сделали заключение, что результаты исследования возможно употребить для проектирования автоматических систем управления уровнем жидкости в емкостях.

В работе [3] предложен другой способ измерения уровня жидкости – с применением ультразвука. Его используют в наливных танках с участием микроволн. Получить высокий уровень точности можно, используя, радарные методы с изменением фазы отраженной волны, определяемые её длиной. Также на измерения не влияют погрешности инструментов. Применение ОЭВМ позволяет автоматизировать процессы калибровки и производить подсчеты числа переходов фазы сигнала через  $2\pi$  в непрерывном режиме слежения за уровнем жидкости, что повышает точность и эффективность этих процессов.

К электрическим устройствам для измерения уровня жидкости относится вихревой расходомер [4]. Он широко применяется для измерения потока различных жидкостей и газов, включая воду, спирт, сжатый воздух, азот и многое другое. Его основное преимущество заключается в высокой точности измерения расхода и возможности работать с маловязкими жидкостями, газами и паром. Для установки этого прибора необходима точная информация о параметрах среды, таких как плотность жидкости, коррозия, температура и давление. Прочная конструкция вихревого расходомера делает его надежным и не требующим обслуживания, поскольку он не содержит движущихся частей. Применение передовой технологии цифровой обработки данных позволяет облегчить процесс диагностики, генерации сигналов тревоги и профилактического обслуживания. Этот прибор также является эффективным инструментом для управления процессами производства, оптимизации организации работы и других сферах применения, где требуется точное знание энергетического и материального балансов.

В исследовательской работе [5] производятся установки для ядерных производств, для повышения точности дозирования растворов в технологических процессах с функцией измерения плотности раствора и его уровня. Применяется гидростатический метод. Система реализована с использованием дифференциальных

манометров и капиллярного сенсора перепада давления. Для измерения плотности и уровня раствора в демпфирующей емкости используется пьезометрический уровнемер, который представляет собой систему клапанов, измерительный щуп и датчик дифференциального давления. Так как вывод с клапана сообщается с атмосферой внутри емкости, то, зная перепад давления и плотность, полученную при открытии клапанов, можно получить значение уровня жидкости в емкости.

Авторами [6] рассмотрены задачи режима управления работы насосных агрегатов с частотно регулируемым приводом на базе асинхронного короткозамкнутого двигателя. В статье описываются требования к показателям качества процесса регулирования систем стабилизации уровня жидкости в резервуарах. Разработана структурная схема замкнутой по уровню жидкости системы управления. Проведен синтез регулятора, учитывающий ограничения на показатели качества переходного процесса изменения скорости насосного агрегата. Полученные результаты показывают достижения требуемых показателей качества регулирования электрическим методом.

Авторами предлагается проектное решение, созданное с целью автоматизации системы контроля уровня жидкости в резервуарах на производстве. В статье [7] рассматриваются продукты для контроля уровня жидкости в РВС, а также их особенности. В ходе анализа выяснилось, что контроль уровня жидкости вертикальный стальной будет в эксплуатации довольно продолжительное время, так как он включает в себя все необходимые функции, требуемые на производстве. В данное время находится в проектировании. В дальнейшем планируется: - разработать прототип интерфейсной части; и спроектировать базу данных.

В статье [8] приводится оптический метод для измерения уровня нефтяных продуктов в емкостях. Это использование волоконно-оптических приборов, которые могут быть применены для контроля уровня любой жидкости в резервуаре. Их принцип действия основан на измерении интенсивности оптического излучения, проходящего через датчик, различающего температуры на границе раздела воздуха и топлива.

В работе [9] рассматривались базовые проблемы поплавкового метода измерения уровня жидкости, а также контроля расхода топлива при работе двигателя летательного аппарата. Они связаны с измерением уровня высоты столба жидкости в баке, который нужно знать на протяжении всего времени полёта. Установлено, что к проблемам

принадлежат следующие: деформация бака, обусловленных действием корпусных нагрузок, давление наддува, гидростатического давления и давления жидкости в баке.

Анализ, проведенный авторами теоретических и расчетных значений, показал, что формулы, полученные в ходе исследования, позволяют, с высокой точностью определить нормальные перемещения в топливных баках различной формы.

В работе [10] авторы провели сравнения различных методов и средств измерения уровня. Измерения уровня жидкостей является ключевой операцией при автоматизации технологических процессов. Особенно в отраслях промышленности, связанных с химией и веществами, способные к самостоятельному горению в воздухе. Это связано с условиями безопасной работы оборудования, а также коммерции светлых нефтепродуктов, на которых приходится около 70 % продуктов, получаемых из нефти.

Лучший по требовательным параметрам, показал себя емкостный метод для технологических процессов. Их отличительной особенностью является простая конструкция первичных измерительных преобразователей. Однако имеются недостатки – влияние диэлектрической проницаемости на результат измерений и невозможность использования одного и того же устройства без предварительной калибровки для разных типов жидкостей с различными диэлектрическими проницаемостями.

### **3. Заключение**

Согласно М. Н. Молдабаевой приведена классификация устройств для измерения уровня жидкости. Проанализированы особенности методов измерения по современным источникам. Работа посвящена важной, имеющей существенное значение в настоящее время для совершенствования методов измерения уровня жидкости в различных областях промышленности. Научная новизна определяется обобщением результатов исследования методик измерения уровня жидкости различными способами. Практическая значимость заключается в возможности упрощения и усовершенствования применяемых способов в народном хозяйстве для модернизации устройств и методов измерения уровня жидкости.

### **Список литературы**

1. Молдабаева М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие // М.Н. Молдабаева. – Москва; Вологда: Инфра Инженерия, 2019. – 332 с

2. Чернова В.Ю., Силаев А.А. Измерение уровня кубовой жидкости в колонне // Перспективы науки. – 2023. – № 6(165). – С. 43-47
3. Широков И.Б., Колтунов А.С. измерение уровня жидкости микроволновым методом// Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. – 2021. – № 4. – С. 58
4. Шоколате Ж.П., Вильданов Р.Г. Измерение жидкости и газа одним вихревым расходомером // Вестник науки. – 2021. – Т. 5. – № 5-4(38). – С. 27-31
5. Сумин Г.В., Кушков О.О., Денисевич А.А. Система измерения малых расходов радиоактивных растворов с функцией измерения плотности и уровня// Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. 2021. № 1-2. С. 174-176
6. Абакумов А.М., Кузнецов П.К., Курган В.П., Горячкин А.А. Исследование системы стабилизации уровня жидкости в резервуарах // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2021. – Т. 29. – № 1(69). – С. 104-119
7. Грищенко Е.В., Огнегин К.Е. Система контроля уровня жидкости в резервуаре вертикальный стальной // Modern science. – 2020. – № 5-3. – С. 565-568
8. Макартичян С.В., Джелассем Б.Б. Устройство для измерения уровня горючих жидкостей в емкостях // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. – 2020. – № 2(31). – С. 39-43.
9. Степанов С.А., Грызунова Е.О., Сергеев Н.А. Изменение уровня жидкости в топливном баке при его деформировании // Modern Science. – 2021. – № 4-1. – С. 493-498.
10. Макартичян С.В., Жабин С.С., Кузнецова Н.С. Сравнительный анализ существующих методов измерения уровня жидкостей в резервуарах // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. – 2021. – № 2(35). – С. 36-41.

УДК 661.152.3

EDN [DWLJTA](#)

## Технология получения нового вида азотных, фосфорных удобрений, обогащенных низкоценными фитобиопрепаратами

**А.К. Бутенова\***

НАО Жетысуский университет им.И.Жансугурова, ул.Жансугурова, д.189А,  
г. Талдыкорган, 040000, Казахстан

\*E-mail: [aselbutenova@mail.ru](mailto:aselbutenova@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка новой технологии получения азотных, фосфорных удобрений, обогащенных фитобиопрепаратами, и определение их агрохимической, экономической эффективности. В последние годы продолжают применяться бактериальные удобрения. Смешивание массы бактерий с почвой способствует усилению микробиологических процессов и повышению усвояемости химических элементов. Для нормального выращивания сельскохозяйственных культур недостаток важных элементов не только в количестве макроэлементов, но и в редком составе приводит к заболеванию растения, снижению урожайности. Поэтому для нормального роста культурных растений (а значит, и для получения хорошего урожая) некоторые питательные элементы необходимо добавлять в качестве удобрения в почву в усвояемой форме.

**Ключевые слова:** аммофос, селитра аммония, фитобиопрепарат.

## Phyto bio preparations of nitrogen and phosphorus fertilizers optimal parameters of the enrichment technology

**A.K. Butenova\***

I. Zhansugurov named Zhetysu University, 189A Zhansugurov str., Taldykorgan,  
040000, Kazakhstan

\*E-mail: [aselbutenova@mail.ru](mailto:aselbutenova@mail.ru)

**Abstract.** The article discusses the development of a new technology for the production of nitrogen, phosphorus fertilizers enriched with phytobiopreparations, and the determination of their agrochemical, economic efficiency. Bacterial fertilizers have also continued to be used in recent years. Mixing the mass of bacteria with the soil enhances microbiological processes and increases the digestibility of chemical elements. For the normal cultivation of agricultural crops, the lack of important elements not only in the amount of macronutrients, but also in a rare composition leads to plant disease, a decrease in yield. Therefore, for the normal growth of cultivated plants (and, therefore, to obtain a good harvest), some nutrients must be added as fertilizer to the soil in a digestible form.

**Keywords:** ammophos, ammonium nitrate, phytobiopreparation.

## 1. Введение

В настоящее время в особо развитых государствах неэффективное использование минеральных удобрений и пестицидов в очень больших количествах приводит к нарушению почвенных условий, 5-7 млн. сельскохозяйственных угодий в год; а потеря мировых пахотных земель составляет 300 млн. С учетом этих условий актуальными на сегодняшний день остаются получение удобрений с низкой ликвидной стоимостью, высоким содержанием плодородных элементов и высокой эффективностью даже при снижении доли внесения в 2-2,5 раза.

Научно определенная система удобрения не может быть применена без каких-либо изменений даже в тех регионах, где сходны почвенно-климатические особенности. Потому что на это влияет множество обстоятельств. Наиболее важными из них являются строение и биология растений, состав и свойства почвы, вид и свойства удобрений, особенности питания культур в разные периоды. Для повышения плодородия почв юго-восточных регионов республики имеет решающее значение создание положительного баланса элемента азота. Это потому, что рыхлой почве не хватает азота. В степной черноземной зоне и в засушливой степной темно-коричневой зоне много азота, мало фосфора. При внесении удобрений для улучшения режима питания растения большое значение имеет эффективное использование других агротехнических мероприятий.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Содержание минеральных фосфатов варьируется в зависимости от типа почвы. Ученые обнаружили, что в почве встречается 200 видов минеральных соединений фосфора. В карбонатных почвах преобладают кальций, в кислых-кальций, алюминий, железо, а в кислых-фосфаты алюминия и железа [1].

Актуальной проблемой становится технология получения нового вида азотных, фосфорных удобрений, обогащенных низкоценными фитобиопрепаратами, повышающими урожайность и качество растительных культур, плодородие почв и определение оптимальных параметров. Новая технология получения азотных, фосфорных удобрений, обогащенных фитобиопрепаратами, вносит большой вклад в изучение их агрохимической, экономической эффективности.

В настоящее время плодородие почвы сильно снижается. В последние годы также находят применение бактериальные удобрения. Смешивание бактериальной массы с

почвой способствует усилению микробиологических процессов и повышению усвояемости химических элементов. Например, фосфоробактерин превращает фосфор в легкоусвояемую форму фосфора, которая поглощает органические вещества и т. д.

### 3. Методы и материалы исследования

Химический состав частиц почвенных фракций представлен в таблице - 1, которая варьируется в зависимости от размера фракции.

**Таблица 1.** Содержание элементов в фракциях почвы.

Фракции, мм	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
1,0 - 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
0,2 - 0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
0,04 - 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
0,01 - 0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
0,0002-ден төмен	24,8	11,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Механический состав почвы варьируется в зависимости от пористости, водоудерживаемости, влагопроницаемости, влагоемкости, питательных режимов, многих других свойств.

В источниках питания и защиты растений, используемых в растениеводстве, имеется ряд недостатков. Отрицательные характеристики минеральных удобрений следующие:

- низкий коэффициент использования питательных элементов:
- N - 30-32%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 6-17%;
- небольшой ассортимент: удобрение обозначается 3 элементами, такими как N, P и K, а здесь для формирования растения требуется 19 элементов;
- низкая эффективность условий Земли, не орошаемой и засоленной вручную;
- высокая цена продажи.

Роль почвенных микро - и макроэлементов в сохранении плодородия почв и обеспечении растений питательными элементами. Почва-это живой организм, состоящий из бесчисленного множества микроскопических живых существ. В ризосфере растений (прикорневой зоне) на 1 км. почвы насчитывается 16 млрд. существует цепочка микроорганизмов, а вокруг нее-грибковые, водорослевые, дождевые черви, многоножки, улитки и другие почвенные организмы общей массой 2,5-10 тонн с гектара. Все они перерабатывают неживые белковые организмы и органоминеральные отходы в других питательных веществах.

Фосфорные и комплексные удобрения. С увеличением количества суперфосфата до 120 кг (14-20 кг/га  $P_2O_5$ ) увеличивается активность ферментов и количество микроорганизмов, выделяемых из корневой системы растения, а также образование микробных сообществ, близких по структуре к региональным черноземам, способных к воспроизводству плодородия почвы [2]. Увеличение количества суперфосфата (выше 6 ц/га) приводит к изменению микробных ценозов, снижению количества фосфатомобильных бактерий, а также к усилению дефицита питательных элементов в почве. Совместное внесение азотно-фосфорных удобрений в соответствии с химическими мелиорантами повышает продолжительность и эффективность его действия на микробиологические процессы и урожайность возделываемых культур в 2-2,5 раза.

1. Получение и исследование органоминеральных удобрений проведено по определению следующих показателей:

- термическая характеристика определения температуры сушки изделия;
- определена влажность, влагоемкость и условия хранения для определения остаточного количества влаги при сушке в условиях хранения и транспортировки удобрений;
- рассмотрены оптимальные условия для полного заполнения складов и механического внесения удобрений в почву, т. е. диаметр совпадения с отверстием, посев, угол естественного откоса.

Необходимо остановиться на методах определения плодородных элементов в составе удобрений. При определении нитрата в селитре азотсодержащий нитрат полностью дегидратирует азот в щелочной (метод Деварда), кислой, нейтральной среде до аммиака. В щелочной среде нитрат восстанавливают до аммиака в присутствии растворительной смеси металлов меди, цинка, алюминия.

При определении легкоусвояемой фосфорной кислоты в почве к легкоусвояемым соединениям фосфорной кислоты, содержащимся в фосфорных удобрениях, относится совокупность фосфатов, растворимых в воде и в растворе лимонно-кислой аммониевой соли. Удобрение извлекается путем растворения легкоусвояемой фосфорной кислоты в воде и лимонно-кислом аммониевом растворе [3].

А для анализа почвы необходимо освоить методы определения ее агрохимических показателей.

1. Разработка образца почвы для агрохимического анализа. Для агрохимического анализа образца почвы проводят подготовительные работы в определенной последовательности. В первую очередь берут образцы почвы. Затем эти образцы доставляются в агрохимическую лабораторию. Образцы, привезенные с посевов во влажном состоянии, сразу сушат. Для этого каждый образец тонко (1-2 см) выкладывают на отдельную бумагу (надпись должна быть под землей). Если встречаются крупные комки почвы, их измельчают и собирают мелкие гранулы, камни и другие примеси. Почву оставляют на три-четыре дня в хорошо проветриваемом помещении. Здесь образцы не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

2. Определение гумуса в почвенном покрове. Перегной или черная гниль - один из главных агрохимических показателей, определяющих плодородие почвы. Гумус состоит в основном из смеси растений и остатков микроорганизмов и насекомых, населяющих почву. На образование гумуса влияют климатические особенности местности, почвенные микроорганизмы, деятельность человека. В разных почвах содержание гумуса варьируется. Например, в почвах пустынной зоны гумус составляет 0,5-1%, в лугово-степной черноземной зоне его содержание достигает до 10%.

Обогащенные удобрения содержат 0,1 масс. Фитобиопрепарат, содержащий % ПАВ (лаурилсульфонат натрия), получают путем распыления на поверхность гранул селитры аммония и аммофоса, как мы можем видеть в таблице - 2 ниже.

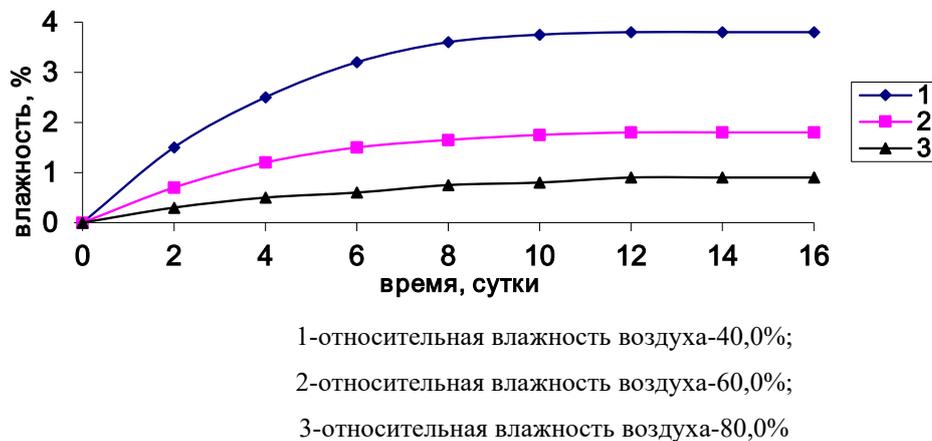
**Таблица 2.** Характеристика аммофоса и аммонийной селитры, обогащенной фитобиопрепаратами.

Показатель	Количество, %	
	Обогащенный аммофос	Обогащенный селитра аммония
Массовая доля общего азота на сухое вещество	9,4-9,8	33-33,4
Массовая доля абсорбирующего фосфата	43,4-44,9	-
Фитобиопрепарата	0,5-1	0,5-1
массовая доля	0,1	0,1
Адгезивные поверхностно-	0,5	0,08

Для сравнения, исходная влажность составляет 0,5% аммофоса и 0,08% селитры аммония.

#### 4. Полученные результаты

На рисунке 1 показано поглощение влаги аммофосом с течением времени при относительной влажности воздуха 40,0, 60,0, 80,0%.



**Рисунок 1.** Динамика влагопоглощения аммофоса во времени.

По полученным данным, при относительной влажности воздуха 40,0%, в соответствии с влажностью районов в летний период, равновесная влажность аммофоса составляет 0,92 масс. % , т. е. влагопоглощение отсутствует. При относительной влажности воздуха 60,0%, т. е. в соответствии с влажностью в весенне-осенний период, равновесная влажность аммофоса составляет 1,7 масс. % , а в 80,0% (в зимний период)- 3,7 масс. % .

В результате эксперимента количество фитобиопрепарата составляет от 0,1-0,4 до 0,5-1 масс.обогатненные удобрения, полученные при увеличении на%, имеют пониженную влагопоглощающую способность, что способствует получению эффективных удобрений для хранения, транспортировки.

Полученные из результатов исследований Параметры диаметра, обсыпки и угла падения удобрений в соответствии с просевом показывают, что их можно равномерно вносить в почву механическим агрегатом, то есть обогащать минеральные удобрения фитобиопрепаратами, повышая их физико-химические и товарные свойства, способствуя хранению, транспортировке, применению в любые сроки. При увеличении количества фитобиопрепарата на 0,5-1% товарные свойства обогатненных удобрений увеличиваются на 10-15% [4, 5].

## 5. Выводы

Таким образом, сохранение и восстановление плодородия почвы является одной из первоначальных целей обеспечения продовольственной безопасности государства и улучшения благосостояния населения. Разработка технологии получения экономически, экологически и агрохимически эффективных обогащенных минеральных удобрений, повышающих КПД минеральных удобрений, плодородие почв, поможет найти решение этих проблем.

- 1) актуальные вопросы питания растений и плодородия почв, видно, что существует необходимость в получении эффективных удобрений, обогащенных, повышающих плодородие почв.
- 2) синтез органоминеральных N -, NP-удобрений, полученных на основе селитры аммония, аммофоса и фитобиоте, и изучение их химических, физико-химических свойств приведены основные параметры технологии получения органоминерально обогащенных N -, NP-удобрений.
- 3) показана технология получения нового вида азотных, фосфорных удобрений, обогащенных низкоценными фитобиопрепаратами, повышающими урожайность и качество растительных культур, плодородие почвы, т. е. способ получения несложный, экономика, т. е. с использованием небольшого количества можно получить избыточный урожай, агрохимия, т. е. плодородие почвы. Полностью рассматривает сторону агрохимической, экологической, экономической эффективности обогащенных органоминеральных удобрений.

## Список литературы

1. Давранов К.Д., Каршиева Д.Х. Азотфиксирующие бактерии и биотехнология их использования в сельском хозяйстве / К.Д. Давранов, Д.Х. Каршиева //Агрономический вестник Узбекистана. – 2002. – №2(8). – С. 37-38
2. Карягина Л.А. Микробиологические основы повышения плодородия почв / Л.А. Карягина. – Минск: Наука и техника, 1983. – 181 с
3. Сазонов С.Н. Оценка микробиологического состояния дерново-подзолистой почвы, выведенной из сельскохозяйственного использования / С.Н. Сазонов, Н.А. Манучарова, М.В. Горленко, А.В. Терехов, М.М. Умаров // Почвоведение. – 2004. – №3. – С. 373-377

4. Фрунзе Н.И. Почвенная микробная биомасса как резерв биогенных элементов / Н.И. Фрунзе // Агрохимия. – 2005. – № 9. – С. 20-23
5. Карягина Л.А. Микробиологические основы повышения плодородия почв / Л.А. Карягина. – Минск: Наука и техника, 1983. – 181 с

УДК 551.345

EDN [CCWIFG](#)

## Методика прогнозирования температуры засоленных многолетнемерзлых пород полуострова Ямал в период климатических изменений

**И.А. Комаров, К.А. Никитин\***

МГУ имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1, Москва, 119991, Россия

\*E-mail: [nikitin.kirill@yandex.ru](mailto:nikitin.kirill@yandex.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты разработки и применения методики прогноза температурного режима засоленных многолетнемерзлых пород в ходе изменений климата. Задача решена для трех районов полуострова Ямал. Разработанная методика позволяет учитывать изменения водно-ионного состава поровых растворов в процессе их промерзания. Применение комплексной методики для моделирования температурных полей позволяет сократить погрешности прогнозных расчетов.

**Ключевые слова:** многолетнемерзлые породы, термический режим, изменение климата, моделирование.

## Methodology for prediction of saline permafrost temperature of Yamal peninsula under climate change

**I.A. Komarov, K.A. Nikitin\***

Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1, Moscow, 119991, Russia

\*E-mail: [nikitin.kirill@yandex.ru](mailto:nikitin.kirill@yandex.ru)

**Abstract.** The results of the development and application of a methodology for predicting the thermal regime of saline permafrost under climate change are presented. The problem has been solved for three regions of the Yamal peninsula. The developed methodology makes it possible to take into account changes of the water-ion composition of pore solutions during their freezing. The use of a complex methodology for modeling temperature fields allows us to reduce the errors in forecast calculations.

**Keywords:** permafrost, thermal regime, climate change, modeling.

## 1. Введение

В связи с хозяйственным освоением территории Ямала повышается актуальность разработки комплексной методики прогноза температурного режима засоленных многолетнемерзлых пород (ММП). Пренебрежение влиянием засоленности может привести к серьезным погрешностям прогнозных расчетов, особенно с учетом эффекта изменения климата. Влияние степени засоленности важно для оценки величины теплофизических, массообменных, прочностных и деформационных свойств пород, определяющих устойчивость грунтовых оснований [4].

Полуостров Ямал характеризуется широким распространением ММП. Засоленность находится в пределах 0,05-2,5 % [3]. Состав поровых растворов преимущественно хлоридно-натриевый с незначительным количеством сульфатов [1]. Условия залегания засоленных пород неоднородны: с севера на юг сокращается площадь, занятая ММП, повышается их температура, увеличиваются глубина сезонного оттаивания и прерывистость мерзлой толщи в разрезе.

## 2. Цель исследования

Целью работы является разработка методики прогнозирования температуры засоленных ММП с учетом изменения климата к середине века.

## 3. Методы и материалы исследования

Прогноз температурного режима выполнен для нескольких районов Ямала – западного и северо-западного побережья, нижнего течения Оби. На основе результатов наблюдений на репрезентативных метеостанциях разработан сценарий изменения среднегодовой температуры воздуха по методике авторетроспективного анализа, предложенного Л.Н. Хрустальевым [2, 10, 11].

Математическое моделирование температурного режима засоленных пород с учетом тренда повышения температуры воздуха выполнено в программе «QFrost» [9]. Прогнозная задача – одномерная, решена для однородного полупространства. Использована явная схема с регуляризацией, что позволило в несколько раз увеличить шаг во времени и во столько же раз сократить время счета. Использована энтальпийная форма решения и метод балансов, что привело к наглядной физической интерпретации результатов и существенно повысило точность определения положения границ промерзания-оттаивания [8].

Динамика температурного режима оценивается по среднегодовой температуре пород, определяемой на подошве слоя годовых теплооборотов. Теплофизические характеристики пород оценены с помощью результатов программы «FREEZBRINE» по методике, предложенной ранее [5, 6, 7, 12]. В ходе вычисления в модели менялись теплообменные характеристики с учетом промерзания поровых растворов. В пределах каждого района задача решена для двух типов модельных разрезов (песок и суглинок).

#### 4. Полученные результаты

В пределах западного побережья Ямала к середине века среднегодовая температура песков может достигнуть  $-3,5...-4,7$  °С, суглинков  $-4,0...-4,9$  °С. На северо-западном побережье температура в песках может составить  $-4,8...-6,0$  °С, в суглинках  $-5,2...-6,2$  °С. Для нижнего течения Оби прогнозируемая температура песков может измениться до  $-1,5...-2,5$  °С, суглинков до  $-1,6...-2,6$  °С.

#### 5. Выводы

Разработанная методика прогнозирования сочетает моделирование температурных полей с учетом изменяющихся теплообменных характеристик, связанных с преобразованием водно-ионного состава поровых растворов в процессе их промерзания.

Работа выполнена в рамках проекта № 601.19-01/34, грант Правительства ЯНАО «Разработка комплексной методики мерзлотного (геокриологического) прогноза температурного и водно-ионного режима засоленных мерзлых пород п-ова Ямал, с учетом глобального изменения климата».

#### Список литературы

1. Брушков А.В. Засоленные мерзлые породы Арктического побережья, их происхождение и свойства / А.В. Брушков. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 330 с
2. Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). – [meteo.ru/data](http://meteo.ru/data). Дата обращения 15.09.2023
3. Дубиков Г.И., Иванова Н.В. Засоленные мерзлые грунты и их распространение на территории СССР // Засоленные мерзлые грунты как основания сооружений / Г.И. Дубиков, Н.В. Иванова. – М.: Наука, 1990. – С. 3-9
4. Комаров И.А. Термодинамика и теплообмен в дисперсных мерзлых породах / И.А. Комаров. – М.: Научный мир, 2003. – 608 с

5. Комаров И.А., Волков Н.Г. Методика прогноза температурного и водно-ионного состава засоленных пород и криопэгов / И.А. Комаров, Н.Г. Волков // Проблемы строительства на засоленных грунтах. – 2007. – С. 147-183
6. Комаров И.А., Мироненко М.В. Моделирование водно-ионного состава засоленных мерзлых пород и криопэгов при изменении термобарических условий / И.А. Комаров, М.В. Мироненко // Сборник трудов научной конференции «Актуальные направления развития прикладной математики в энергетике, энергоэффективности и информационно-коммуникационных технологиях». – М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2010. – 23-29 с
7. Комаров И.А. Совершенствование нормативной базы по расчетной оценке теплофизических свойств засоленных пород и криопэгов / И.А. Комаров, М.В. Мироненко, Н.В. Кияшко // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2012. – № 2. – С. 25-30
8. Основы геокриологии. Ч. 5. Инженерная геокриология / под ред. Ершова Э.Д. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 526 с
9. Песоцкий Д.Г. QFrost – программа для моделирования теплофизических процессов в грунтах. Свидетельство о гос. рег. пр. для ЭВМ № 20116614404, 22.04.2016 г.
10. Хрусталева Л.Н. Многолетнее изменение температуры воздуха и устойчивость проектируемых в криолитозоне сооружений / Л.Н. Хрусталева, А.В. Медведев, Г.П. Пустовойт // Криосфера Земли. – 2000. – Т. IV. – № 3. – С. 35-41
11. Хрусталева Л.Н. Надежность северной инфраструктуры в условиях меняющегося климата / Л.Н. Хрусталева, С.Ю. Пармузин, Л.В. Емельянова. – М.: Университетская книга, 2011. – 80-103 с
12. Marion G.M. FREZCHEM: A geochemical model for cold aqueous solutions / G.M. Marion, M.V. Mironenko, M.W. Roberts // Computers & Geosciences. – 2009. – Vol. 36(1). – P. 10-15

УДК 338.012  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.1009>

EDN [RSQSDG](#)

## Энергопереход в транспортной отрасли

Д.Ф. Гайнутдинова\*, Д.А. Кукушкин, Ф.Р. Гайнутдинов

Казанский государственный энергетический университет, ул. Красносельская,  
52, Казань, 420066, Россия

\*E-mail: [gaynutdinova.df@kgeu.ru](mailto:gaynutdinova.df@kgeu.ru)

**Аннотация.** В статье освещаются проблемы перехода на альтернативные источники топлива для сокращения экологического воздействия транспорта. Основное внимание уделяется анализу возможностей и рисков, связанных с интеграцией экологически чистых транспортных решений, включая электромобили и транспорта на водородном топливе. Критически проанализированы текущие препятствия, такие как инфраструктурные ограничения, экономические барьеры и технологические вызовы, которые необходимо преодолеть для достижения устойчивого энергоперехода. Проведен сравнительный анализ электромобилей на аккумуляторных батареях и легковых автомобилей на водородных топливных элементах, выявлены факторы, влияющие на выбор топлива будущего, и предложены пути ускорения перехода к экологически чистому транспорту.

**Ключевые слова:** электромобили, водородные транспортные средства, энергопереход, адаптация альтернативных видов топлива, экологический транспорт.

## Comparative Analysis of Electric Charging and Hydrogen Refueling Stations

D.F. Gainutdinova\*, D.A. Kukushkin, F.R. Gainutdinov

Kazan State Power Engineering University, 52 Krasnoselskaya Street, Kazan, 420066,  
Russia

\*E-mail: [gaynutdinova.df@kgeu.ru](mailto:gaynutdinova.df@kgeu.ru)

**Abstract.** The article addresses the issues of transitioning to alternative fuel sources to reduce the environmental impact of transportation. The main focus is on analyzing the opportunities and risks associated with integrating clean transport solutions, including electric and hydrogen-fueled vehicles. Current obstacles such as infrastructural limitations, economic barriers, and technological challenges are critically examined, which need to be overcome to achieve a sustainable energy transition. A comparative analysis of battery electric vehicles and hydrogen fuel cell passenger cars is conducted, identifying factors that influence the choice of future fuel, and suggestions are made for accelerating the transition to eco-friendly transport.

**Keywords:** electric vehicles, hydrogen-powered vehicles, energy transition, adaptation of alternative fuels, eco-friendly transport.

## 1. Введение

Транспортная отрасль является мощным потребителем энергоресурсов, ответственна за выбросы углерода, движущая сила глобального потепления [1]. Многим странам необходимо принять меры по прямому сокращению использования автотранспорта или косвенному сокращению потребления ископаемой энергии.

Сокращение использования транспорта средств невозможно, быстрое развитие транспортной отрасли привели к появлению на дорогах более 1,2 миллиарда транспортных средств. Спрос потребителей на автомобили постоянно растет в связи с повышением уровня жизни. Переход от транспортных средств, работающих на обычном топливе, к более экологичному транспорту для достижения углеродной нейтральности становится актуальной задачей. Рассматривается два перспективных способа эффективной замены транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания: 1) электромобили на аккумуляторах; 2) автомобили на водородных топливных элементах [2]. Водород в качестве замены сокращающихся запасов ископаемого топлива в отрасли связи и транспорта является наиболее широко признанным экологически чистым источником энергии.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Исследовать текущее состояние и перспективы использования альтернативных источников топлива в транспортной отрасли, а также определить основные препятствия и возможности, связанные с энергопереходом. Оценить потенциал и выявить наиболее эффективные пути для перехода транспортной отрасли на экологически чистые источники топлива, такие как электричество и водород, с целью минимизации экологического воздействия и устойчивого развития отрасли. Провести обзор преимуществ и недостатков электромобилей на аккумуляторных батареях и легковых автомобилей на водородных топливных элементах с точки зрения экономии, безопасности и воздействия операционной системы на окружающую среду.

## 3. Методы и материалы исследования

Изучены научные публикации, исследования по энергопереходу в транспортной отрасли. Проведена сравнительная оценка технических характеристик, экономической эффективности и экологического воздействия электромобилей и водородных транспортных средств.

## 4. Полученные результаты

### 4.1. Электромобили на аккумуляторах

Основные трудности при внедрении электромобилей связаны с процессом их зарядки. Время, необходимое для полной зарядки аккумулятора электромобиля, чтобы обеспечить запас хода не менее 300 км, варьируется в зависимости от множества факторов. К ним относятся тип транспортного средства, химический состав аккумулятора, его емкость (см. таблицу 1), конфигурация системы зарядки и характеристики подключаемого источника питания. В совокупности эти параметры определяют временной диапазон зарядки, который может составлять от 30 мин до 19 ч. [3].

**Таблица 1.** Типы аккумуляторов используемые в электромобилях.

Тип аккумулятора	Энергоэффективность, %	Энергоемкость	
		Удельная энергия, Вт ч/кг	Плотность энергии, Вт·ч/л
Свинцово-кислотный аккумулятор	80	40	90
Никель-металлогидридный аккумулятор	70	80	250
Литий ионный	99	260	700
Полностью твердотельный аккумулятор с керамическим / полимерным электролитом	99.8	500	>1500

Каждый аккумулятор обладает ограниченным числом циклов зарядки и разрядки. Важно учитывать степень использования батареи, тип источника зарядки, а также рабочую температуру во время зарядки и эксплуатации, чтобы максимизировать срок службы аккумулятора. Быстрая зарядка литиевых батарей может привести к нежелательному повышению температуры, ускоряя химические реакции, которые способствуют преждевременному старению аккумулятора. Процесс увеличивает трение ионов между электродами, вызывая повышение температуры, происходит «вздутие» аккумулятора, повреждению его структуры и ухудшению производительности электромобиля.

Одной из проблем внедрения электротранспорта является запас хода электромобиля. Его увеличение предполагает установку дополнительных аккумуляторов или увеличение эффективности существующих устройств через инновации в области аккумуляторной химии, что требует значительных временных и финансовых инвестиций в исследования и разработку. Электромобили с большим запасом хода требуют большей мощности / большего количества аккумуляторов и, следовательно, стоят дороже. Улучшение химического состава аккумуляторов и сокращение использования дорогостоящих материалов крайне необходимы для снижения цены аккумуляторов и, следовательно, электромобилей.

Устойчивое использование электромобилей требует их частой подзарядки либо от постоянного тока, либо от бытовых источников питания. В отличие от городских поездок на короткие расстояния, использование электромобилей для поездок на большие расстояния по автомагистралям может быть затруднено из-за отсутствия надежной и быстрозаряжаемой инфраструктуры, что является ключевым препятствием для расширения рынка и широкого использования электромобилей. Отсутствие зарядной инфраструктуры вызывает у потребителей «беспокойство о дальности», что является важным, но негативным признаком адаптации электромобилей. Зарядка электромобилей потребляет значительное количество энергии от источника. С учетом прогнозируемого выпуска миллионов автомобилей в течение следующего десятилетия, их зарядка будет потреблять значительный ток из сети, что повлияет на доступную электроэнергию для других целей. Для этого требуется как увеличение мощности существующих электростанций, так и создание новых электростанций с более высокой производительностью.

Несмотря на преимущества, наиболее важными факторами, которые ограничивают общественное признание электромобилей, являются стоимость батареи за киловатт-час и дальность действия электромобиля.

#### *4.2. Транспорт на водородных топливных элементах*

Для достижения доступности транспорта на основе водорода, необходим комплексный подход, включающий аспекты снижения цены на каждом этапе, от выработки водородного топлива до его использования в транспортном средстве [4]. Транспорт на основе водорода должен быть доступным [5]. Создание экономики и транспорта, основанных на водороде, требует устойчивого притока топлива посредством

инноваций, которые могут увеличить производство  $H_2$  с минимальным выбросом углекислого газа, технологических обновлений, повышающих безопасность транспортных средств и персонала во время транспортировки. Инфраструктурные преобразования - создание заправочных комплексов  $H_2$  могут изменить ситуацию и для России, но эти преобразования в будущем. В совокупности указанные изменения требуют ресурсов, инноваций, инвестиций и времени, чтобы изменить будущее мобильности. Преодоление этих проблем сделало бы будущее транспорта свободным от вредных выбросов.

## 5. Выводы

Использование экологически чистой и возобновляемой энергии в прогрессивных целях и одновременное сведение к минимуму загрязнения окружающей среды является основной целью текущих и будущих научных исследований, часто поддерживаемых государственной политикой. С учетом текущего прогресса в исследованиях аккумуляторов и водородных технологий, демонстрируются большие перспективы для транспорта будущего. Однако текущее расширение рынка зеленого транспорта ограничено их ценовой доступностью, дальностью действия, глобальной доступностью ресурсов для увеличения производства и устойчивым использованием компонентов аккумуляторных батарей / топливных элементов. Для устойчивого использования необходимо снизить их стоимость за счет инноваций, субсидирования и других денежных выгод для потребителя. определенно дает первоначальный стимул для трансформации транспортного сектора и декарбонизации окружающей среды.

## Список литературы

1. Попадько Н.В. Выбор альтернативного топлива для автотранспорта в условиях мирового энергоперехода / Н.В. Попадько, К.В. Вовкодав // Инновации и инвестиции. – 2022. – №. 6. – С. 176-183
2. Громов Н.А. Энергопереход, как концепция перспективного развития электроэнергетики на примере зарубежных стран / Н.А. Громов, А.В. Рыбина // Будущее науки: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. – 2023. – С. 347-350
3. Taeseok Yong, Chankook Park A qualitative comparative analysis on factors affecting the deployment of electric vehicles / Energy Procedia. – 2017. – Vol. 128. – P. 497-503

4. Шальнева М.С. Водород как основа нового энергоперехода / М.С. Шальнева, Е.В. Медведева // Развивая энергетическую повестку будущего. – 2021. – С. 279-282.
5. Гайнутдинов, Ф. Р. Проблемы водородной энергетики / Ф.Р. Гайнутдинов // XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика: Материалы конференции. В 3-х томах, Казань, 07–08 декабря 2021 г. Том 1. – Казань: КГЭУ, 2022. – С. 182-184

УДК 631.171

EDN [QZFJFB](#)

## Совершенствование механизма очистки отверстий решет сепарирующих машин

**В.В. Ткачев\*, А.В. Князев, Н.А. Бородин, К.А. Доманин**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, Воронеж, 394087, Россия

\*E-mail: [tka4iov.v@yandex.ru](mailto:tka4iov.v@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрен процесс отчистки отверстий решет сепарирующих машин различными очистительными устройствами. Представлен механизма отчистки отверстий плоских качающихся решет, в конструкции которого используются цилиндрические щеточные рабочие органы, совершающие под решетным станом машины наряду с возвратно-поступательным также вращательное движение за счет использования зубчатого зацепления. Установлено, что использования разработанного механизма очистки за счет удаления из отверстий решет застрявших семян позволяет повысить эффективность процесса сепарирования.

**Ключевые слова:** решета, семена, забиваемость, отверстия, очистка.

## Improving the mechanism for cleaning the openings of sieves of separating machines

**V.V. Tkachev\*, A.V. Knyazev, N. A. Borodin, K.A. Domanin**

FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Timiryazev street, Voronezh, 8, 394087, Russia

\*E-mail: [tka4iov.v@yandex.ru](mailto:tka4iov.v@yandex.ru)

**Abstract.** The process of cleaning the openings of sieves of separating machines with various cleaning devices is considered. A mechanism for cleaning the holes of flat swinging sieves is presented, the design of which uses cylindrical brush working bodies that perform a rotational movement under the sieve mill of the machine, along with a reciprocating movement due to the use of gearing. It has been established that the use of the developed cleaning mechanism by removing stuck seeds from the sieve holes makes it possible to increase the efficiency of the separation process.

**Keywords:** sieves, seeds, clogging, holes, cleaning.

## 1. Введение

Для обработки семян различных культур находят применение сепарирующие машины, оснащенные плоскими качающимися решетками.

При движении продукта обработки по решетке значительная часть семян застревает в отверстиях, что ведет к ухудшению показателей эффективности разделения. Для устранения указанного недостатка используют различные очистительные устройства, которые можно разделить на две большие группы: без приводного механизма и с механизмом привода. Без приводного механизма в большинстве случаев используют резиновые шарики, которые совершают хаотичное движение за счет колебательного движения решетчатого стана. Способ очистки отверстий шариками достаточно прост, однако он относительно эффективен при использовании в конструкциях машин не плоских качающихся, а именно вибрационных решет и при достаточно больших удельных нагрузках решета. При использовании же шариков для очистки плоских качающихся решет, особенно при низких удельных нагрузках решетчатого полотна, характерных для машин малой производительности, их эффективность, в большинстве случаев, достаточно низкая [1, 2].

Очистку отверстий решет также осуществляют механизмами, рабочие органы которых выполнены в виде плоских щеток, совершающих под решетками возвратно-поступательное движение от соответствующего приводного устройства. Плоские щетки в ряде случаев значительно повреждают семенной материал, в результате чего решето так же существенно теряет свою пропускную способность [3].

## 2. Цель исследования

Целью данных исследований является определение возможности очистки отверстий решета рабочими органами очистительного устройства, выполненными в виде цилиндрических щеток, получающих наряду с движением вдоль решетчатого полотна, вращательное движение за счет использования зубчатого зацепления.

## 3. Методы исследования

Для проведения исследований была разработана экспериментальная установка, имитирующая работу сепарирующей машины, оснащенная плоским качающимся решетом.

В конструкции механизма предусмотрены три цилиндрические щетки. На валах щеток размещены зубчатые колеса, которые входят в зацепление в размещённой вдоль всего решетного полотна зубчатой рейкой. Вращательное движение щетки получают не за счет связи с решетом, а вследствие использования принципа зацепления зубчатых колес с рейкой [4].

Используя комплекты зубчатых колес, можно наряду с изменением частоты вращения кривошипно-шатунного механизма привода решетного стана сепарирующей машины варьировать скорость вращения рабочих органов механизма очистки и таким образом в каждом конкретном случае установить параметры, обеспечивающие требуемую эффективность сепарирования [5].

Проведенные экспериментальные исследования показали достаточно высокую эффективность при обработке семян, удерживаемых в отверстиях решет значительными силами сцепления (в том числе, лесных семян хвойных пород), при этом повреждение продукта разделения не превышало допусковых значений.

#### 4. Вывод

Полученные в ходе исследований результаты позволяют за счет совершенствования конструкции механизма очистки отверстий решет повысить эффективность работы сепарирующих машин.

#### Список литературы

1. Ткачев В.В. Очистка решет в сортировальных машинах / В.В. Ткачев // Воронеж. гос. лесотехн. акад. – Воронеж, 2010.- 78 с., 18 ил. Библиогр. 47 назв. Рус. Деп. в ВИНТИ 12.01.2010, № 3 – В 2010
2. Ткачев В.В. Определение эффективности работы сепаратора лесных семян с использованием механизма очистки отверстий, оснащенного цилиндрическими рабочими органами / В.В. Ткачев, А.В. Князев, В.С. Венедиктова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2020. – Т. 8. – № 3(50). – С. 248-251
3. Ткачев В.В. Влияние размеров деталей механизма очистки отверстий решет на основные параметры его движения / В.В. Ткачев, Н.А. Бородин, А.В. Князев // Молодёжь, наука, инновации: актуальные современности: сборник статей Международной научно-практической конференции, состоявшейся 7 мая 2021 г. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2021. – С. 188

4. Ткачев В.В. Влияние различных параметров на величину силы, удерживающую забившуюся в отверстие решета частицу сепарируемого материала / В.В. Ткачев, А.В. Князев, Н.А. Бородин // В сборнике: Наука, технологии, общество - НТО-II-2022. сборник научных статей по материалам II Всероссийской научной конференции. Красноярск. – 2022. – С. 229-232
5. Ткачев В.В. К вопросу моделирования движения очистителя отверстий решет сепарирующей машины, используемой для обработки семян лесных культур / В.В. Ткачев, Н.А. Бородин, А.В. Князев // Перспективные ресурсосберегающие технологии развития лесопромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Воронеж, 2023. – С. 243-246.

УДК 621.039.542

EDN [SUZRUQ](#)

## Современные подходы к утилизации нефтяных отходов

**Б.С. Смирнов<sup>1,\*</sup>, А.В. Новиков<sup>1</sup>, О.В. Сумарукова<sup>2</sup>, У.Б. Иванова<sup>1</sup>,  
А.А. Вискунова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Российский государственный социальный университет, ул. Вильгельма Пика,  
д. 4 стр. 1, Москва, 129226, Россия

<sup>2</sup>ГБОУ города Москвы "Школа № 1223", Михалковская улица, дом 13А, Москва,  
125239, Россия

E-mail: bobasinkop@gmail.com

**Аннотация.** Статья посвящена изучению современных подходов к утилизации нефтяных отходов. Раскрывается понятие и сущность нефтяных отходов, их виды и особенности. Проведен анализ методов и технологий утилизации нефтяных отходов, выявлены их отличия и сравнительные характеристики. Сделан вывод о том, что в настоящий момент существует множество подходов к утилизации нефтяных отходов, однако все они имеют недостатки, что обуславливает приоритетность дальнейшего совершенствования технологий утилизации в направлении повышения их экологичности, экономичности и продуктивности.

**Ключевые слова:** нефтяные отходы, нефтешламы, утилизация, технологии утилизации, методы утилизации.

## Modern Approaches to the Disposal of Oil Waste

**B.S. Smirnov<sup>1,\*</sup>, A.V. Novikov<sup>1</sup>, O.V. Sumarukova<sup>2</sup>, U. B. Ivanova<sup>1</sup>,  
A.A. Viskunova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Russian State Social University, Vilgelm Pik street, the house 4, structure 1, Moscow,  
129226, Russia

<sup>2</sup>Moscow State Budgetary Educational Institution "School 1223", 13A,  
Mikhalkovskaya street, Moscow, 125239, Russia

E-mail: bobasinkop@gmail.com

**Abstract.** This article is dedicated to the study of modern approaches to the disposal of oil waste. It explores the concept and essence of oil waste, its types, and characteristics. An analysis of the methods and technologies for oil waste disposal has been conducted, identifying their differences and comparative features. The conclusion is drawn that, at present, there are many approaches to the disposal of oil waste, yet all of them have drawbacks. This establishes the priority for further improvement of disposal technologies towards enhancing their environmental friendliness, cost-effectiveness, and productivity.

**Keywords:** oil waste, oil sludge, disposal, disposal technologies, disposal methods.

## 1. Введение

В настоящее время проблема утилизации нефтяных отходов стоит особенно остро в связи с активной деятельностью нефтяной промышленности и постоянным увеличением объемов добычи нефти. Производство и переработка нефти неизбежно сопровождаются образованием большого количества отходов, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Нефтяные отходы содержат токсичные вещества, в том числе тяжелые металлы и канцерогенные соединения, которые могут проникать в почву и водные ресурсы, вызывая загрязнение и угрожая здоровью людей и животных.

Актуальность темы утилизации нефтяных отходов обусловлена как экологическими и здоровьесберегающими аспектами, так и экономической и стратегической значимостью. Исследования и разработки в этой области могут оказать значительное влияние на устойчивое развитие нефтяной промышленности и охрану окружающей среды на глобальном уровне. Основные подходы к утилизации нефтяных отходов рассмотрены в работах Е.И. Крапивского, А.В. Степанова, С.С. Тарасовой, Н.С. Яманиной и др. Проблемные аспекты и возможности использования нефтяных отходов в качестве вторичного сырья изучались Л.А. Николаевой, А.Ю. Субботиным, Ю.А. Кетовым, Р.А. Фединой. В то же время регулярно появляются новые подходы к утилизации нефтяных отходов, нуждающиеся в научно-теоретическом осмыслении, что подчеркивает теоретическую значимость настоящего исследования.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель исследования заключалась в выявлении современных подходов к переработке нефтяных отходов, их особенностей и потенциала применения. Анализируя существующие методы переработки, исследование направлено на выявление эффективных и экологически устойчивых технологий, способствующих сокращению воздействия нефтяных отходов на окружающую среду.

## 3. Методы исследования

Методология исследования представлена методами научного познания, использованными при подготовке курсовой работы: анализ научной литературы по теме исследования, общенаучные методы исследования (анализ, синтез, классификация, сравнение), общенаучные методы исследования (анализ, синтез, классификация,

сравнение), формально-юридический метод (для оценки нормативных регламентов утилизации нефтяных отходов).

#### 4. Полученные результаты

Эффективные методы утилизации нефтяных отходов становятся неотъемлемой частью устойчивого развития, требуя инновационных технологий и стратегий для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, а также научно-теоретического осмысления подходов к их использованию.

Под нефтяными отходами в научной литературе понимаются «различные по составу и физико-химическим свойствам углеводородные смеси, образующиеся в процессах хранения, транспортировки и использования нефтяного топлива, масел и смазочных материалов, а также нефтепродукты, потерявшие товарные качества и непригодные к дальнейшему использованию по назначению» [4].

Грунтовые нефтяные отходы включают в себя продукты взаимодействия нефти с почвой после нефтяных разливов или проливов, которые могут проникнуть в почву, вызывая её загрязнение и создавая проблемы для растительности. Природные нефтяные отходы образуются за счет оседания нефтепродуктов на дне водоемов, таких как реки, озера или моря. Эти отходы могут накапливаться в природных водных системах, представляя угрозу для водных организмов и экосистем в целом. Резервуарные нефтяные отходы появляются в процессе транспортировки и хранения нефтепродуктов в резервуарах, емкостях и транспортных средствах. Эти отходы могут включать в себя различные нефтяные фракции, образующиеся при хранении и транспортировке. Отходы, образующиеся в процессе добывающей деятельности, возникают на различных этапах добычи и обработки сырой нефти (буровые шламы, отработанные масла и другие продукты, полученные при переработке сырья).

Негативное воздействие нефтяных отходов на окружающую среду подчеркивает важность разработки и внедрения эффективных стратегий управления, утилизации и предотвращения нефтяных разливов для сохранения экологического равновесия и поддержания здоровья природных систем.

Задача утилизации нефтяных отходов для современного общества представляет собой критическую необходимость в свете постоянного увеличения объемов добычи и использования нефти. Эффективная утилизация нефтяных отходов имеет решающее значение для минимизации негативного воздействия на окружающую среду,

предотвращения экологических катастроф, а также обеспечения устойчивого развития. Реализация эффективных стратегий утилизации нефтяных отходов является неотъемлемой частью общего стремления к ответственному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды для будущих поколений.

Можно выделить следующие подходы к утилизации нефтяных отходов:

1. Экологически устойчивый подход. Ориентирован на использование методов и технологий, которые минимизируют экологическое воздействие и способствуют восстановлению природных экосистем;
2. Технологический подход. Фокусируется на применении передовых технологий, таких как биоремедиация, термическая обработка и химическая переработка, для эффективной обработки и утилизации нефтяных отходов;
3. Экономический подход. Сосредоточен на разработке экономически эффективных методов утилизации, способных обеспечивать устойчивость и долгосрочную прибыль при одновременном соблюдении экологических стандартов;
4. Исследовательский подход. Включает в себя активное исследование новых методов утилизации, а также разработку инновационных технологий для более эффективного и безопасного обращения с нефтяными отходами;
5. Законодательный подход. Ориентирован на разработку и усовершенствование законов и нормативов, регулирующих обращение с нефтяными отходами, с целью стимулирования ответственного поведения бизнеса и обеспечения соблюдения экологических стандартов;
6. Комплексный подход. Предполагает сочетание различных методов утилизации, а также учет специфических условий местности, типов отходов и социальных факторов для наилучшего результата [1].

Методы утилизации нефтяных отходов также разнообразны.

Термический метод применяется на объектах нефтепереработки и включает в себя процессы, основанные на высоких температурах. Одним из подходов является пиролиз, где отходы подвергаются термическому разложению в отсутствие кислорода, что приводит к образованию топлива, газов или углеродных материалов. Этот процесс обеспечивает эффективное преобразование нефтяных отходов в более полезные продукты.

Основываясь на способности микроорганизмов превращать нефть в более простые соединения, биологический метод (биоремедиация) предполагает использование живых организмов для очистки загрязненных участков. Бактерии и грибы могут разлагать нефтяные углеводороды, ускоряя естественные процессы восстановления почвы и воды.

К химическим методам относится капсулирование и нейтрализация реагентами на основе оксидов щелочно-земельных металлов. Эти реагенты могут образовывать капсулы вокруг мелких частиц нефти, что способствует их сгущению и легкости удаления. После этого происходит нейтрализация оставшихся загрязнений.

При использовании физического метода составляющие отходов разделяются гравитационным отстаиванием, центробежным болом, фильтрованием и экстракцией. Гравитационное отстаивание используется для разделения компонентов по их плотности, а центробежный бол - для улучшения процесса разделения. Фильтрование и экстракция позволяют удалить твердые частицы и другие загрязнители.

Физико-химический метод включает в себя применение специальных реагентов и обработку на специальном оборудовании, что может включать в себя применение коагулянтов и флокулянтов для образования сгустков и удаления твердых частиц, а также применение химических реагентов для изменения физико-химических свойств нефтяных отходов, что облегчает их обработку [3].

Помимо этого, для утилизации нефтяных отходов широко используются инновационные технологии, интегрируемые в названные выше методы:

- нанотехнологии: наночастицы обладают большей поверхностью взаимодействия с нефтепродуктами, что улучшает их способность адсорбции и облегчает процессы удаления;
- пиролиз и газификация: превращение нефтяных отходов в газы или синтез-газ путем высокотемпературного разложения в отсутствие кислорода;
- электрохимические технологии: электроосаждение и электрофлотация способны эффективно удалять нефтяные компоненты из различных сред;
- ультразвуковые технологии: использование ультразвуковых волн для дезинтеграции и очистки нефтяных отходов;

- технологии пиролизического крекинга: превращение пластиков и нефтяных отходов в бензин, дизель и другие полезные продукты путем пиролизического крекинга на высоких температурах [2].

Термическая обработка нефтяных отходов может быть использована для производства тепла и электроэнергии. Такие процессы не только снижают объем отходов, но и предоставляют возможность использования полученной энергии в различных промышленных процессах.

В целом, вторичное использование нефтяных отходов в качестве сырья способствует экономии ресурсов, снижению объема отходов и охране окружающей среды. Однако для эффективной реализации этих возможностей, необходимы современные технологии, инновационные методы переработки и строгие стандарты обработки отходов.

Дальнейшие перспективы развития методов и технологий утилизации нефтяных отходов тесно связаны со стремлением к устойчивому развитию, энергетической эффективности и сокращению негативного воздействия на окружающую среду. В современном мире, где проблемы загрязнения, истощения природных ресурсов и изменения климата становятся все более актуальными, разработка эффективных и инновационных методов утилизации нефтяных отходов приобретает стратегическое значение. Прогресс в области утилизации нефтяных отходов также зависит от дальнейших научных исследований, инновационных подходов и тесного сотрудничества между научными, промышленными и государственными секторами. Отсюда дальнейшие перспективы развития методов утилизации нефтяных отходов нацелены на создание более эффективных, экономически выгодных и экологически устойчивых технологий, способных преобразовывать отходы в ресурсы и содействовать устойчивому развитию общества.

## 5. Выводы

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что нефтяные отходы представляют собой разнообразный спектр загрязнений, включающих в себя различные нефтепродукты, масла, пластмассы и другие компоненты, которые образуются в процессе добычи, транспортировки и переработки нефти. Нефтяные отходы представляют значительную проблему для окружающей среды и человеческого здоровья, требуя эффективных методов утилизации. Виды нефтяных отходов могут быть

классифицированы в соответствии с их происхождением, включая грунтовые, природные, резервуарного типа и отходы, образующиеся в процессе добычи и очищения нефти. Эти категории создают разнообразные проблемы, которые требуют индивидуализированных методов утилизации. Существует несколько подходов к утилизации нефтяных отходов, включая термический, биологический, химический, физический и физико-химический методы. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения, и эффективная борьба с проблемой нефтяных отходов часто требует комплексного подхода, объединяющего несколько методов. Однако несмотря на разнообразие технологий утилизации, проблема остается актуальной. Сложность в обработке и утилизации некоторых видов отходов, высокие затраты на внедрение современных технологий и необходимость строгого соблюдения экологических стандартов представляют вызов для научного сообщества и промышленных предприятий.

#### Список литературы

1. Гаевая Е.В. Способы обращения с буровыми отходами в нефтяной отрасли / Е.В. Гаевая, А.Е. Зимнухова // В сборнике: Научная территория: технологии и инновации. Материалы Международной научно-практической конференции. – Тюмень, 2023. – С. 184-187
2. Квашин А.Б. Применение электрокрекинга для утилизации отходов нефтяного происхождения / А.Б. Квашин, В.И. Макаров // Инновационная наука. – 2023. – № 8-1. – С. 8-10
3. Трофименко К. В. Переработка нефтешлама на нефтяных месторождениях / К.В. Трофименко, М.В. Васина // В сборнике: Безопасность городской среды. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.Ю. Тюменцевой. – Омск, 2022. – С. 23-28
4. Яманина Н.С. Переработка нефте- и маслошлавов: монография / Н.С. Яманина, Н.Л. Маркелова, С.Д. Тимрот. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2020. – 175 с.

УДК 551.5

EDN [QDZREO](#)

## Основные источники загрязнения атмосферного воздуха по Жетысускому региону

**А.А. Бутобаева\***

Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан

\*E-mail: [Aigerim\\_botabaeva@mail.ru](mailto:Aigerim_botabaeva@mail.ru)

**Аннотация.** В данной статье представлены основные источники воздействия на атмосферный воздух Жетысуской области: предприятия теплоэнергетики, автотранспорт, топочные печи военных гарнизонов, региональных эксплуатационных подразделений, предприятий, учреждений, а также объекты сельскохозяйственного и строительного назначения. Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в Жетысуской области осуществлены на 3 автоматических станциях (г. Талдыкорган (2) и г. Жаркент (1)). Представлен мониторинг качества атмосферного воздуха в г. Талдыкорган за январь 2024 года. Определены места расположения постов наблюдения и определяемые показатели качества воздуха.

**Ключевые слова:** источник загрязнения, мониторинг, воздух.

## The main sources of atmospheric air pollution in the Zhetysu region

**A.A. Butobaeva\***

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

\*E-mail: [Aigerim\\_botabaeva@mail.ru](mailto:Aigerim_botabaeva@mail.ru)

**Abstract.** This article presents the main sources of exposure to the atmospheric air of the Zhetysu region: thermal power plants, motor vehicles, furnaces of military garrisons of regional operational units, enterprises, institutions, as well as objects of agricultural and construction materials. Monitoring of the state of atmospheric air in the Zhetysu region was carried out at 3 automatic stations (Taldykorgan (2) and Zharkent (1)). Monitoring of atmospheric air quality in Taldykorgan for January 2024 is provided. The locations of the observation posts and the air indicators are determined.

**Keywords:** source, monitoring, air.

## 1. Введение

Основными источниками воздействия на атмосферный воздух Жетысуской области являются: предприятия теплоэнергетики, автотранспорт, топочные печи военных гарнизонов региональных эксплуатационных частей, предприятия, учреждения, а также объекты сельскохозяйственного назначения и строительных материалов. На многих предприятиях области внедряются природоохранные мероприятия, снижающие негативное воздействие на окружающую среду.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Цель работы заключается в формировании исследовательских показателей основных источников загрязнения атмосферного воздуха Жетысуского региона.

### 2.1. Количество постоянных источников выбросов загрязняющих веществ по данным Жетысуского региона

В Жетысуском регионе количество постоянных источников выбросов загрязняющих веществ: 15 221 ед., из них организованных - 9778, оборудованных очистными сооружениями - 500. Стоит отметить, что в результате активизации технологических процессов путем перехода котельных и теплоэлектростанций на газовое топливо, модернизации существующих очистных сооружений и начала эксплуатации новых устройств сократились выбросы в воздух, в частности, азота и отходов катализа.

Также по региону активно проводятся работы по газоснабжению. В настоящее время к природному газу подключено 156 населенных пунктов (33%), газ доступен для 1,2 млн. человек (59%) [1].

#### 2.1.1. Состояние качества атмосферного воздуха Жетысуской области

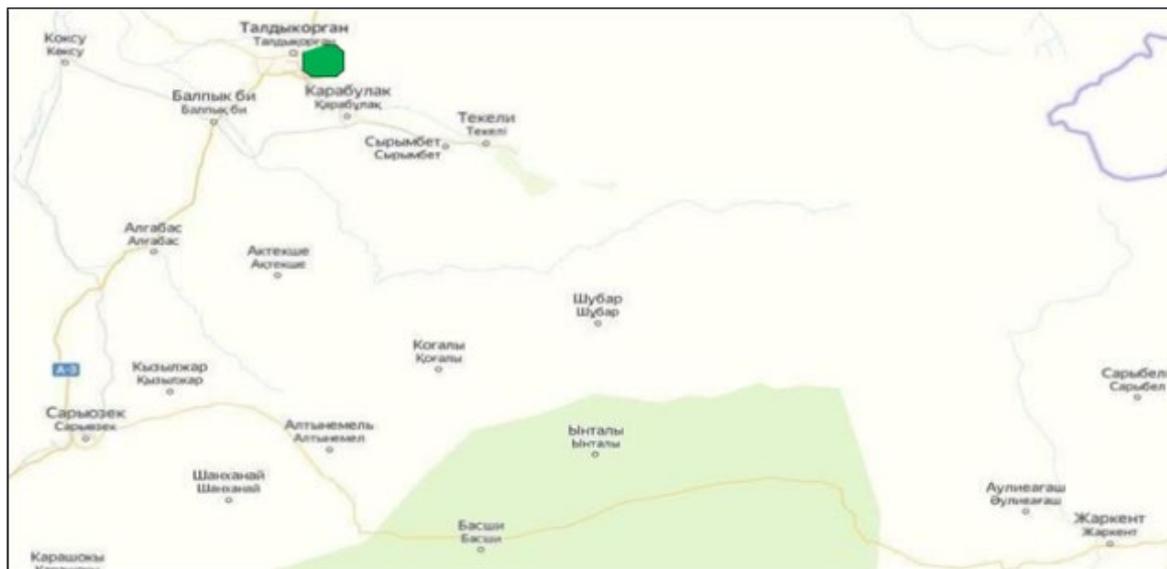
Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха по Жетысускому региону проводятся путем контроля проб в 3-х точках .

## 3. Методы и материалы исследования

По источникам наблюдений, показатель загрязнений воздушной среды в г. Талдыкорган, в целом определен, как **повышенный**. Он определяется значением СИ равным 4,1 (повышенный уровень) по плотности **сероводорода** в районе поста №2 и НП = 3 % (повышенный уровень) по плотности **оксида углерода** в районе поста №1.

Предельная плотность сероводорода составила – 4,1 ПДК<sub>м.р.</sub>, оксида углерода – 2,5 ПДК<sub>м.р.</sub>; анализ частиц РМ-10 – 1,3 ПДК<sub>м.р.</sub>, опасные химические составляющие загрязняющих веществ не превышали ПДК [2].

Показатель скопления диоксида азота – 1,0 предельно допустимой концентрации. Значение остальных загрязняющих веществ не превышало ПДК [3].



**Рисунок 1.** Карта мест расположения экспедиционных точек на территории Жетысуской области.

#### 4. Полученные результаты

По результатам наблюдений показано, что общий уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе наблюдался на высоком уровне на границе поста №2: значение сероводорода 4,1 (высокий уровень), равным СИ, и значение окиси углерода = 3 % (повышенный уровень). Определено на территории поста № 1.

В таблице 1 приведены характеристики загрязнения атмосферного воздуха. Указаны виды примесей, средние концентрации, максимальные разовые концентрации и число случаев превышения ПДК.

**Таблица 1.** Характеристика загрязнения атмосферного воздуха.

Тип примеси	Средняя концентрация		Максимальная разовая концентрация		НП %	Число случаев превышения ПДКм.р.	
	мг/м <sup>3</sup>	Кратность к ПДКс.с	мг/м <sup>3</sup>	Кратность к ПДКм.р		> ПДК	>5
					ПДК		ПДК
Взвешенные частицы РМ-2,5	0,001	0,0	0,01	0,1	00	–	–
Взвешенные частицы РМ-10	0,03	0,4	0,40	1,3	123	+	+
Диоксид серы	0,02	0,4	0,06	0,1	00	–	–
Оксид углерода	1,00	0,3	12,55	2,5	370	+	+
Диоксид азота	0,04	1,0	0,12	0,6	00	+	–
Оксид азота	0,003	0,1	0,20	0,5	00	–	–
Сероводород	0,001		0,03	4,1	02	+	–

## 5. Выводы

Как видно из графика на рисунке 2, в 2020-2022 гг. уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Талдыкорган в январе показал стабильно высокий уровень загрязнения, максимум в январе 2023 года.

Оксид углерода по числу превышения максимальных разовых выбросов (70), поплавокковые частицы наблюдались по РМ-10 (23).

Повышение нормативов среднесуточных скоплений наблюдалось по оксиду азота.

В течении пяти лет исследования загрязнения атмосферного воздуха в январе наблюдался таким образом, как это представлено на рисунке 2.



**Рисунок 2.** Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе Талдыкорган в 2020-2022 гг.

### Благодарности

Благодарю исследователей и ученых за содействие в том, что мы осознаем проведенную работу как в интеллектуальном, так и в гуманитарном направлении. Создаем атмосферу уверенности в чистоте нашей природы.

### Список литературы

1. Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха. Источники и контроль / К. Уорк, С. Уорнер. – М.: Мир, 2023
2. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2017. – 800 с
3. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. – М.: Фаир-Пресс, 2022. – 950 с

УДК [666.762.11:666.762.64]:666.76:66.040.22:544.3.032.2  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2004>

EDN [HKYBKJ](#)

## Анализ реакционной способности оксидных прекурсоров на синтез магнезиальной шпинели

**Н.В. Филатова<sup>\*</sup>, Н.Ф. Косенко, А.С. Артюшин, А.С. Власенков**

Ивановский государственный химико-технологический университет,  
пр. Шереметевский, 7, Иваново, 153000, Россия

\*E-mail: [zyanata@mail.ru](mailto:zyanata@mail.ru)

**Аннотация.** Сопоставлена реакционная способность различных прекурсоров в реакции образования магнезиальной шпинели: периклаза, корунда и продукта горения ксерогеля из нитрата алюминия с лимонной кислотой. Установлено, что продукт горения без отжига является рентгеноаморфным, что предполагает его высокую химическую активность. При его использовании рентгенофазовый анализ показал более низкое содержание исходных реагентов по сравнению со смесью периклаза и корунда. Проанализировано влияние предварительной механической обработки реагентов на выход шпинели. Установлена повышенная результативность совместной механоактивации периклаза и корунда, а также замена периклаза на продукт горения ксерогеля.

**Ключевые слова:** шпинель,  $MgAl_2O_4$ , твердофазный синтез, кинетика, механоактивация

## Analysis of reactivity of oxide precursors on synthesis of magnesia spinel

**N.V. Filatova<sup>\*</sup>, N.F. Kosenko, A.S. Artyushin, A.S. Vlasenkov**

Ivanovo State University of Chemistry and Technology, 7 Sheremetevsky pr.,  
Ivanovo, 153000, Russia

\*E-mail: [zyanata@mail.ru](mailto:zyanata@mail.ru)

**Abstract.** The reactivity of various precursors in the reaction of magnesia spinel formation: periclase, corundum and the combustion product of xerogel from aluminum nitrate with citric acid was compared. It has been established that the product of combustion without annealing is X-ray amorphous, which suggested its high chemical activity. When used, X-ray phase analysis showed a lower content of initial reagents compared to a mixture of periclase and corundum. The effect of mechanical pretreatment of reagents on spinel yield was analyzed. An increased efficiency of joint mechanoactivation of periclase and corundum, as well as the replacement of periclase with a product of xerogel combustion, was established.

**Keywords:** spinel,  $MgAl_2O_4$ , solid-state synthesis, kinetics, mechanical activation

## 1. Введение

В последние десятилетия шпинели получили широкое распространение в различных сферах материального производства, включая керамическую, огнеупорную продукцию, катализ, пигменты, разнообразные композиты и многое другое. Наиболее известной является магнезиальная, или магнезийалюминатная, шпинель  $MgAl_2O_4$ , для получения которой требуются доступные материалы на основе оксидов магния и алюминия. Эта шпинель характеризуется высокой температурой плавления ( $2135\text{ }^\circ\text{C}$ ), хорошей термостойкостью, механической прочностью, низким коэффициентом термического расширения, отличной устойчивостью к действию кислот и щелочей [1]. Для получения магнезиальной шпинели используют различные способы: керамический синтез [2], соосаждение [1,3], золь-гель метод [4,5], разложение двойных гидроксидов [6], горение [7,8] и др. В промышленности шпинель получают твердофазным спеканием или плавлением смесей корунд + плавленный периклаз, технический глинозем + спеченный периклаз [2].

Известно, что корунд ( $\alpha\text{-}Al_2O_3$ ) и периклаз (MgO) являются термодинамически и кинетически устойчивыми, а следовательно, имеют низкую реакционную способность. В целях интенсификации взаимодействия оксидов корунд и периклаз заменяют более активными формами, а также применяют механохимическую, микроволновую [9] или механическую [2,10,11] обработку.

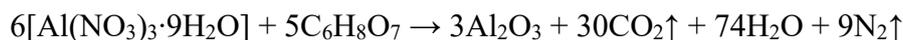
## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Целью настоящего исследования являлась сравнительная оценка реакционной способности оксидных прекурсоров путем изучения кинетики твердофазного синтеза  $MgAl_2O_4$ . Впервые в качестве одного из источников  $Al_2O_3$  взят алюмооксидный порошок, полученный методом горения ксерогеля.

## 3. Методы и материалы исследования

Использовали спеченный периклаз с содержанием не менее 70 % фракции размером 5-15 мкм и порошок плавленного корунда (не менее 80 % частиц с размерами 20-25 мкм).

Для получения алюмооксидного порошка методом горения взяли кристаллогидрат нитрата алюминия  $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$  в качестве окислителя и лимонную кислоту  $C_6H_8O_7$  как топливо в стехиометрическом соотношении по уравнению реакции:



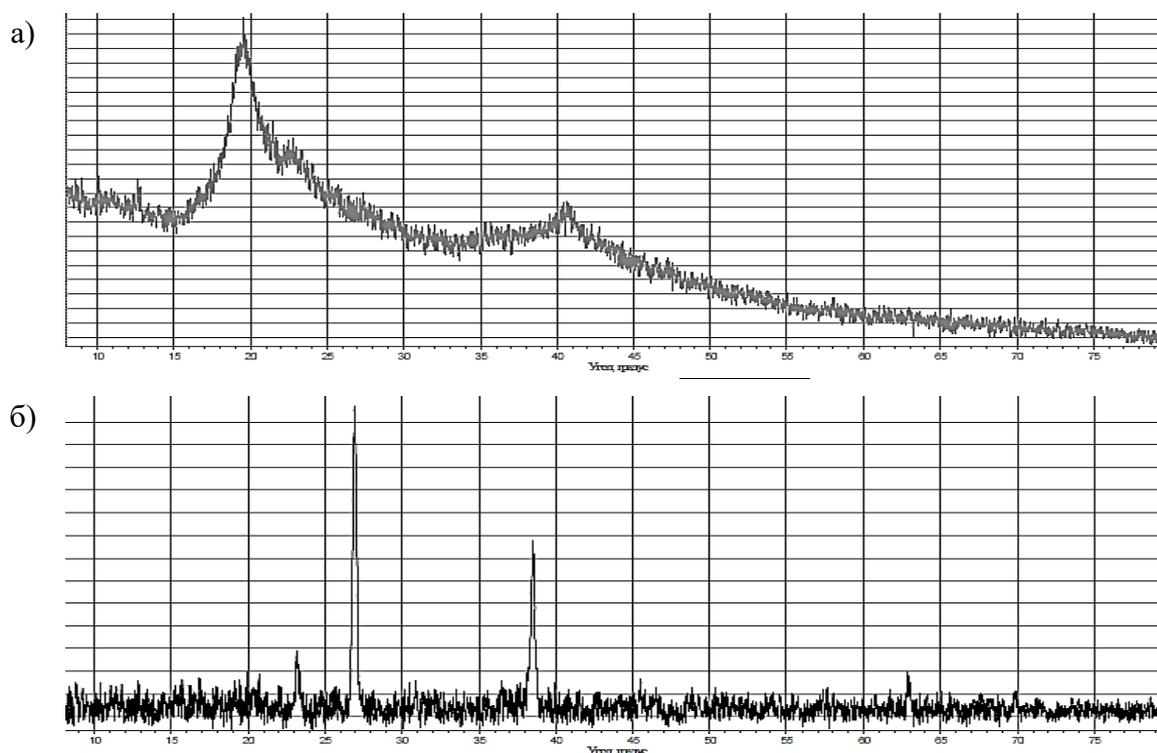
Концентрированные растворы нитрата и кислоты смешивали до образования прозрачного геля, из которого сушкой при 70-90 °С получали ксерогель. Последний поджигали нагревом на электрической плитке при температуре 200-300 °С. Продукт горения растирали в ступке; часть его отжигали при 500 °С.

Механическую обработку проводили в планетарной мельнице (ПМ) типа АГО-2.

Исходные вещества брали в стехиометрическом соотношении. Из реакционных смесей прессовали таблетки (200 МПа) с использованием 5 % раствора полиакриловой кислоты. Затем образцы обжигали при 1300 °С в течение 30-240 мин. Выход  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  определяли количественным рентгенофазовым анализом ( $d = 0,143$  и  $0,105$  нм) с помощью дифрактометра ДРОН-6.

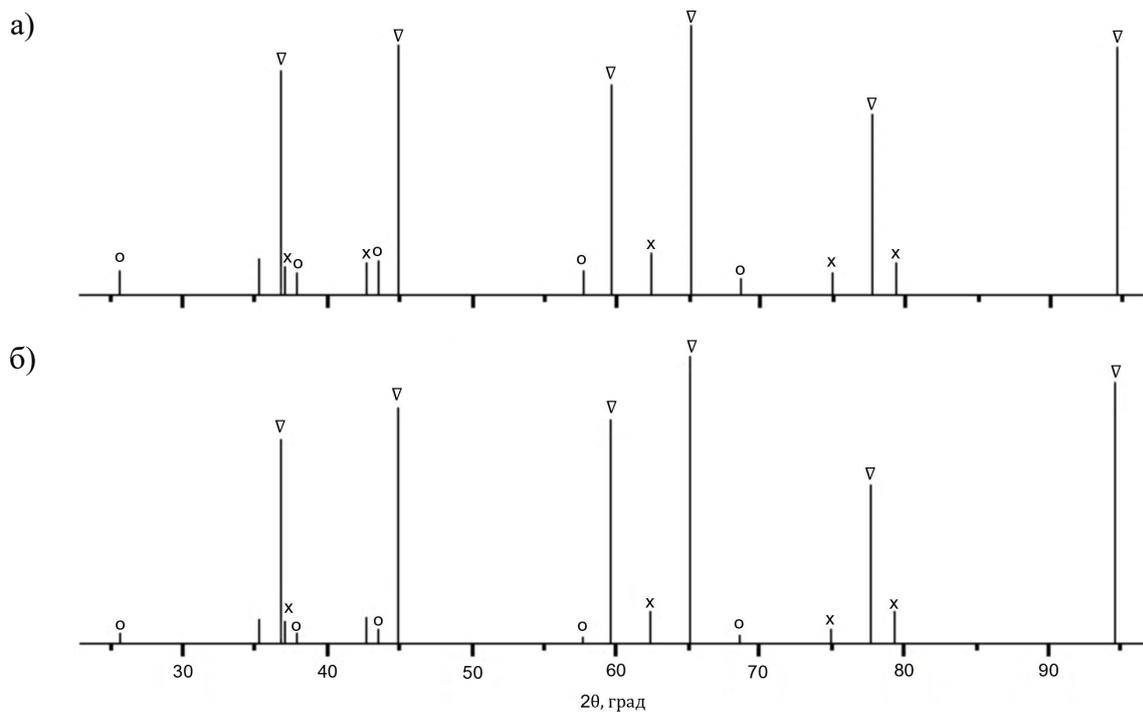
#### 4. Полученные результаты

Рентгенофазовый анализ ксерогеля (рисунок 1) указывает на его высокую рентгеноаморфность, а значит, и высокую химическую активность.



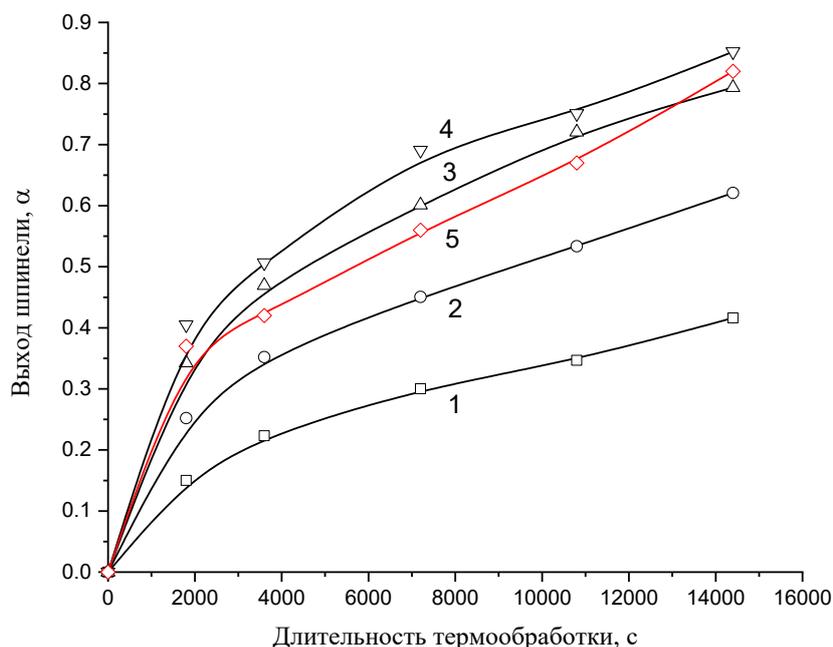
**Рисунок 1.** Дифрактограммы продукта горения ксерогеля из нитрата алюминия с лимонной кислотой без отжига при соотношении компонентов 1:1 (а) и 1:1,25 (б).

При замене корунда на продукт горения ксерогеля из нитрата алюминия с лимонной кислотой без отжига относительное содержание исходных оксидов, особенно  $Al_2O_3$ , уменьшалось (рисунок 2), что свидетельствует о более полном протекании реакции.



**Рисунок 2.** Штрих-диаграммы для механически обработанной и обожженной смеси периклаза и корунда (а); для обожженной смеси периклаза и продукта горения нитрата алюминия с лимонной кислотой (1:1) без отжига (б). о –  $\alpha-Al_2O_3$ ; х –  $MgO$ ;  $\nabla$  –  $MgAl_2O_4$ .

Был рассчитан выход  $MgAl_2O_4$  в процессе обжига при  $1300\text{ }^\circ\text{C}$  (рисунок 3).



**Рисунок 3.** Выход шпинели из смеси, приготовленной простым смешением периклаза и корунда (1); из смеси периклаза и корунда, обработанного в ПМ (2); из смеси периклаза, обработанного в ПМ, и корунда (3); из смеси периклаза и корунда, обработанной в ПМ (4); из смеси периклаза и продукта горения ксерогеля (5).

Простое смешение компонентов обеспечивает невысокий выход продукта (до ~40 %, рисунок 3, кривая 1). Если один из реагентов предварительно обработан механически (рисунок 3, кривые 2-3), то продуктивность синтеза существенно повышается (до 60-80 %) за счет активирования твердых фаз путем повышения дефектности их структуры. Большое влияние обработки периклаза по сравнению с корундом ранее [2] объяснено особенностями кристаллической решетки периклаза типа галита, имеющей множество плоскостей скольжения, в которой легче образуются дислокации. Совместное механоактивирование (рисунок 3, кривая 4) дает наилучший результат, поскольку приводит к значительному росту поверхности соприкосновения веществ.

Представляет интерес кривая 5 на рисунке 3, относящаяся к использованию в качестве источника  $Al_2O_3$  продукта горения ксерогеля из нитрата алюминия и лимонной кислоты. Даже в отсутствие механоактивации компонентов смеси удается достичь высокого выхода шпинели (до 80 %). По-видимому, образование оксида алюминия в условиях выделения огромного объема газообразных продуктов (10 моль  $CO_2$ , 24,6 моль  $H_2O$ , 3 моль  $N_2$  на 1 моль  $Al_2O_3$ ) способствует разрыву химических связей и, как

результат, приводит к отсутствию хорошо сформированной кристаллической решетки корунда. Всё это повышает реакционную способность данного реагента.

## 5. Выводы

Выполнено сравнение результативности твердофазного синтеза магнезиальной шпинели  $MgAl_2O_4$  из оксидов магния и алюминия с применением механоактивации исходных реагентов и использованием в качестве источника  $Al_2O_3$  продукта горения ксерогеля из нитрата алюминия и лимонной кислоты. Показано, что в присутствии продукта горения выход шпинели существенно повышается, приближаясь к продуктивности синтеза после предварительной механической обработки реакционной смеси.

## Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2024-0004). Исследование проведено с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671).

## Список литературы

1. Kafili G. The effects of different precipitant agents on the formation of alumina-magnesia composite powders as the magnesium aluminate spinel precursor / G. Kafili, A. Alhaji // *Advanced Powder Technology*. – 2019. – Vol. 30. – P. 1108-1115. doi.org/10.1016/j.appt.2019.03.007
2. Косенко Н.Ф. Синтез магнезиальноалюминатной шпинели из оксидов с различной предысторией / Н.Ф. Косенко, М.А. Смирнова // *Огнеупоры и техническая керамика*. – 2011. – № 9. – С. 3-11.
3. Nam S. Morphology controlled Co-precipitation method for nano structured transparent  $MgAl_2O_4$  / S. Nam, M. Lee, B.-N. Kim, Y. Lee, S. Kang // *Ceram. Int.* – 2017. – Vol. 43. – Is. 17. – P. 15352–15355. doi.org/10.1016/j.ceramint.2017.08.075
4. Sanjabi S. Synthesis and characterization of nanocrystalline  $MgAl_2O_4$  spinel via modified sol–gel method / S. Sanjabi, A. Obeydavi // *Journal of Alloys and Compounds*. – 2015. – Vol. 645. – P. 535-540. doi.org/10.1016/j.jallcom.2015.05.107

5. Wen, Y. Effect of heat treatment conditions on the growth of  $MgAl_2O_4$  nanoparticles obtained by sol-gel method / Y. Wen, X. Liu, X. Chen, Q. Jia, R. Yu, T. Ma // *Ceramics Intern.* – 2017. – Vol. 43. – P. 15246-15253. [dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2017.08.061](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2017.08.061)
6. Valente, J. S. Thermal decomposition kinetics of MgAl layered double hydroxides / J.S. Valente, G. Rodriguez-Gattorno, M. Valle-Orta, E. Torres-Garsia // *Materials Chemistry and Physics.* – 2012. – Vol. 133. – P. 621-629. [doi:10.1016/j.matchemphys.2012.01.026](https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2012.01.026)
7. Rahmat, N. Single step solid-state fusion for  $MgAl_2O_4$  spinel synthesis and its influence on the structural and textural properties / N. Rahmat, Z. Yaakob, M. Pudukudy, N.A. Rahman, S.S. Jahaya // *Powder Technology.* – 2018. – Vol. 329. – P. 409-419. [doi.org/10.1016/j.powtec.2018.02.007](https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.02.007)
8. Vahid, B. R. Hybrid-coprecipitation vs. combustion synthesis of Mg-Al spinel based nanocatalyst for efficient biodiesel production / B.R. Vahid, M. Haghghi, J. Toghiani, S. Alaei // *Energy Conversion and Management.* – 2018. – Vol. 160. – P. 220-229. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.01.030>
9. Ganesh, I. Microwave-assisted combustion synthesis of nanocrystalline  $MgAl_2O_4$  spinel powder / I. Ganesh, R. Johnson, G. Rao, Y. Mahajan, S. Madavendra, B. Reddy // *Ceram. Int.* – 2005. – Vol. 31. – Is. 1. – P. 67–74. [doi.org/10.1016/j.ceramint.2004.03.036](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2004.03.036)
10. Abdi, M. S. Synthesis of nano-sized spinel ( $MgAl_2O_4$ ) from short mechanochemically activated chloride precursors and its sintering behavior / M.S. Abdi, T. Ebadzadeh, A. Ghaffari, M. Feli // *Advanced Powder Technology.* – 2015. – Vol. 26. – P. 175-179. [dx.doi.org/10.1016/j.apt.2014.09.011](https://doi.org/10.1016/j.apt.2014.09.011)
11. Tavangarian, F. Mechanical activation assisted synthesis of nanostructure  $MgAl_2O_4$  from gibbsite and lansfordite / F. Tavangarian, G. Li. // *Powder Technol.* – 2014. – Vol. 267 – P. 333–338. [doi.org/10.1016/j.powtec.2014.08.003](https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.08.003)

УДК 546.05:549.613.4

EDN [OWVTGO](#)

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.2005>

## Муллитообразование в системе каолинит – гидроксид алюминия при разных режимах термообработки

Н.В. Филатова\*, Н.Ф. Косенко, М.А. Баданов, А.В. Колобкова

Ивановский государственный химико-технологический университет,  
пр. Шереметевский, 7, Иваново, 153000, Россия

\*E-mail: [zyanata@mail.ru](mailto:zyanata@mail.ru)

**Аннотация.** Показано, что стадии образования первичного муллита и связывание выделяющегося из каолинита "лишнего" кремнезема введенным дополнительным оксидом алюминия во вторичный муллит накладываются друг на друга. Изучено влияние скорости нагревания смеси каолинита с байеритом  $\text{Al}(\text{OH})_3$  на выход муллита. Установлено, что с повышением скорости подъема температуры выход продукта растет (на ~10 %), что может быть связано с сохранением значительного количества дефектов в решетках веществ. Предложен переменный температурный режим: медленный подъем (3 °С/мин) до 550 °С, затем быстрый нагрев (10 °С/мин, 550–950 °С) и 3 °С/мин выше 950 °С, позволивший дополнительно повысить выход муллита на ~15 %. Быстрый подъем температуры замедлял процессы кристаллизации и залечивания дефектов структуры компонентов, а значит, сохранял их высокую реакционную способность.

**Ключевые слова:** муллит, каолинит, твердофазный синтез, скорость нагревания.

## Mullite formation in the kaolinite-aluminum hydroxide system under different heat treatment regimes

N.V. Filatova\*, N.F. Kosenko, M.A. Badanov, A.V. Kolobkova

Ivanovo State University of Chemistry and Technology, 7 Sheremetevsky pr.,  
Ivanovo, 153000, Russia

\*E-mail: [zyanata@mail.ru](mailto:zyanata@mail.ru)

**Abstract.** It is shown that the stages of formation of the primary mullite and the binding of the excess silica released from kaolinite by the introduction of additional aluminum oxide into the secondary mullite overlap. The effect of the heating rate of a mixture of kaolinite and bayerite  $\text{Al}(\text{OH})_3$  on the yield of mullite was studied. It has been established that with an increase in the rate of temperature rise, the product yield increases (by ~10%), which may be due to the preservation of a significant number of defects in the lattices of substances. A variable temperature regime is proposed: slow rise (3 °C/min) to 550 °C, then rapid heating (10 °C/min, 550–950 °C) and 3 °C/min above 950 °C, which further increased mullite yield by ~15%. A rapid rise in temperature slowed down the processes of crystallization and defects healing in the structure of components, which means that they maintained their high reactivity.

**Keywords:** mullite, kaolinite, solid-state synthesis, heating rate.

## 1. Введение

Муллит, имеющий идеализированную формулу  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ , – устойчивое соединение в системе  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--SiO}_2$ , которое находит широкое применение благодаря высокой температуре плавления, прочности, химической стойкости, диэлектрическим, оптическим свойствам, отличной устойчивости к износу и ползучести, низкому температурному расширению и др. [1]. Классические применения муллита включают в себя огнеупоры для металлургии, стекольной и керамической промышленности, разнообразные керамические изделия. Его синтезируют различными методами: спеканием оксидов [2], золь-гель методом [3], соосаждением [4] и др. Однако получение муллита из каолинов остается наиболее экономичным.

В условиях обычного нагревания каолинит при 1200–1400 °С превращается хорошо закристаллизованный муллит, сопровождаемый образованием кристобалита. Данный муллит, называемый первичным [5], способен образовываться с 800 °С [1]. Его количество составляет ~50 % от массы исходного каолина. Для получения монофазного муллита (первичного + вторичного) необходимо введение дополнительного количества оксида алюминия, что делают разными способами, добавляя оксид Al [6,7], гидроксид Al [5] и т.п.

На процесс минералообразования большое влияние оказывает режим термообработки веществ, в том числе скорость подъема температуры в печи [8-10]. При быстром обжиге сохраняется значительная часть накопленных дефектов (наблюдается термическая активация), тогда как медленный обжиг способствует рекристаллизации твердой фазы, снижению ее удельной поверхности и залечиванию дефектов (термическая пассивация). Ранее [10] нами было изучено влияние режима термообработки и механоактивации каолинита на процесс муллитообразования. Было показано, что с увеличением скорости нагрева выход муллита повышается.

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Целью настоящей работы является изучение влияния термического режима, в частности скорости подъема температуры при обжиге, на процесс муллитообразования в смеси каолин – байерит  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

### 3. Методы и материалы исследования

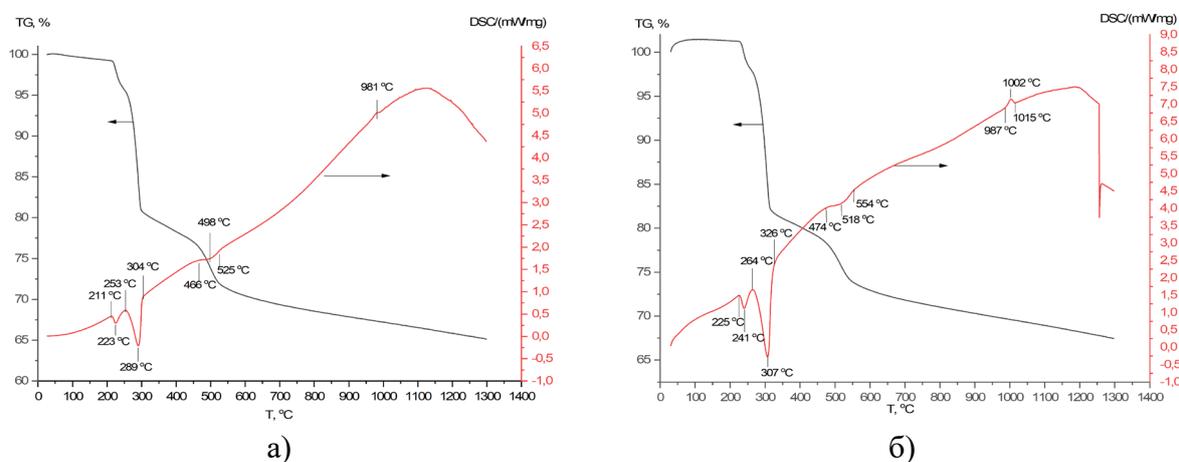
Использовали обогащенный каолин месторождения Журавлиный Лог с содержанием примесей не более 1,5 % [11] и байерит  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , полученный по методике, описанной в [12].

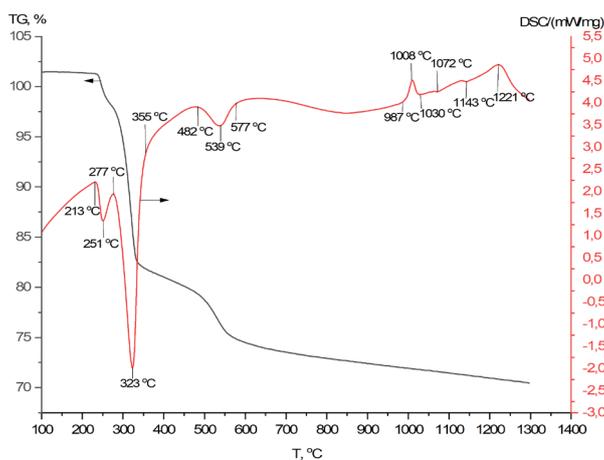
Для синтеза муллита компоненты брали в количествах, обеспечивающих соотношение  $\text{Al}:\text{Si} = 3:1$ . Тщательно перемешанные исходные вещества прессовали в таблетки под давлением 200 МПа в присутствии поливинилового спирта. Образцы обжигали в электрической печи SNOL-1300 при различных температурах, соблюдая заданный скоростной режим разогрева: 3, 10, а также 3–10–3 °С/мин. Последний температурный режим предполагал медленный подъем температуры (3 °С/мин) до 550 °С, затем быстрый нагрев (10 °С/мин) в интервале 550–950 °С с последующим замедлением (3 °С/мин) выше 950 °С. Для сравнения определяли выход муллита из чистого каолина, засыпанного в тигель, при скорости нагрева 3, 10 и 20 °С/мин.

Количество муллита определяли с помощью количественного рентгенофазового анализа по методике, приведенной в [10]. Использовали дифрактометр ДРОН-6 ( $\lambda=1.54 \text{ \AA}$ , 40 кВ, 100 мА). Термический анализ выполняли на термоаналитическом комплексе STA 449 F5Jupiter.

### 4. Полученные результаты

На рисунке 1 приведены кривые термогравиметрии (TG) и дифференциальной сканирующей калориметрии (DSC) смесей каолинита с байеритом. Эндотермические пики при температурах до 304–355 °С соответствуют удалению адсорбированной и гидратной воды из байерита  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . При этом происходит максимальная потеря массы.



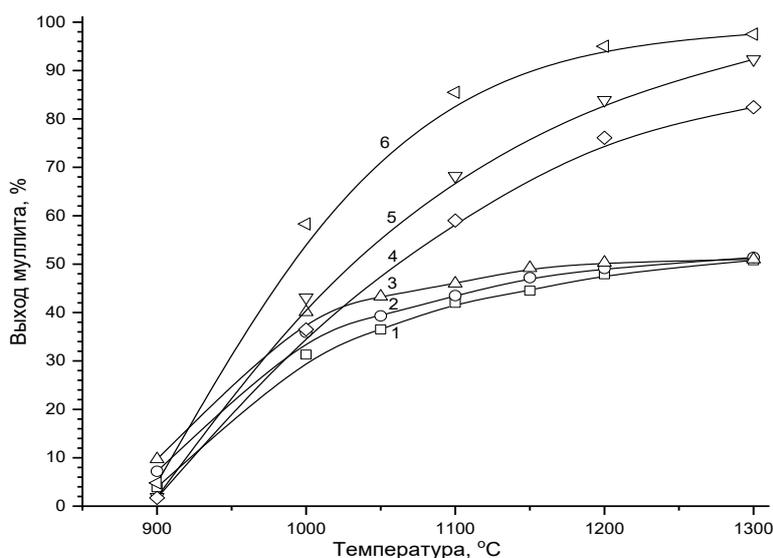


в)

**Рисунок 1.** Кривые TG и DSC для смеси каолинит – байерит  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , полученные при различных скоростях подъема температуры, °C: 3 (а); 10 (б); 20 (в).

Плавное снижение массы до 460-480 °C отвечает переходу  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{бёмит AlOOH}$ . Пик 500-540 °C иллюстрирует дегидратацию каолинита до метакаолинита. В области повышенных температур наблюдаются экзотермические пики, вызванные, по-видимому, образованием алюмокремниевой шпинели (980-1010 °C) и кристаллизацией муллита из этой шпинели (выше 1200 °C). При повышенных скоростях нагрева пики тепловых эффектов увеличиваются, что связано с большим поглощением/выделением тепла в единицу времени. Положение экстремумов, как и следовало ожидать, смещаются в область повышенных температур.

Был определен выход муллита в процессе обжига чистого каолинита (рисунок 2, кривые 1-3) и его смеси с байеритом (рисунок 2, кривые 4-6). В отсутствие источника дополнительного оксида алюминия образуется лишь первичный муллит, поэтому его количество достигает лишь ~50 %. При добавлении байерита появляется возможность связывания "лишнего" кремнезема во вторичный муллит, причем плавность кривых 4-6 может свидетельствовать об определенном наложении стадий муллитообразования.



**Рисунок 2.** Выход муллита из каолинита (1-3) и из смеси каолинита и байерита при скорости подъема температуры при обжиге, °C: 3 (1,4); 10 (2,5); 20 (3); 3-10-3 (6).

С повышением скорости подъема температуры выход продукта растет, что особенно заметно на смеси каолинит – байерит (на ~10 %). Это может быть связано с сохранением значительного количества дефектов в решетках веществ. Однако при 1100-1200 °C выход далек от 100 %. Видимо, длительность термообработки при быстром подъеме температуры недостаточна для полного протекания реакции. В связи с этим нами был предложен переменный температурный режим: медленный подъем (3 °C/мин) до 550 °C, затем быстрый нагрев (10 °C/мин, 550–950 °C) и 3 °C/мин выше 950 °C. При данном способе обжига удалось дополнительно повысить выход муллита на ~15 %. Быстрый подъем температуры замедляет процессы кристаллизации и залечивания дефектов структуры компонентов, а значит, сохраняет их высокую реакционную способность.

Размеры кристаллитов муллита, рассчитанные по уравнению Шеррера, составили: из каолинита 61 нм; из его смеси с байеритом при скорости нагрева, °C/мин: 3 ~100 нм; 10 ~30 нм; 3-10-3 ~70 нм.

## 5. Выводы

Изучено муллитообразование в смеси каолинита с байеритом  $Al(OH)_3$  при различной скорости подъема температуры при обжиге. Сопоставление результативности синтеза показало, что выход муллита увеличивается с ростом скорости нагрева, однако наилучшая продуктивность была характерна для переменного режима обжига:

медленный подъем температуры (3 °С/мин) до 550 °С, затем быстрый нагрев (10 °С/мин) в интервале 550–950 °С с последующим замедлением (3 °С/мин) выше 950 °С.

### Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2024-0004). Исследование проведено с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671).

### Список литературы

1. Lima L.K.S. Microstructural characteristics, properties, synthesis and applications of mullite: a review / L.K.S. Lima, K.R.Silva, R.R. Menezes, L.N.L. Santana, H.L. Lira // *Cerâmica*. – 2022. – Vol. 68. – P. 126-142. <https://www.doi.org/10.1590/0366-69132022683853184>
2. Sarkar R. Formation and densification of mullite through solid-oxide reaction technique using commercial-grade raw materials / R. Sarkar, M. Mallick // *Bulletin of Materials Science*. – 2018. – Vol. 41. – P. 1-8. <https://www.doi.org/10.1007/s12034-017-1533-7>
3. Lamara S. Kinetics of mullitization from sol-gel synthesized precursors / S. Lamara, F. Sahnoune, N. Saheb, D. Redaoui, Kh. Laziri // *Journal of the Indian Chemical Society*. 2022. – Vol. 99. – Is. 6. – P.100473. <https://www.doi.org/10.1016/j.jics.2022.100473>
4. Filatova N.V. Physico-chemical study of the behavior of a mullite precursor synthesized with co-precipitation / N.V. Filatova, N.F. Kosenko, M.A. Badanov // *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. – 2021. – V. 64. – N 11. – P. 97-102.
5. Bella M.L. Preparation of mullite-alumina composite by reaction sintering between Algerian kaolin and amorphous aluminum hydroxide / M.L. Bella, M. Hamidouche, L. Gremillard. // *Ceramics International* – 2021. – Vol. 47 – P. 16208–16220. <https://www.doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.02.199>
6. Behera P.S. Effect of different alumina sources on phase formation and densification of single-phase mullite ceramic-Reference clay alumina system / P.S. Behera, S. Bhattacharyya // *Mater. Today commun.* – 2021. – Vol. 26. – P. 101818. <https://www.doi.org/10.1016/j.mtcomm.2020.101818>

7. Yuan W. Effect of aluminum source on the kinetics and mechanism of mullite preparation from kaolinite / W. Yuan, J. Kuang, Z. Huang, M. Yu // Chemical Physics Letters. – 2022. – Vol. 787. – P. 139242. <https://www.doi.org/10.1016/j.cplett.2021.139242>
8. Ilić B. Effects of mechanical and thermal activation on pozzolanic activity of kaolin containing mica / B. Ilić, V. Radonjanin, M. Malešev, M. Zdujić, A. Mitrović // Appl. Clay Sci. – 2016. – Vol. 123. – P. 173–181. <https://www.doi.org/10.1016/j.clay.2016.01.029>
9. Bálezár I. Mechanochemical and thermal activation of kaolin for manufacturing geopolymer mortars – comparative study / I. Bálezár, T. Korim, A. Kovács, E. Makó // Ceram. Int. – 2016. – Vol. 42. – N 14. – P. 15367–15375. <https://www.doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.06.182>
10. Filatova N.V. The Effect of the Mode of Heat Treatment and Mechanoactivation of Kaolinite on Mullite Formation / N.V. Filatova, N.F. Kosenko, M. A. Badanov // Technical Physics Letters. – 2023. – Vol. 49. – N. 7. – P. 81–85. <https://www.doi.org/10.1134/S1063785023700025>
11. Filatova N.V. The physicochemical investigation of the Zhuravliny Log kaolin. Part 1 / N.V. Filatova, N.F. Kosenko, O.P. Denisova, K.S. Sadkova // ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]. – 2022. – V. 65. – N 8. – P. 85-93.
12. Filatova N.V. The physicochemical analysis of bayerite  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  transformation / N.V. Filatova, N.F. Kosenko, A.S. Artyushin // J. Sib. Fed. Univ. Chem. – 2021, – Vol. 14. – N. 4. – P. 527-538

УДК 664.9.022

EDN [BRQGSN](#)

## Биотехнология в пищевой промышленности: инновации и перспективы

**Д.А. Солтанова\***

Жетысуский университет им.И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Казахстан

\*E-mail: [guldana-talgat@bk.ru](mailto:guldana-talgat@bk.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается проблемы использования химических технологии в пищевой промышленности: инновации и перспективы. В данном исследовании была разработана технология производства молочнокислого напитка с пребиотическими свойствами из непастеризованного верблюжьего молока. Изучен состав верблюжьего молока и показатели его микробиологической безопасности. Далее из верблюжьего молока были приготовлены молочнокислые напитки с пребиотическими свойствами, в которых были определены физико-химический состав, минеральный состав и органолептические показатели. Для исследования данной работы применялись органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, которые были проведены с использованием общепринятых методов.

**Ключевые слова:** химические технологии, пищевая промышленность, верблюжье молоко, пребиотики.

## Biotechnology in the food industry: innovations and prospects

**D.A. Soltanova\***

Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

\*E-mail: [guldana-talgat@bk.ru](mailto:guldana-talgat@bk.ru)

**Abstract.** The article examines the problems of using chemical technologies in the food industry: innovations and prospects. In this study, a technology was developed for the production of lactic acid drink with prebiotic properties from unpasteurized camel milk. The composition of camel milk and indicators of its microbiological safety have been studied. Further, lactic acid drinks with prebiotic properties were prepared from camel milk, in which the physico-chemical composition, mineral composition and organoleptic parameters were determined. To study this work, organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters were used, which were carried out using generally accepted methods.

**Keywords:** chemical technologies, food industry, camel milk, prebiotics.

## 1. Введение

Пищевая промышленность - одна из самых динамично развивающихся отраслей, которая ставит перед собой постоянные вызовы в области качества, безопасности и инноваций. Химические технологии играют ключевую роль в достижении этих целей, обеспечивая продукты высокого качества и удовлетворяя потребности современного рынка.

### *Использование добавок*

Одним из важных аспектов химических технологий в пищевой промышленности является использование добавок. Добавки позволяют улучшать вкус, текстуру, цвет и консистенцию продуктов, а также увеличивать их срок годности. Например, антиоксиданты помогают предотвращать окисление жиров и сохранять свежесть продуктов, а стабилизаторы улучшают текстуру и предотвращают разделение ингредиентов.

### *Биотехнологии и ферментация*

С развитием биотехнологий в пищевой промышленности стали активно использоваться ферменты для улучшения процессов производства. Ферментация играет важную роль в производстве сыров, йогуртов, хлеба, алкогольных напитков и многих других продуктов. Она не только улучшает вкус и текстуру продуктов, но и повышает их пищевую ценность.

### *Новые методы консервации*

Химические технологии также позволяют разрабатывать новые методы консервации продуктов, которые обеспечивают их безопасность и сохраняют пищевую ценность. Например, технология обработки высоким давлением (HPP) позволяет убивать патогенные микроорганизмы без нагревания продукта, что позволяет сохранить его органолептические свойства и питательные вещества.

### *Нанотехнологии в пищевой промышленности*

В последние годы нанотехнологии стали широко применяться в пищевой промышленности. Наночастицы используются для создания улучшенных упаковочных материалов, добавок и даже функциональных продуктов. Например, наночастицы могут улучшать вкус и аромат продуктов, а также повышать их пищевую ценность.

### ***Вызовы и перспективы***

Как известно, кисломолочные продукты обладают высокой питательной ценностью и легко усваиваются организмом человека. Ученые это объясняют тем, что составные части молочного сырья подвергаются метаболизму под действием ферментов, молочнокислой микрофлоры и гидролизуются до пептидов, аминокислот и свободных жирных кислот [1].

Несмотря на все преимущества, связанные с применением химических технологий в пищевой промышленности, существуют и вызовы, такие как необходимость строгого контроля качества и безопасности продуктов, а также удовлетворение потребностей потребителей в натуральных и экологически чистых продуктах. Однако с постоянным развитием и инновациями в области химических технологий, пищевая промышленность продолжает преодолевать эти вызовы и создавать продукты, которые отвечают самым высоким стандартам качества и безопасности.

Синтетические добавки в пищевой промышленности играют значительную роль в обеспечении продуктов питания долгим сроком годности, улучшении вкуса, текстуры и цвета, а также в сохранении питательных веществ. Однако их использование вызывает как положительные, так и отрицательные реакции в обществе и среди специалистов по питанию [2].

#### ***Положительные аспекты:***

1. Улучшение безопасности и качества продуктов: Синтетические добавки помогают предотвратить развитие болезнетворных микроорганизмов и улучшить внешний вид и вкус продуктов, что важно для их долгосрочного хранения и привлекательности для потребителя.
2. Повышение питательной ценности: Некоторые добавки, такие как витамины и минералы, могут компенсировать потери питательных веществ в процессе обработки и хранения пищевых продуктов, что способствует обеспечению сбалансированного питания.
3. Снижение рисков заболеваний: Добавки, такие как антиоксиданты и консерванты, помогают уменьшить риск возникновения болезней, связанных с окислительным стрессом и контаминацией продуктов.

**Отрицательные аспекты:**

1. Потенциальные побочные эффекты: Некоторые синтетические добавки могут вызывать аллергические реакции и другие нежелательные побочные эффекты у некоторых людей, особенно при потреблении больших количеств или взаимодействии с другими веществами.
2. Негативное воздействие на здоровье: Использование некоторых добавок, таких как искусственные красители и консерванты, связано с риском развития серьезных заболеваний, таких как гиперактивность, астма, аллергии и рак.
3. Рост опасений в обществе: увеличивается общественная тревога по поводу использования синтетических добавок в пищевой промышленности из-за опасений относительно их долгосрочных последствий для здоровья.

В целом, использование синтетических добавок в пищевой промышленности является компромиссом между улучшением качества продуктов и возможными рисками для здоровья. Необходимо проводить дальнейшие исследования и строгое регулирование для обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов.

В последнее время возрос интерес к производству верблюжьего молока и продуктов из него, в том числе сыров из верблюжьего молока, благодаря его питательным и лечебным свойствам.

Отличительные свойства верблюжьего молока: Исследование уникальных характеристик

Верблюжье молоко, привычное питание для жителей пустынных регионов и традиционное лекарство в некоторых культурах, обладает рядом уникальных свойств, которые привлекают внимание ученых и здравоохранительных специалистов. В этой статье мы рассмотрим некоторые из этих характеристик и их потенциальное значение для человеческого здоровья.

Богатство питательными веществами:

- Верблюжье молоко содержит высокий уровень белка и низкий уровень жира, что делает его идеальным выбором для тех, кто следит за своим здоровьем. Белок верблюжьего молока легко усваивается организмом человека и содержит все необходимые аминокислоты для поддержания здоровья мышц и тканей.
- Верблюжье молоко содержит меньше лактозы, чем коровье молоко, что делает его более переносимым для людей с непереносимостью к лактозе. Это делает его

привлекательным выбором для людей с лактозной непереносимостью или аллергией на коровье молоко.

- Верблюжье молоко содержит значительное количество витаминов и минералов, таких как витамин С, железо, кальций и калий. Эти питательные вещества играют важную роль в поддержании здоровья костей, иммунной системы и общего благополучия.

Исследования показывают, что употребление верблюжьего молока может помочь снизить воспаление в организме благодаря наличию специфических белков и пептидов, имеющих противовоспалительные свойства. Это может быть особенно полезно для людей, страдающих от заболеваний, связанных с воспалением, таких как артрит и болезни кишечника.

Некоторые исследования показывают, что верблюжье молоко может помочь улучшить пищеварение благодаря содержанию бактерий молочного брожения, которые способствуют здоровой микрофлоре кишечника.

Верблюжье молоко представляет собой ценный источник питательных веществ с рядом уникальных свойств, которые могут быть полезны для поддержания здоровья и благополучия человека. Дальнейшие исследования в этой области могут пролить свет на еще больший потенциал этого ценного продукта [3].

## **2. Постановка задачи (Цель исследования)**

Целью этой работы является исследование и получение кисломолочного напитка с пребиотическими свойствами на основе верблюжьего молока.

Для достижения цели были поставлены следующие основные задачи:

- исследование физико-химических, биохимических и микробиологических показателей;
- оптимальное определение размера закваски, добавляемые в верблюжье молоко;
- изучение процесса хранения кисломолочного напитка, определение срока годности, определение и разработка стандарта организации для нового кисломолочного напитка.

### 3. Методы и материалы исследования

Для исследования данной работы применялись органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, которые были проведены с использованием общепринятых методов.

Для изучения качества сырья и готовой продукции применялись следующие современные биохимические методы и приборы: компьютеризированный биореактор, капиллярный электрофорез, атомно-абсорбционный спектрометр, иммуноферментный анализатор (рисунок 1,2,3,4).



**Рисунок 1.** Компьютеризированный биореактор FLOW System



**Рисунок 2.** Капиллярный электрофорез BioPhase 8800



**Рисунок 3.** Атомно-абсорбционный спектрометр



**Рисунок 4.** Иммуноферментный анализатор

### 4. Полученные результаты

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Впервые из верблюжьего молоко готовится напиток из углеводного состава с пребиотическими свойствами, а так же выявлены закономерности влияния сиропа на его органолептические, физико-химические и микробиологические показатели кисломолочного напитка.

2. Впервые изучено влияние состава кисломолочного напитка из верблюжьего молока на пищевую, биологическую и энергетическую ценность углеводов с пребиотическими свойствами и был определен срок хранения напитка (срок хранения продукции 7 суток при температуре  $(4\pm 2)$  °С).
3. Верблюжье молоко имеет высокую пищевую и биологическую ценность и является сбалансированной основой при получении кисломолочных продуктов.
4. Обладает пребиотическими свойствами, которые добавляют в кисломолочный напиток.

## 5. Выводы

Таким образом, исходя из представленных исследований было выявлено, что получение отечественного сырья на основе молока, которое содержит полезные природные ингредиенты повышали качественные характеристики напитки с пребиотическими свойствами из верблюжьего молока. Верблюжье молоко имеет высокую пищевую и биологическую ценность и является сбалансированной основой при получении кисломолочных продуктов.

## Список литературы

1. Соловьева И.В. Биологические свойства лактобацилл. Перспективы использования в лабораториях Роспотребнадзора экспрессметодов амплификации нуклеиновых кислот при контроле качества пищевых продуктов, БАД к пище, лекарственных форм, содержащих лактобацилл (аналитический обзор) / И.В. Соловьева, А.Г. Точилина, И.В. Белова, Н.А. Новикова, Т.П. Иванова. – Москва, ПГПУ, 2014. – 246 с
2. Attia H. Dromedary milk lactic acid fermentation. Microbiological and rheological characteristics / H. Attia, N. Kherouatou, A. Dhouib // Journal of Industrial Microbiological and Biotechnology. – 2001. – P.270.
3. Оразов А.Ж. Верблюжье молоко и кисломолочные продукты на его основе как источники потенциальных пробиотических штаммов (Обзор) / А.Ж. Оразов, Л.А. Надточий, К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, А.А. Джумагалиева // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2018. – С. 45

УДК 004.942  
<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3004>

EDN [LBNDHK](#)

## Формализация условий реализуемости и допустимости подсетей в GERT-сетевых моделях

**В.А. Подоплелова**

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
Сочинский государственный университет, Сочи, Россия

E-mail: [podoplelovava@mail.ru](mailto:podoplelovava@mail.ru)

**Аннотация.** В статье в рамках нотации К. Neuman предлагается формализация условий реализуемости и допустимости подсетей в GERT-сетевых моделях. Сформулирован ряд условий, которым должна отвечать подсеть. С учетом введенных условий и правил с использованием GERT-подобной узловой логики обеспечивается допустимое исполнение подсети, для чего при необходимости вводится дополнительная «фиктивная» деятельность на дуге (с использованием вспомогательных узлов). Предложенный подход позволяет выполнять графоаналитическое моделирование современных информационных, технологических, транспортных и производственных систем, процессы в которых характеризуются вложенностью циклов на многих структурных уровнях.

**Ключевые слова:** GERT-сетевых моделях, графоаналитическое моделирование.

## Formalization of conditions for the feasibility and admissibility of subnets in GERT network models

**V.A. Podoplelova**

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
Sochi State University, Sochi, Russia

E-mail: [podoplelovava@mail.ru](mailto:podoplelovava@mail.ru)

**Abstract.** The article, within the framework of the K. Neuman notation, proposes a formalization of the conditions for the feasibility and admissibility of subnets in GERT network models. A number of conditions have been formulated that the subnetwork must meet. Taking into account the entered conditions and rules, using GERT-like nodal logic, the executability of the subnet is ensured, for which, if necessary, additional “fictitious” activity is introduced on the arc (using auxiliary nodes). The proposed approach makes it possible to perform graphic-analytical modeling of modern information, technological, transport and production systems, the processes in which are characterized by nesting of cycles at many structural levels.

**Keywords:** GERT network models, graphic-analytical modeling.

## 1. Введение

Графоаналитические методы моделирования на основе GERT-сетей активно применяются во многих отраслях деятельности [1-5]. GERT-сети являются основой метода графической оценки и анализа [6-8], базирующегося на основных понятиях из теории графов и сетей [9-11]. В литературе по теории графов, в которой терминология достаточно стандартизована, есть разные определения концепции сетей. В основном, каждый взвешенный ориентированный граф, как правило, определяется в качестве сети. Предполагается, что сеть не имеет изолированных узлов, потому что большинство взвешенных ориентированных графов в приложениях (например, в планировании проектов, в задачах нахождения кратчайших путей, транспортных задачах, в задачах анализа потоков сетей и т.п. [12, 13]) обладают определенными свойствами.

В [8], в частности, дается следующее определение.

Взвешенный ориентированный граф без изолированных узлов называется сетью. Мы говорим о сети  $N$  с источниками и стоками, если

- $N$  содержит по меньшей мере один источник и по меньшей мере один сток;
- каждый узел  $N$  достижим по крайней мере из одного источника и от каждого узла достижим по крайней мере один сток.

Причина введения понятия сети с источниками и стоками заключается в том, что сетевые графики представляют собой сети с источниками и стоками.

Так как современные информационные, технологические, транспортные и производственные процессы обладают сложной многоуровневой структурой [12-15], возникает необходимость рассмотрения GERT-сети, состоящей из множества подсетей, для которых важным этапом исследования является формализация условий реализуемости и допустимости подсетей в GERT-сетевых моделях [16-18].

## 2. Материалы и методы

Введем следующее обозначение:  $N'$  - подсеть GERT-сети  $N$  с множеством узлов  $V'$  и множеством источников  $R'$ . Предполагается, что узлы, принадлежащие  $N'$ , являются узлами такого же типа, как и соответствующие узлы GERT-сети  $N$ . В общем случае подсеть  $N'$  может не представлять собой GERT-сеть в том случае, когда она рассматривается как отдельный объект.

В подсети  $N' \mid R' \mid > 1$  должны выполняться условия GERT-узловой логики, если подсеть  $N'$  используется для представления GERT сети. Начальное распределение  $N'$

может быть не известно, так как, согласно [8] рассматриваются подсети, которые могут быть сведены к STEOR сетям (рассматриваются переходы от их источников к стокам).

### 3. Результаты и обсуждение

Установим ряд условий, которым должна отвечать подсеть.

Условие (1). Каждый входной узел подсети  $N'$  является источником  $N'$ , и каждый выходной узел  $N'$  является стоком  $N'$ . Это гарантирует, что  $N'$  представляет собой сеть с источниками и стоками. Мы можем рассматривать ее как самостоятельную подсеть. При этом все входные и выходные узлы подсети  $N'$  имеют тот же тип, что и узлы сети  $N$ . Из этого условия также следует, что ни один входной и выходной узел подсети  $N'$  не принадлежит циклу, который может иметь место в  $N'$ .

Однако, это не противоречит тому, что есть вероятность вхождения входного или выходного узла  $N'$  в цикл  $C$  в сети  $N$  (при условии, что  $C$  не лежит полностью в  $N'$ ). Таким образом, если мы будем рассматривать подсети  $N'$  в рамках заданной GERT-сети  $N$ , то данное условие (1) всегда будет выполняться с учетом того, что при необходимости его соблюдения для выявленных нарушений вводится дополнительная «фиктивная» деятельность на дуге (с использованием вспомогательных узлов).

Чтобы удовлетворить условию, когда подсеть  $N'$  считается отдельной сущностью, мы устанавливается следующее правило: у каждого входного узла подсети  $N'$  есть EOR-вход, и у каждого выходного узла есть стохастический выход. В [8] показано, что данное правило также может быть выполнено путем добавления фиктивной деятельности при необходимости.

Следует отметить, что не только подсеть  $N'$ , но и GERT-сеть  $N$  может быть модифицирована таким образом. Важно, что такие изменения для допустимой GERT-сети  $N$  и  $n$ -й подсети из  $N'$ , не влияют на алгоритмы, обеспечивающие временной анализ  $N$ .

Выше отмечалось, что узлы подсети  $N'$  в GERT-сети  $N$  должны быть того же типа, что и соответствующие узлы в сети  $N$ . Подсеть  $N'$  из GERT-сети  $N$  называется полной, если она индуцируется некоторым подмножеством множества узлов из  $N$ , и, если она удовлетворяет условию и правилам, введенным ранее. Для того, что полная подсеть  $N'$  представляла собой GERT-сеть, должно выполняться дополнительное условие, которое гарантирует следующее (а): различные источники (и стоки) подсети  $N'$  не достижимы из любой другой не  $N'$  подсети.

Введем следующее определение. Полная подсеть  $N'$  из GERT-сети  $N$  называется GERT-подсетью, если соблюдено следующее условие (а):

- во время каждого исполнения  $N$ , как минимум, один из источников, из которого достижим один и тот же сток подсети  $N'$  активируется. Каждая полная подсеть с одним источником представляет собой GERT-подсеть.

Утверждение, соответствующее условию (а), можно считать "глобальным" условием для состояний сети, удовлетворение которого зависит не только от структуры подсети  $N'$ , но и от той части GERT-сети  $N$ , которая предшествует  $N'$ .

Примером GERT-подсети является подсеть  $N(i)$ , индуцированная  $R(i)$ , где  $i$  - любой узел основной GERT-сети  $N$ , при условии, что все правила GERT-подобной узловой логики соблюдены. Последнее условие всегда предполагается выполненным, если мы говорим о "GERT-подсети  $N(i)$ ".

Из приведенных нами определений и условий можно сделать следующее заключение. GERT-подсеть  $N'$  GERT-сети представляет собой GERT-сеть (без начального распределения), если подсеть  $N'$  рассматривается изолированно (как отдельная сущность). Сформулируем условия реализуемости и допустимости GERT-подсети:

- Под исполнением (или, соответственно, реализацией) в рамках GERT-сети подсети  $N'$  мы имеем в виду исполнение (или, соответственно, реализацию) подсети  $N'$ , которая рассматривается как отдельная GERT-сеть.
- GERT-подсеть  $N'$  называется допустимой, если  $N'$  рассматривается изолированно (как отдельная сущность) и является допустимой GERT-сетью. То есть, очевидно, что каждая GERT-подсеть допустимой GERT-сети допустима.

#### 4. Заключение

Таким образом, на основе методологии К. Neuman [9] в статье представлен подход к формализации условий реализуемости и допустимости подсетей в GERT-сетевых моделях. Это позволяет выполнять графоаналитическое моделирование современных информационных, технологических, транспортных и производственных систем, процессы в которых характеризуются вложенностью циклов на многих структурных уровнях. В этом случае GERT-сеть рассматривается как сеть, состоящая из множества GERT-подсетей, для которых сформулированы условия реализуемости и допустимости. Использование предложенной формализации данных условий позволит

принимать обоснованные решения относительно реализуемости полной сети, обобщая данные, полученные на уровне моделирования подсетей.

### Список литературы

1. Ковалев И.В. Методология оценки и повышения надежности программно-информационных технологий и структур: монография / И.В. Ковалев, Т.И. Семенко, Р.Ю. Царев // Федер. агентство по образованию, Краснояр. гос. техн. ун-т. – Красноярск: КГТУ, 2005. – 160 с. – ISBN 5-7636-0719-1. – EDN QMPHWR
2. Kovalev I. The efficiency analysis of the automated plants / I. Kovalev, P. Zelenkov, S. Ognerubov [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: XVII International Scientific Conference "Reshetnev Readings", Krasnoyarsk, 12–14 November 2014. Vol. 70. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2015. – P. 012007. – DOI 10.1088/1757-899X/70/1/012007. – EDN UEMYRJ
3. Распопин Н.А. Модели и методы оптимизации сбора и обработки информации / Н.А. Распопин, М.В. Карасева, П.В. Зеленков [и др.] // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2012. – № 2(42). – С. 69-72. – EDN PBYXSD
4. Kovalev I.V. Multiversion environment creation for control algorithm execution by autonomous unmanned objects / I.V. Kovalev, P.V. Zelenkov, V.V. Losev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: 5th International Workshop on Mathematical Models and their Applications 2016, IWMA 2016, Krasnoyarsk, 07–09 ноября 2016 года. Vol. 173. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2017. – P. 012025. – DOI 10.1088/1757-899X/173/1/012025. – EDN YVPDPB
5. Saramud M.V. Development of methods for equivalent transformation of GERT networks for application in multi-version software / M.V. Saramud, P.V. Zelenkov, I.V. Kovalev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Krasnoyarsk, 11–15 April 2016. Vol. 155. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2016. – P. 012015. – DOI 10.1088/1757-899X/155/1/012015. – EDN YVDFAL
6. Kovalev I. The Efficiency Analysis of Automated Lines of Companies Based on DEA Method / I. Kovalev, P. Zelenkov, S. Ognerubov // Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. – 2014. – Vol. 675. – P. 107-115. – DOI 10.1007/978-3-319-03907-7\_12. – EDN UFMVAV

7. Kovalev I. Model implementation of the simulation environment of voting algorithms, as a dynamic system for increasing the reliability of the control complex of autonomous unmanned objects / I. Kovalev, V. Losev, M. Saramud, M. Petrosyan // MATEC Web of Conferences, Rostov-on-Don, 13–15 September 2017. Vol. 132. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2017. – P. 04011. – DOI 10.1051/mateconf/201713204011. – EDN XNKSVM.
8. Neuman K. Stochastic Project Networks. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1990. – 237 p
9. Kovalev I.V. GERT analysis of UAV transport technological cycles when used in precision agriculture / I.V. Kovalev, D.I. Kovalev, A.A. Voroshilova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1076, No. 1. – P. 012055. – DOI 10.1088/1755-1315/1076/1/012055. – EDN ULLRWB
10. Панфилова Т.А. Модель функционирования программной системы на основе GERT-сети / Т.А. Панфилова, И.А. Панфилов, В.В. Золотарев [и др.] // Сибирский журнал науки и технологий. – 2017. – Т. 18, № 4. – С. 773-778. – EDN FHZVXK
11. Ковалев И.В. К вопросу минимизации затрат в GERT-сетевых моделях транспортно-технологических циклов БПЛА / И.В. Ковалев, Д.И. Ковалев, К.Д. Астанакулов [и др.] // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2023. – Т. 11. № 2(41). – С. 30-31. – DOI 10.26102/2310-6018/2023.41.2.014. – EDN RYOYMW
12. Kozlova M.F. Multi-stage analysis of business processes using GERT-networks / M.F. Kozlova // Молодежь. Общество. Современная наука, техника и инновации. – 2021. – No. 20. – P. 343-345. – EDN FVBQHO
13. Ковалев И.В. GERT-сетевой анализ мультиверсионных программных архитектур информационно-управляющих систем / И.В. Ковалев, П.В. Ковалев, А.И. Кудинкин, Ю.А. Нургалева // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2010. – № 8. – С. 1-7. – EDN MUFZIT
14. Ковалев И.В. Анализ аппарата GERT-сетей для оценки вероятностной составляющей временных характеристик в многоконтурных системах управления АСУ ТП / И.В. Ковалев, В.В. Лосев, А.О. Калинин, М.В. Сарамуд // Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием, Красноярск, 16–18 ноября 2022 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники

- Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2022. – С. 536-541. – EDN NXXKDI
15. Ковалев И.В. Анализ и оптимизация бизнес-процессов с использованием GERT сети / И.В. Ковалев, М.Ф. Козлова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики: в 3 томах, Красноярск, 12–16 апреля 2021 года / Под общей редакцией Ю. Ю. Логинова. Том 2. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2021. – С. 152-154. – EDN SXOTNK.
16. Ковалев И.В. Формализация организационной структуры предприятия на основе сетевой GERT-модели / И.В. Ковалев, М.Ф. Иконникова, В.А. Подоппелова // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2023. – № 3. – С. 144-156. – DOI 10.18137/RNU.V9187.23.03. P.144. – EDN CTCNNW.
17. Kovalev I.V. Computational approach to the structure spectral analysis of GERT-network models of mobile object monitoring systems / I.V. Kovalev, D.I. Kovalev, N.A. Testoyedov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: III International Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT-III-2022), Krasnoyarsk, 03–05 March 2022. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 52003. – DOI 10.1088/1742-6596/2373/5/052003. – EDN ORXQBM.
18. Podoplelova V.A. Review of research in the field of GERT analysis of transport and technological cycles / V.A. Podoplelova // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 29–31 марта 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – P. 785-788. – EDN GCSTJM.

УДК 632.937.1

EDN [SZFHND](#)

## Современные препараты для микробиологической защиты садовых растений

Ю.В. Степанова\*

Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

\*E-mail: [Yul8075@yandex.ru](mailto:Yul8075@yandex.ru)

**Аннотация.** В последние годы во многих сельскохозяйственных районах нашей страны отмечено снижение почвенного плодородия. Многие учёные связывают это с интенсивным применением химических удобрений и пестицидов. Химические препараты оказывают негативное влияние на численность почвенной микробиоты, без которой невозможно самовосстановление почвы. Результатом этого является снижение иммунитета растений. Для того чтобы повысить устойчивость растений действию патогенов, необходимо восстановить плодородие почвы и снизить применение химических средств защиты растений. Решением этой проблемы является применение микробиологических удобрений, биоинсектицидов и биофунгицидов. Микробиологические удобрения различают в зависимости от комплекса микроорганизмов, которые входят в их состав и соответственно активизируют различные природные процессы. В статье представлены микробиологические препараты для садоводства, включённые в перечень Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых на территории Российской Федерации от 1 февраля 2024 года, указаны активные группы микроорганизмов, входящие в их состав. Для оптимизации почвенных условий целесообразно использовать комплекс биопрепаратов, содержащий штаммы микроорганизмов являющихся антагонистами возбудителей болезней растений и в тоже время продуцирующих биологически активные вещества для подавления насекомых вредителей.

**Ключевые слова:** микробиологические удобрения, биофунгициды, биоинсектициды, садоводство.

## Modern preparations for microbiological protection of garden plants

Y.V. Stepanova\*

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

\*E-mail: [Yul8075@yandex.ru](mailto:Yul8075@yandex.ru)

**Abstract.** In recent years, a decrease in soil fertility has been noted in many agricultural areas of our country. Many scientists attribute this to the intensive use of chemical fertilizers and pesticides. Chemicals have a negative effect on the number of soil microbiota, without which soil self-healing is impossible. The result is a decrease in plant immunity. In order to increase plant resistance to pathogens, it is necessary to restore soil fertility and reduce the use of chemical plant protection products. The solution to this problem is the use of microbiological fertilizers, bioinsecticides and biofungicides. Microbiological fertilizers are distinguished depending on the complex of microorganisms that are part of them and, accordingly, activate various natural processes. The article presents microbiological preparations for horticulture included in the list of the State Catalog of Pesticides and Agrochemicals Allowed on the territory of the Russian Federation dated February 1, 2024, and indicates the active groups of microorganisms included in their composition. To optimize soil conditions, it is advisable to use a complex of biological products containing strains of microorganisms that are antagonists of plant pathogens and at the same time produce biologically active substances to suppress insect pests.

**Keywords:** microbiological fertilizers, biofungicides, bioinsecticides, gardening.

## 1. Введение

В последние годы сохраняется тенденция снижения почвенного плодородия. Многие учёные связывают это с применением интенсивных технологий в земледелии, которые предполагают использование химических удобрений и пестицидов. Эти приёмы оказывают негативное влияние на количественный состав и численность почвенной микрофлоры, без которой невозможно самовосстановление почвы [1]. Результатом является снижение иммунитета растений.

Для того чтобы повысить сопротивляемость растений действию вредных организмов необходимо восстановить плодородие почвы, а также снизить применение химических средств защиты растений [2, 3].

Одним из решений этой проблемы является применение микробиологических удобрений, биоинсектицидов и биофунгицидов. Применение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений основано на заражении вредителей патогенными для них микроорганизмами, а также на применении антагонистов возбудителей болезней.

Цель работы - охарактеризовать современные препараты для микробиологической защиты садовых растений в России.

## 2. Материалы и методы

Важнейшим способом повышения плодородия почвы является также применение органических удобрений (навоз, солома, мульча, сидераты). Однако, для того чтобы питательные вещества органических удобрений стали доступны растениям, необходима деятельность почвенных микроорганизмов. В связи с этим весьма актуально применение микробиологических удобрений, содержащих комплекс микроорганизмов, способствующих обогащению почвы доступными элементами питания, среди которых важнейшую роль занимают макроэлементы – азот, фосфор, калий. Микробиологические удобрения различают в зависимости от комплекса микроорганизмов, входящих в их состав и соответственно активизируют различные природные процессы. К ним относят азотфиксирующие, фосформобилизующие и калиймобилизующие удобрения [4, 5].

Основу азотфиксирующих удобрений составляют азотфиксирующие бактерии, способствующие усвоению растениями азота из воздуха, переводя его в доступную форму.

Почвенные бактерии, входящие в состав фосформобилизующих и калиймобилизующих микробиологических удобрений, переводят нерастворимые соединения фосфора и калия в формы, доступные для растений.

Для оптимизации состояния почвы необходимо использовать комплекс биопрепаратов, содержащий штаммы микроорганизмов являющихся антагонистами возбудителей болезней растений и в тоже время продуцирующих биологически активные вещества для подавления насекомых вредителей [6].

Безусловно, наиболее перспективными штаммами микроорганизмов, для создания биопрепаратов будут те, которые кроме прямого воздействия на вредный объект, будут повышать иммунитет растений.

### 3. Результаты и обсуждение

Общая концепция применения микробиологических препаратов для защиты растений подразумевает использование биопрепаратов, в состав которых входят живые культуры микроорганизмов, обладающих пролонгированным профилактическим действием против фитопатогенов и вредителей [7].

Однако растущее производство и использование микробиологических препаратов может привести к нежелательным последствиям. Прежде чем допускать массовое применение биопрепарата, нужно детально изучить микроорганизмы, составляющие его основу, с точки зрения возможной опасности для человека и окружающей среды. Микроорганизмы, входящие в состав биопрепарата не должны вызывать заболевания у человека и теплокровных животных.

В перечне Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых на территории Российской Федерации от 01 февраля 2024 г. представлены микроудобрения, среди которых можно выделить те, которые применимы для садоводства. Среди них комплексное микробиологическое удобрение Агробиовит, в состав которого входит *Bradyrhizobium japonicum* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>; *Pseudomonas fluorescens* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>; *Trichoderma viride* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Этот препарат рекомендован для применения на овощных, цветочно-декоративных, плодово-ягодных культурах, а также для винограда. Микробиологическое удобрение Атлант, содержит живые клетки *Trichoderma viride*, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococum*, *Lactococcus lactis* общим титром не менее  $1,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Препарат рекомендован к применению на

рассаде овощных и цветочно-декоративных культурах. Азотовит – микробиологический препарат, содержащий живые клетки бактерий *Beijerinckia fluminensis*, концентрация на конец срока хранения  $>1 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, подходит для декоративно-лиственных растений, плодово-ягодных культур, овощных культур, а также для цветочно-декоративных растений. Препарат БиоАзФК включает азотфиксирующие бактерии *Azotobacter chroococcum*, титр не менее  $1 \times 10^7$  КОЕ/мл; фосформобилизующие бактерии *Bacillus megaterium*, титр не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл; фосфор- и калиймобилизующие бактерии *Bacillus mucilaginosus*, титр не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, а также природные полисахариды, фитогормоны и витамины. Этот препарат универсальный, применяется на всех культурах. Биоконкомплекс БТУ микробиологическое удобрение, которое содержит живые клетки и споры бактерий *Bacillus subtilis*, азотфиксирующие и фосфор- и калий-мобилизующие бактерии (*Azotobacter* и *Paenibacillus* (*Bacillus*) *polymyxa*); молочнокислые бактерии *Enterococcus*, *Lactobacillus*, вырабатывающие витамины, аминокислоты, молочную кислоту; фитогормоны, витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы. Рекомендуется к применению на овощных, плодово-ягодных, цветочно-декоративных культурах, для газонов. Азолен, содержит *Azotobacter vinelandii* ИБ  $4-8 \times 10^9$  КОЕ/мл. Применяется для предпосевной обработки и опрыскивания овощных растений, плодово-ягодных, цветочно-декоративных культур. Биоэлементс (для различных овощных и плодово-ягодных культур) содержит *Bacillus subtilis* –  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл, *Trichoderma harzianum* –  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, *Glomus intraradices* –  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, N – не менее 2%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – не менее 0,5%, SO<sub>2</sub> – не менее 1,5%, SiO<sub>2</sub> – 75%. EM 1 микробиологическое удобрение Восток ЭМ-1 содержит молочнокислые бактерии не менее  $1 \times 10^3$  КОЕ/см<sup>3</sup>, дрожжи не менее  $1 \times 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup>, подходит для плодово-ягодных и овощных культур открытого и защищённого грунта. Микогель - количество жизнеспособных клеток *Rhizophagus irregularis* –  $5 \times 10^6$  КОЕ/100 мг, применяется для корневых подкормок овощных и плодово-ягодных культур. Микорайз - содержание питательных элементов: *Trichoderma atroviride* MUCL45632 –  $1 \times 10^7$  КОЕ/г; *Glomus intraradices* BEG 72 – 200 спор/таблетка, N – 13,0 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8,0%; K<sub>2</sub>O - 4,5%, SO<sub>2</sub> - 1,0%; Mn – 160 мг/кг, Zn – 68 мг/кг, Fe – 480 мг/кг, Cu – 10 мг/кг, Co – 4 мг/кг. Удобрение может применяться на плодово-ягодных культурах, овощных, цветочно-декоративных культурах и на винограде. Комплексный препарат Микофренд, в состав которого входят микоризообразующие грибы: *Glomus* VS, *Trichoderma* Harzianum,

фосфатмобилизирующие бактерии: *Bacillus Megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus Muciloginosus*, *Enterobacter*, биологически активные вещества: фитогормоны, витамины, фунгициды, аминокислоты микроорганизмы, поддерживающие образование микоризы и ризосферы растений: *Streptomyces* sp., *Pseudomonas*. Применяется в качестве корневой подкормки для плодово-ягодных, хвойных, декоративных культур, голубики, ореха, роз и садовых цветов. Комплексное биоудобрение Биогор КМ создано на основе ростостимулирующих ризобактерий Plant Growth Promoting Rhizobacteria-PGPR, рекомендовано к применению на плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культурах. Микробиологический препарат Геостим содержит сапротрофный гриб *Trichoderma* и ассоциативные микроорганизмы, имеет универсальное применение. Бска-3 содержит *Trichoderma viride*256 (ВКПМ F-294), в пересчете на сухое вещество - не менее: 1,5 г/дм<sup>3</sup>; *Pseudomonas koreensis*Ap33 (ВКПМ B-3481) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Bacillus subtilis*17 (*Bacillus acidocaldarius*) (ВКПМ B-5250) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Bradyrhizobium japonicum* (*Rhizobium japonicum*) 614a (ВКПМ B-1978) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>. Биовел РОСТ - основу препарата составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis*, выделенный из ризосферы здоровых растений, рекомендован к применению на плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культурах. Микробиологическое удобрение Биоагро-Гум-В содержит *Bacillus pumilus* не менее 1x10<sup>9</sup>КОЕ/мл, гуминовые кислоты не менее 1,1%, применяется на плодово-ягодных культурах, овощных, цветочно-декоративных культурах, для винограда. Геостим Фит марки Ж – микробиологическое универсальное удобрение с фунгицидными и стимулирующими свойствами. В основе препарата 8 видов живых полезных микроорганизмов: *Chaetomium globosum*, *Trichoderma viride*, *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense*, *Rhizobium leguminosarum*, *Mesorhizobium ciceri*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Bacillus subtilis* и их метаболиты. Натурост – микробиологическое удобрение на основе *Bacillus subtilis*, используется для предпосевной обработки семян овощных культур, а также для замачивания рассады овощных перед высадкой и опрыскивания растений в период вегетации. Эмикс-У универсальное микроудобрение на основе азотфиксирующих бактерий *Azotobacter chroocum*, фотосинтезирующих бактерий *Rhodopseudomonas palustris*, молочнокислых *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, дрожжей *Sacharomices cerevisial* [8].

#### 4. Заключение

Таким образом, в нашей стране создан большой ряд микробиологических препаратов для защиты растений и повышения их иммунитета. Биопрепараты используются в комплексной защите плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культур и винограда. Ведутся работы по сочетанию биопрепаратов и энтомофагов на овощных культурах защищённого грунта. Однако линейка биопрепаратов должна постепенно расширяться за счёт привлечения новых родов и видов микроорганизмов.

#### Список литературы

1. Марковская Г.К. Влияние погодных условий и способов основной обработки на микробиоту почвы / Г.К. Марковская, Ю.В. Степанова // Достижения науки агропромышленному комплексу. Сборник научных трудов Международной межвузовской научно-практической конференции. – 2013. – С. 158-163
2. Павлюшин В.А. Микробиологическая защита растений в технологиях фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: теория и практика / В.А. Павлюшин, И.И. Новикова, И.В. Бойкова. – Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – № 3. – С. 421-438
3. Подколзина А.О. Совершенствование технологии применения микробных препаратов и их влияние на микробиологические и агрохимические показатели чернозёмов обыкновенных / А.О. Подколзина // Молодые аграрии Ставрополя. Сборник студенческих научных трудов по материалам 86-й научно-практической конференции. – Ставрополь. – 2021. – С. 16-19
4. Исашова У.А. Использование микробиологических препаратов в открытом и закрытом грунте для защиты растений / У.А. Исашова. – Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 2. – № 2. – С. 94-96
5. Куликова Е.Г. Совершенствование технологии возделывания сортов картофеля с применением микробиологических препаратов / Е.Г. Куликова, А.А. Галиуллин, Е.А. Канайкина, С.В. Воронкова. – Сурский вестник. – 2023. – № 4(24). – С. 42-46
6. Редин Д.В., Комплексная защита плодового сада в Среднем Поволжье / Д.В. Редин, Н.А. Ермакова, Ю.В. Степанова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по

- косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева. – Сборник научных трудов конференции. – Кинель. – 2023. – С. 128-132
7. Степанова Ю.В. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические особенности огурца в условиях защищённого грунта / Ю.В. Степанова, Д.В. Редин, Н.А. Ермакова // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург. – 2023. – С. 159-162
8. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешённых к применению на территории Российской Федерации от 01.02.2024 года. – Москва. – 2024.

УДК 004.942

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3007>

EDN [XJCIQA](#)

## К вопросу оценки производительности применения БПЛА для защиты растений

Д.И. Ковалев<sup>1,2</sup>, К.Д. Астанакулов<sup>2</sup>, И.В. Ковалев<sup>1,3,4\*</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент, Узбекистан

<sup>3</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

<sup>4</sup>СибГУ имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

\*E-mail: kovalev.fsu@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается модель оценки производительности применения БПЛА для защиты растений. Оценка выполнялась на основе опыта применения БПЛА для защиты растений в КНР. Базовая модель соответствует основным регламентам GB/5667-2008 (Управление по стандартизации Китая). Описываются испытания, которые проводились для восьми типов беспилотных летательных аппаратов защиты растений с различной мощностью, способами распыления и количеством несущих винтов. Использовались следующие модели БПЛА, производимые в КНР: CE20, P20, 4DE1000, HY-B-16L, MG-1S, LF-D10, 3WQF120-12 и AT-30. Отмечается, что метод не включает анализ надежности БПЛА для защиты растений. В работе представлена полная временная модель транспортно-технологического цикла БПЛА при его работе по опрыскиванию растений. Рассмотрена модель расчета времени пополнения запасов. На основе этих данных представлена общая модель оценки производительности для операции опрыскивания БПЛА для защиты растений.

**Ключевые слова:** БПЛА, защита растений, производительность, операция опрыскивания, транспортно-технологический цикл.

## On the issue of assessing the performance of using UAVs for plant protection

D.I. Kovalev<sup>1,2</sup>, K.D. Astanakulov<sup>2</sup>, I.V. Kovalev<sup>1,3,4\*</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", Tashkent, Uzbekistan

<sup>3</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>4</sup>Reshetnev University, Krasnoyarsk, Russia

\*E-mail: kovalev.fsu@mail.ru

**Abstract.** The article discusses a model for assessing the performance of UAVs for plant protection. The assessment was carried out based on the experience of using UAVs for plant protection in China. The basic model complies with the basic regulations of GB/5667-2008 (China Standardization Administration). Tests are described that were carried out on eight types of crop protection unmanned aerial vehicles with different power, spray methods and number of rotors. The following UAV models produced in China were used: CE20, P20, 4DE1000, HY-B-16L, MG-1S, LF-D10, 3WQF120-12 and AT-30. It is noted that the method does not include an analysis of the reliability of UAVs for plant protection. The paper presents a complete time model of the transport and technological cycle of a UAV during its work spraying plants. A model for calculating inventory replenishment time is considered. Based on these data, a general performance evaluation model for UAV spraying operation for crop protection is presented.

**Keywords:** UAV, plant protection, productivity, spraying operation, transport and technological cycle.

## 1. Введение

В работе [1] авторы исследовали временные операции транспортно-технологического цикла БПЛА и дали формализованное представление производственных операций БПЛА для опрыскивания сельскохозяйственных культур. Работа [2] была направлена на совершенствование общей теории производственных показателей и методов испытаний сельскохозяйственных БПЛА. В данной работе предлагается рассмотреть оценку производительность беспилотных летательных аппаратов, применяемых для защиты растений в КНР [3-6]. Базовая модель соответствует основным регламентам GB/5667-2008 (Управление по стандартизации Китая) [7] и имеет следующий вид:

$$W=0.36 B v \tau \quad (1)$$

где  $W$  – производительность, м<sup>2</sup>/ч;  $B$  – амплитуда распыления средств защиты объектов беспилотного летательного аппарата, м;  $v$  – скорость внесения, м/с; и  $\tau$  — коэффициент использования времени, соотношение между чистым временем применения и общим временем в течение продолжительности применения БПЛА для защиты растений.

Применение пестицидов с помощью БПЛА для защиты растений требует частых взлетов и посадок, поэтому модель использования времени при распылении пестицидов будет выглядеть следующим образом:

$$\tau = \frac{\sum T_{zi}}{\sum T_{Ti}}, \quad (2)$$

где  $T_{zi}$  — чистое время распыления при опрыскивании  $i$ -го бака опрыскивающей жидкости, с, а  $T_{Ti}$  — общее время опрыскивания с использованием  $i$ -го бака опрыскивающей жидкости, с.

Исследование временной структуры транспортно-технологического цикла БПЛА и анализ производственных операций беспилотных летательных аппаратов для защиты растений позволит усовершенствовать базовую теории производственных показателей и методов испытаний, обобщить методы испытаний производственных показателей сельскохозяйственной техники [8]. Построение модели эффективной производительности опрыскивающих БПЛА позволит разработать технологические решения, направленные на улучшение производственных характеристик различных беспилотных авиационных платформ в соответствии с их характеристиками [9].

## 2. Материалы и методы

Метод не включает анализ надежности БПЛА для защиты растений. Таким образом, потери времени, связанные с отказами и сбоями аппаратно-программного обеспечения БПЛА, не входят в содержание испытаний аппаратов при оценке производительности БПЛА. Так как для оценки производительности БПЛА требуются масштабные испытания, то затраты на связь и координацию в случае ненадежного функционирования БПЛА вызовут дополнительные и не прогнозируемые задержки во времени. Методика оценки подразумевает, что общее время тестового испытания представляет собой сумму времени каждой операции вылета по распылению гербицидов. Операция опрыскивания БПЛА защиты объектов включает в себя подготовку перед первой эксплуатацией (сборка, обслуживание и отладка), снабжение (техническое обслуживание, дозирование, дозаправка или замена аккумуляторной батареи), корректировку ориентации перед работой (стабилизация скорости вращения несущего винта и выход на полетное задание), распыление, разворот (разгон и торможение при развороте), возврат (пустой ход и остановка несущего винта) и т.д. [10-12].

## 3. Результаты и обсуждение

Полная временная модель транспортно-технологического цикла БПЛА при его работе по опрыскиванию растений может быть представлена следующим уравнением:

$$T_{Ti} = T_{fp} + \sum(T_{si} + T_{ami} + T_{ai} + T_{ri} + T_{toi} + T_{sui}), \quad (3)$$

где  $T_{fp}$  – время подготовки перед первой операцией, с;  $T_{si}$  – общее время заправки  $i$ -го бака раствором, включая заправку, подзарядку или замену аккумуляторной батареи, техническое обслуживание и прочее время, с;  $T_{ami}$  – время корректировки до операции распыления с  $i$ -м резервуаром жидкости, с;  $T_{ai}$  – чистое время распыления при опрыскивании  $i$ -м баком, с;  $T_{ri}$  – время цикла при доставке  $i$ -го бака с раствором, с;  $T_{toi}$  – время от окончания распыления до остановки вращения ротора с  $i$ -м баком, с;  $T_{sui}$  – время перемещения  $i$ -го пункта снабжения, с.

### 3.1. Модель расчета времени пополнения запасов

На чистое время распыления в основном влияет максимальное время перемещения, время пополнения и время, в течение которого БПЛА может работать с полным баком распыляемой жидкости. Максимальный ход, который можно использовать при полном баке распыляемой жидкости, зависит от емкости бака, рабочей

скорости и общего расхода форсунки. Расчет максимального хода можно представить, как:

$$L_{max} = \frac{60Qv}{Q}, \quad (4)$$

где  $L_{max}$  – максимальный ход, который обеспечивается при полном баке жидкости, м;  $Q$  — (максимальная) емкость распыляемой жидкости, л;  $q$  – общий расход сопла, л/мин.

Как правило, при формировании полетного задания траектория полета планируется с наименьшим количеством точек заправки и наименьшим количеством разворотов во время операций опрыскивания. Например, предположим, что длина хода равна  $L$ , а ширина поля —  $B_f$ . Количество рабочих полетов БПЛА для выполнения операций обработки поля представляет собой отношение ширины поля к ширине опрыскивания и представлено следующим уравнением:

$$N_x = \left[ \frac{B}{B_f} \right] \quad (5)$$

где  $B$  – рабочая ширина опрыскивания, м;  $B_f$  – ширина участка, м;  $N_x$  – количество рабочих ходов БПЛА. Ширина участка должна быть как можно больше, например, чтобы она в два раза превышала ширину распыления БПЛА. Это гарантирует, что операция опрыскивания исключает «пустой» ход БПЛА.

1) При  $L_{max} \leq 2L$ , точки пополнения запасов определяются, как

$$N_b = \left[ \frac{2L}{L_{max}} \right]. \quad (6)$$

Количество пополнений составляет  $N_s = N_b + \left[ \frac{N_x}{2} \right] + \left[ \frac{N_x [2L - (N_b - 1)L_{max}]}{2L_{max}} \right]$ .

2) При  $L_{max} > 2L$ , на одной стороне поля устанавливается только одна точка пополнения запасов. В этом случае количество пополнений составляет:

$$N_s = \left[ \frac{N_x}{\frac{L_{max}}{2L}} \right]. \quad (7)$$

### 3.2. Модель расчета производительности

Для получения модели оценки производительности для операции опрыскивания БПЛА для защиты растений, необходимо подставить уравнения (2) - (7) в уравнение (1). Тогда итоговое уравнение примет следующий вид:

$$W = 0.36Bv \frac{\sum_{i=1}^{N_a} T_{ai}}{T_{fp} + \sum_{i=1}^{N_a} (T_{si} + T_{ami} + T_{ai} + T_{toi}) + \sum_{i=1}^{N_s} T_{ri} + \sum_{i=1}^{N_b} T_{sui}}, \quad (8)$$

где  $N$  — количество пополнений,  $N_{am}$  — количество регулировок перед операциями внесения пестицидов,  $N_{to}$  — количество возвратов и остановок, а  $N_a$  — количество операций распыления.  $N_s = N_{am} = N_{to} = N_a$ . Число витков  $N_r = N_b (N_x - 1)$ . На основе статистических данных по результатам испытаний формируются временные параметры, используемые в полученной формуле [3, 4].

#### 4. Заключение

Апробация модели производительности беспилотных летательных аппаратов, применяемых для защиты растений в КНР, представлена в [3]. Испытания проводились для восьми типов беспилотных летательных аппаратов защиты растений с различной мощностью, способами распыления и количеством несущих винтов. Использовались следующие модели БПЛА: CE20, P20, 4DE1000, HY-B-16L, MG-1S, LF-D10, 3WQF120-12 и AT-30. Полученные выводы по результатам проведенных в [1-4] исследований позволят агропредприятиям, работающим с БПЛА для защиты растений, оптимизировать эффективность наземного и бортового оборудования БПЛА, предоставить проверенные практикой методы оценки эксплуатационной эффективности БПЛА для защиты растений, и сформировать рекомендации по выбору типа БПЛА для защиты растений с учетом полевых условий и ресурсного обеспечения.

#### Список литературы

1. Ковалев И.В. К вопросу оценки производительности опрыскивания сельскохозяйственных культур беспилотными летательными аппаратами / И.В. Ковалев, Д.И. Ковалев, К.Д. Астанакулов // Модернизация, Инновации, Прогресс (МИП-V-2023) : сборник научных статей по материалам V Международной научной конференции, Красноярск, 13–15 сентября 2023 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2023. – С. 111-117. – <https://doi.org/10.47813/mip.5.2023.9.111-117>. – EDN BQEEEO
2. Ковалев Д.И. GERT-анализ транспортных технологических циклов беспилотных летательных аппаратов / Д.И. Ковалев, В.А. Подоплелова, Т.П. Мансурова // Информатика. Экономика. Управление. 1(1), – 2022. – С. 0110-0120. – <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2022-1-1-0110-0120>

3. Qin W. Productivity model and experiment of field crop spraying by plant protection unmanned aircraft / W. Qin, P. Chen, B. Wang // *Front. Plant Sci.* – 2023. – № 14. – 1168228. – <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1168228>
4. Wang S.L., Performances evaluation of four typical unmanned aerial vehicles used for pesticide application in China / S.L. Wang, J.L. Song, X.K. He, L. Song, X.N. Wang, C.L. Wang, et al. // *Int J Agric & Biol Eng.* – 2017. – № 10(4). – P. 22–31
5. Chen S. Evaluation and test of effective spraying width of aerial spraying on plant protection UAV / S. Chen, Y. Lan, J. Li, X. Xu, Z. Wang, B. Peng // *Trans. Chin. Soc Agric. Eng.* – 2017. – № 33(7). – P. 82. – <https://doi.org/10.11975/j.issn.1002-6819.2017.07.011>
6. Wang C. Testing method of spatial pesticide spraying deposition quality balance for unmanned aerial vehicle / C. Wang, X. He, X. Wang, Z. Wang, H. Pan, Z. He // *Trans. Chin. Soc Agric. Eng.* – 2016. – № 32(11). – P. 54-61. – <https://doi.org/10.11975/j.issn.1002-6819.2016.11.008>
7. Standardization Administration of China. GB/5667–2008 agricultural machinery production test methods. Beijing: Standards Press of China, (2008).
8. Kovalev I. Model implementation of the simulation environment of voting algorithms, as a dynamic system for increasing the reliability of the control complex of autonomous unmanned objects / I. Kovalev, V. Losev, M. Saramud, M. Petrosyan // *MATEC Web of Conferences*, Rostov-on-Don, September 13–15, 2017. – Vol. 132. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2017. – P. 04011. – <https://doi.org/10.1051/mateconf/201713204011>. – EDN XNKSVN
9. Zhu H. Effects of application parameters on spray characteristics of multi-rotor UAV / H. Zhu, Y. Jiang, H. Li, J. Li, H. Zhang // *Int. J. Precis. Agric. Aviat.* – 2019. – № 2(1). – P. 18-25. – <https://doi.org/10.33440/j.ijpaa.20190201.0025>
10. Ковалев И.В. Анализ средств спецификации транспортно-технологических циклов БПЛА в умном сельском хозяйстве / И.В. Ковалев, Д.И. Ковалев, В.А. Подоплелова, М.Ф. Иконникова // *Системы управления и информационные технологии.* – 2023. – № 2(92). – С. 80-85. – EDN JBEVZX
11. Ru Y. (2012). Remote control spraying system based on unmanned helicopter / Y. Ru, Z. Jia, Q. Fan, J. Che // *Trans. Chin. Soc Agric. Mach.* 43 (6), 47–52. <http://dx.doi.org/10.6041/j.issn.1000-1298.2012.06.009>

12. Xu B. Path planning algorithm for plant protection UAVs in multiple operation areas / B. Xu, L. Chen, M. Xu, Y. Tan // Trans. Chin. Soc Agric. Mach. – 2017. – № 48(2). – P. 75-81. <https://doi.org/10.6041/j.issn.1000-1298.2017.02.010>

УДК 543.635  
УДК 528.854

EDN [ARTKSO](#)

## Применение машинного обучения для определения суммарного содержания антиоксидантов методом CUPRAC

А.А. Дамзина<sup>1,2\*</sup>, А.С. Бондарчук<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, Томск, 634050, Россия

<sup>2</sup> Томский промышленно-гуманитарный колледж, ул. Мичурина, 4, Томск, 634049, Россия

\*E-mail: [anna.damzina@yandex.ru](mailto:anna.damzina@yandex.ru)

**Аннотация.** В работе предлагается подход к уменьшению времени, затрачиваемого на измерение аналитического сигнала получаемых полиметакрилатных матриц, и расчёт суммарного содержания антиоксидантов в пересчёте на вещество-стандарт. Так как традиционный способ определения суммарного содержания антиоксидантов методом CUPRAC с использованием прибора спектрофотометра требует значительных затрат времени и предполагает наличия дорогостоящего оборудования. Применение системы технического зрения, основанной на моделях нейронной сети, позволяет менее чем за секунду осуществлять обработку изображений, содержащих полиметакрилатную матрицу после контакта с раствором антиоксиданта. В статье представлены новые архитектуры свёрточной и полносвязной нейронных сетей, в том числе основанные на уже существующих архитектурах и являющихся их модификацией. Для обучения разработанных архитектур был создан набор данных, содержащий в себе изображения и аннотации 80 различных полиметакрилатных матриц. Сформированный набор данных состоит из 800 изображений размером 512x512 пикселей, который был разделён на 503 изображения обучающей выборки и 297 для тестовой выборки. В результате обучения искусственных нейронных сетей и их объединения в разработанном алгоритме системы технического зрения удалось на тестовой выборке данных определить с точностью 42.4% численное значение суммарного содержания антиоксидантов в пересчёте на заданное вещество-стандарт.

**Ключевые слова:** суммарное содержание антиоксидантов, метод CUPRAC, полиметакрилатная матрица, нейронная сеть, система технического зрения, обработка изображений.

## Application of machine learning to determine the total antioxidant content using the CUPRAC method

A.A. Damzina<sup>1,2\*</sup>, A.S. Bondarchuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Research Tomsk State University, Lenin str., 36, Tomsk, 634050, Russia

<sup>2</sup>Tomsk Industrial and Humanitarian College, Michurina str., 4, Tomsk, 634049, Russia

\*E-mail: [anna.damzina@yandex.ru](mailto:anna.damzina@yandex.ru)

**Abstract.** The work proposes an approach to reducing the time spent on measuring the analytical signal of the resulting polymethacrylate matrices and calculating the total content of antioxidants in terms of the standard substance. Since the traditional method of determining the total content of antioxidants using the CUPRAC method using a spectrophotometer requires a significant amount of time and requires expensive equipment. The use of a technical vision system based on neural network models makes it possible to process images containing a polymethacrylate matrix after contact with an antioxidant solution in less than a second. The article presents new architectures of convolutional and fully connected neural networks, including those based on existing architectures and those that are their modification. To train the developed architectures, a dataset was created containing images and annotations of 80 different polymethacrylate matrices. The generated data set consists of 800 images of 512x512 pixels in size, which was divided into 503 images for the training set and 297 for the test set. As a result of training artificial neural networks and combining them in the developed algorithm of the technical vision system, it was possible to determine the numerical value of the total antioxidant content in terms of a given standard substance using a test data sample with an accuracy of 42.4%.

**Keywords:** total antioxidant content, CUPRAC method, polymethacrylate matrix, neural network, vision system, image processing.

## 1. Введение

Известно, что метод CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) является широко применяемым и экспрессным методом для определения суммарного содержания антиоксидантов ( $\Sigma$ АО). Данный подход основан на восстановлении  $\text{Cu(II)}$  в комплексе с неocupроином (Nc) антиоксидантами (АО), что приводит к образованию комплексного соединения желтого цвета, максимум поглощения которого определяют с использованием прибора спектрофотометра при  $\lambda = 450$  нм. Максимум поглощения полученного комплекса  $\text{Cu(I)} - \text{Nc}$  соответствует суммарному содержанию антиоксидантов, которое чаще всего определяют по градуировочной зависимости для вещества-стандарт ( $X_{\text{ст}}$ ) и выражают как количество  $X_{\text{ст}}$ , например, в виде аскорбиновой, галловой кислоты или тролокса.

При этом большой интерес представляет реализация метода CUPRAC с использованием твердых носителей. В проведенной ранее работе [6] индикаторная система  $\text{Cu(II)} - \text{Nc}$ , иммобилизованная в полиметакрилатной матрице ( $\text{Cu(II)} - \text{Nc} - \text{ПММ}$ ) уже использовалась для определения суммарного содержания антиоксидантов в соковой продукции. Т.е. для реализации такого подхода необходимо измерение аналитического сигнала (оптической плотности) получаемых полиметакрилатных матриц (ПММ)  $\text{Cu(II)} - \text{Nc} - \text{ПММ}$  после контакта с раствором вещества-стандарт или анализируемого реального образца на приборе спектрофотометре с последующим расчетом суммарного содержания антиоксидантов по градуировочной зависимости для вещества-стандарт с использованием программы MSExcel, что требует значительных временных затрат для химика-аналитика (50-60 минут).

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

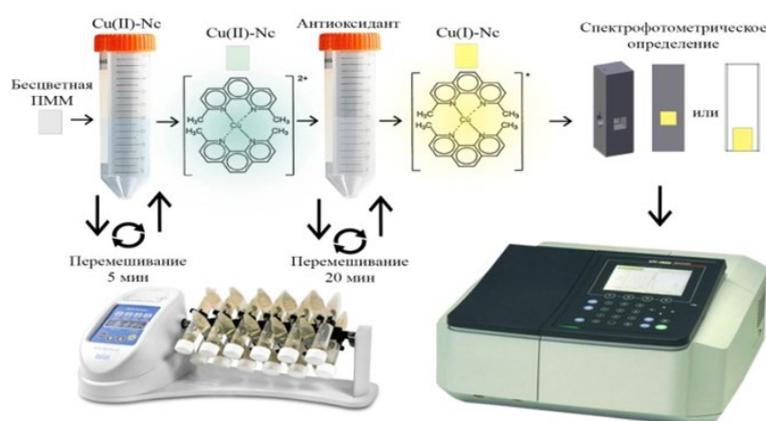
В данной работе представлен альтернативный подход к измерению аналитического сигнала получаемых полиметакрилатных матриц и расчёту суммарного содержания антиоксидантов в пересчёте на вещество-стандарт. Данный подход заключается в применении системы технического зрения (СТЗ), основанной на алгоритмах машинного обучения для обработки изображения, содержащего полиметакрилатную матрицу после контакта с раствором АО. Результатом обработки, предлагаемой СТЗ, является численное значение суммарного содержания антиоксидантов в пересчёте на заданное вещество-стандарт. Целью данного

исследования является уменьшение времени, затрачиваемого на получение и обработку сигнала Cu(I)-Nc-ПММ.

### 3. Методы и материалы исследования

#### 3.1. Приготовление колориметрического сенсора и определение $\Sigma$ АО

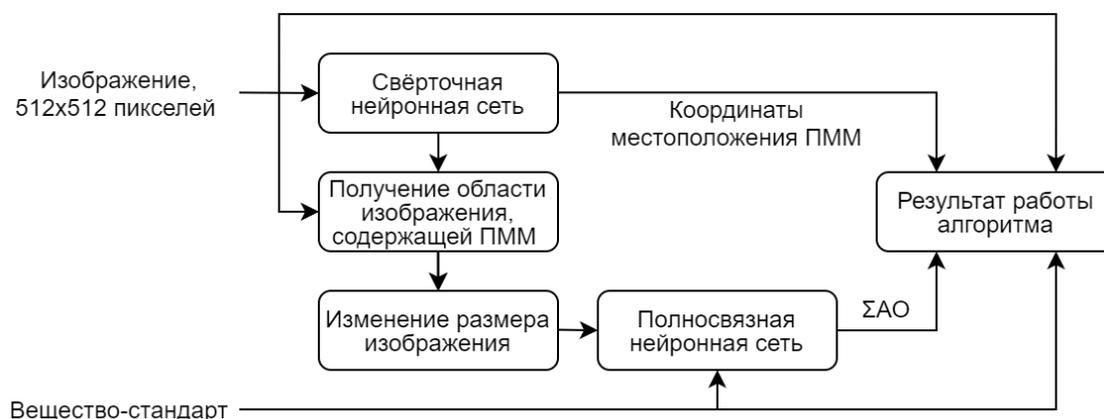
Приготовление колориметрического сенсора осуществляли аналогично работе [6]. Для определения суммарного содержания АО в градуированные пробирки вместимостью 15 см<sup>3</sup> помещали 0,5 мл буферного раствора, добавляли 0-4 мл рабочего раствора восстановителя (антиоксиданта) органической природы, доводили объем до 5 см<sup>3</sup> бидистиллированной водой. Таким же образом определяли  $\Sigma$ АО в реальных образцах. Растворы перемешивали и опускали туда модифицированные полиметакрилатные матрицы (Cu(II)-Nc-ПММ), ставили на вибромеханический смеситель на 20 мин. Далее вынимали пластинки, подсушивали между листами фильтровальной бумаги и измеряли оптическую плотность (A) при  $\lambda = 450$  нм. После чего строили градуировочный график зависимости A от концентрации для вещества-стандарта, получали уравнение градуировочной зависимости и рассчитывали суммарное содержание АО в реальных образцах, подставляя вместо y в уравнение градуировочной зависимости для X<sub>ст</sub> аналитический сигнал пробы. Схема определения суммарного содержания АО с использованием ПММ представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Схема определения суммарного содержания АО с использованием индикаторной системы Cu(II)-Nc, иммобилизованной в ПММ.

### 3.2. Алгоритм работы системы технического зрения

Разрабатываемая СТЗ предназначена для сокращения времени определения  $\Sigma$ АО методом CUPRAC с использованием индикаторной системы Cu(II)-Nc, иммобилизованной в ПММ. Для создания эффективной СТЗ принято решения о применении методов машинного обучения, а именно, осуществление обработки изображений с помощью искусственных нейронных сетей. Схематическое представление алгоритма работы, разрабатываемой СТЗ изображено на рисунке 2.



**Рисунок 2.** Схема алгоритма работы системы технического зрения.

Свёрточная нейронная сеть системы технического зрения предназначена для решения задачи детекции полиметакрилатной матрицы на изображении. Полученные на выходе свёрточной нейронной сети координаты позволяют получить из исходного изображения его часть, содержащую анализируемый объект. После чего размер полученного изображения объекта преобразуется к размеру 50×50 пикселей и подаётся на полносвязную нейронную сеть вместе с информацией о том какое вещество-стандарт интересует пользователя СТЗ. Полносвязная нейронная сеть предсказывает значение суммарного содержания антиоксидантов в пересчёте на заданное вещество-стандарт и выводит его на экран пользователя.

### 3.3. Набор данных для обучения.

Перед обучением искусственной нейронной сети был сформирован датасет, содержащий в себе 800 изображений размером 512×512 пикселей. При формировании датасета использовались данные о 80 различных полиметакрилатных матриц. На каждом изображении присутствует одна анализируемая полиметакрилатная матрица. Все

изображения были аннотированы таким образом, что в файле аннотации для каждого изображения содержится следующая информация:

- 1) Координаты местоположения полиметакрилатной матрицы на изображении.
- 2) Вещество-стандарт на которое осуществлялся пересчёт  $\Sigma$ АО.
- 3) Значение концентрации вещества-стандарта для данной полиметакрилатной матрицы.

При этом аннотация изображений осуществлялась с помощью программы CVAT, в которой размечались местоположения ПММ на изображениях.

В результате полученный датасет был разделён на обучающую и тестовую выборку состоящие из 503 и 297 изображений соответственно.

### 3.4. Архитектура свёрточной нейронной сети

Детекция ПММ осуществлялась с помощью свёрточной нейронной сети, представляющей собой модификацию ResNet-18 [2]. ResNet-18 (Residual Network, «остаточная сеть») — нейронная сеть с архитектурой, состоящей из 18 слоёв. Архитектура данной сети содержит четыре фрагмента по два «остаточных» блока, с двумя слоями свёртки в каждом блоке, за которыми следуют слой average pooling и полносвязный слой. Основным элементом ResNet — Residual-блок (остаточный блок) с shortcut-соединением, через которое данные проходят без изменений. Residual-блок представляет собой несколько свёрточных слоёв с активациями, которые преобразуют входной сигнал  $x$  в  $F(x)$ . Схематическое представление архитектуры ResNet-18 продемонстрировано на рисунке 3.

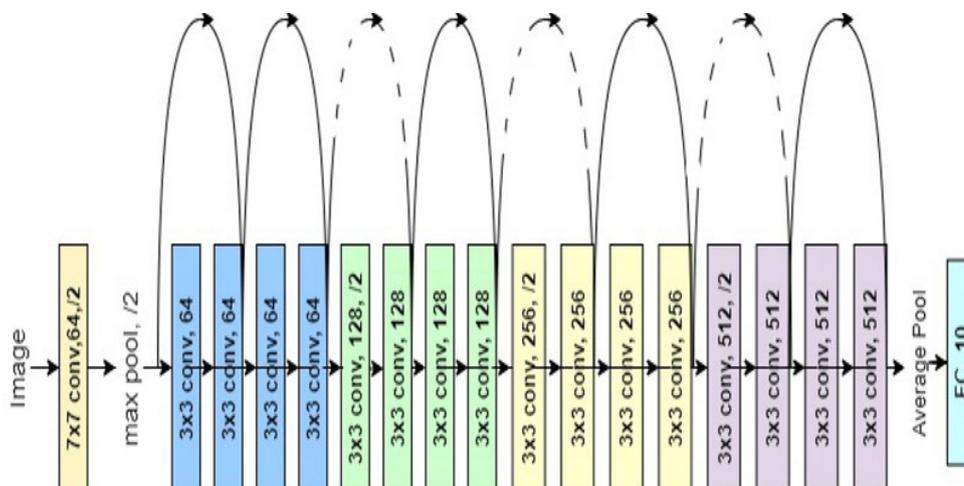


Рисунок 3. Схематическое представление архитектуры ResNet-18.

Для применения в разрабатываемой СТЗ, архитектура ResNet была модифицирована путём замены последнего полносвязного слоя сети на следующую последовательность слоёв:

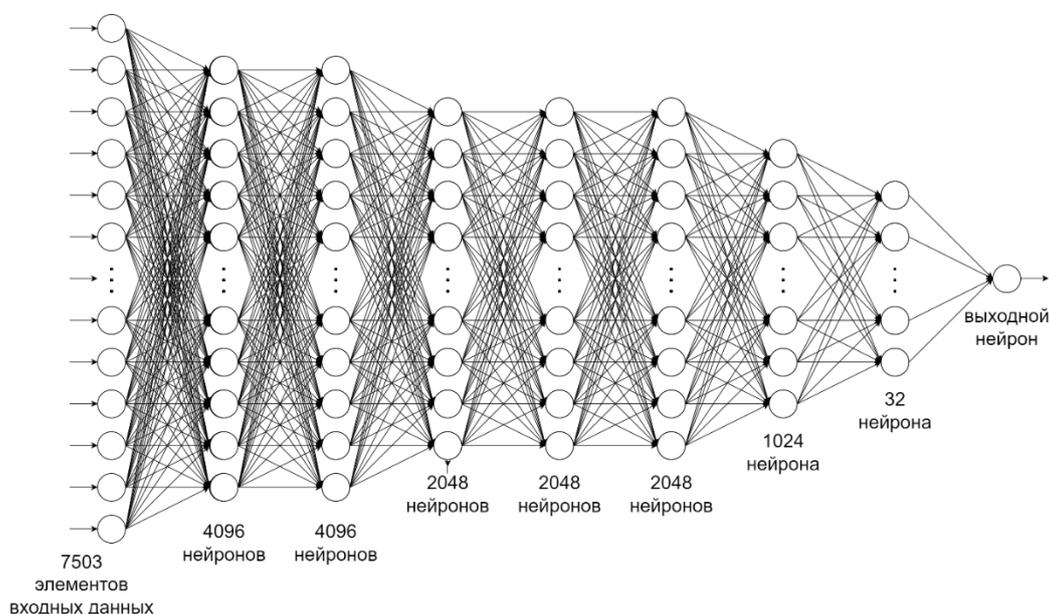
- 1) Свёрточный слой с ядром  $3 \times 3$ , преобразующий карту признаков из 512 каналов, в карту признаков из 1024 канала.
- 2) Свёрточный слой с ядром  $3 \times 3$ , с преобразованием 1024 канала в 2048
- 3) Свёрточный слой с ядром  $3 \times 3$ , с сохранением количества каналов.
- 4) Слой max pooling, с шагом 2 и расширением карты признаков на один пиксель по краям.
- 5) Свёрточный слой с ядром  $5 \times 5$ , с сохранением количества каналов.
- 6) Полносвязный слой из 512 нейронов.
- 7) Полносвязный слой из 4 нейронов.

Между промежуточными слоями архитектуры применялись нормализация и функция активации Relu [3]. На выходе последнего полносвязного слоя использовалась сигмоидная функция активации [3]. Первые слои, принадлежащие оригинальной архитектуре ResNet-18, были предобучены на массивной базе данных аннотированных цветных изображений ImageNet [2]. Разработанная свёрточная нейронная сеть, представляющая собой модификацию ResNet-18, предназначена для предсказания 4 значений координат рамки окружающей объект интереса на изображении. Первые два значения являются координатами x и y верхнего левого угла ограничивающей рамки, следующие значения отражают информацию о ширине и высоте рамки соответственно.

Обучение свёрточной нейронной сети осуществлялось с применением оптимизатора Radam, параметр learning rate (начальная скорость обучения) составлял – 0,001, параметр weight decay (штраф к функции потерь) – 0,0001. С помощью планировщика обучения с коэффициентом gamma равным 0,98 скорость обучения уменьшалась экспоненциально за 350 эпох (циклов). В качестве функции потерь использовалась среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error, MSE) [5]. После обучения нейросети на тестовых изображениях был рассчитан показатель точности average precision (AP) [7], с перекрытием IoU (Intersection over union) между предсказанной и истиной областями не менее 50 %. Данный показатель составляет 88 %, что говорит о высокой точности детекции ПММ на изображении.

### 3.5. Архитектура полносвязной нейронной сети

Участок изображения, содержащий только объект интереса, вырезается из изображения по координатам ограничивающей рамки, полученным в результате работы свёрточной нейронной сети СТЗ. После преобразования этого участка в изображение размером  $50 \times 50$  пикселей, осуществляется обработка полученного изображения полносвязной нейронной сетью [1]. Разработанная полносвязная нейронная сеть предназначена для предсказания  $\Sigma$ АО в расчёте на заданное вещество-стандарт. Архитектура разработанной нейронной сети представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4.** Архитектура полносвязной нейронной сети.

На вход нейронной сети подаётся изображение и закодированная в виде бинарного вектора информация о выбранном пользователем веществе-стандарте. Изображение преобразуется в одномерный массив, содержащий 7500 элементов, и объединяется с 3 значениями бинарного вектора вещества-стандарта. После чего значения подаются на первый полносвязный слой, состоящий из 4096 нейронов. Следующий слой также имеет 4096 нейронов. За ним следуют три полносвязных слоя каждый из которых содержит 2048 нейронов, один полносвязный слой из 1024 нейронов, один полносвязный слой из 32 нейронов и в завершении последний слой с одним нейроном. Между промежуточными слоями архитектуры также применялись нормализация и функция активации Relu. На выходе последнего нейрона применялась только функция активации Relu.

Обучение осуществлялось на изображениях ПММ, которые были получены вырезанием участков исходных изображений по размеченным в процессе аннотирования координатам. Вместе с изображением во время обучения из аннотации на нейронную сеть подавалась информация о веществе-стандарте. В качестве функции потерь использовалась сумма среднеквадратичной ошибки и симметричного среднего процента отклонения (SMAPE – Symmetric Mean Absolute Percentage Error). Ошибка рассчитывалась между предсказанием нейронной сети и значением концентрации вещества-стандарта, которое взяли из аннотации к изображениям. В процессе обучения использовался оптимизатор Radam с параметром learning rate – 0,001 и параметром weight decay – 0,1. Коэффициент gamma планировщика обучения был равен 0,993, а скорость обучения уменьшалась экспоненциально в течении 1500 эпох.

Расчёт точности, разработанной полносвязной нейронной сети, осуществлялся следующим образом: для каждого предсказания рассчитывалась относительная погрешность от истинного значения записанного в файле аннотации. Затем производился расчёт процента предсказаний на тестовой выборке с погрешностью меньшей чем 20%, данные предсказаний засчитывались как верные.

В результате, точность верных предсказаний на тестовых изображениях была рассчитана равной 51%, что указывает на недостаточное количество используемых данных для обучения или на неверный выбор параметров обучения и архитектурных особенностей используемой нейронной сети.

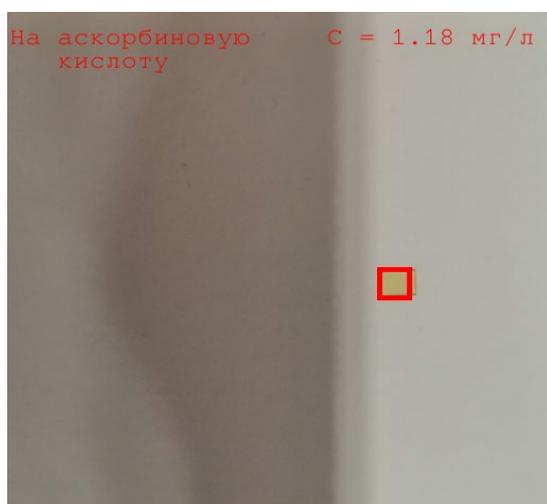
#### 4. Полученные результаты

Разработанный алгоритм системы технического зрения предназначен для определения  $\Sigma$ АО с пересчётом на вещество-стандарт по изображению, на котором присутствует полиметакрилатная матрица, полученная после контакта с раствором АО. Точность работы алгоритма рассчитывалась также, как и для полносвязной нейронной сети, и после осуществления детекции и прогнозирования искусственными нейронными сетями  $\Sigma$ АО определялась верно для 42,4 % тестовых изображений. Пример обработки тестового изображения алгоритмом представлен на рисунке 5. На данном рисунке изображена ПММ, соответствующая концентрации вещества-стандарта равной 1,2 мг/л.

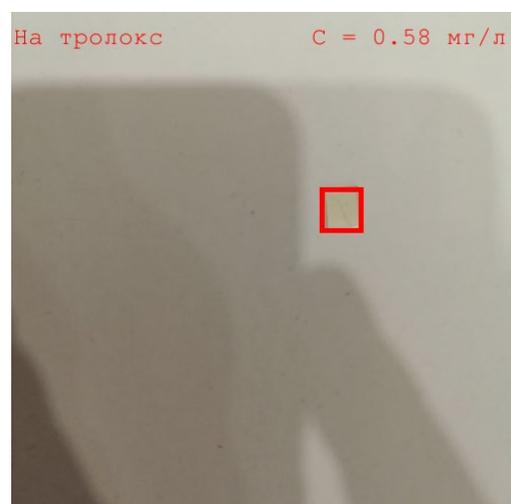
Как видно результаты детекции и предсказания для рассматриваемого прецедента приближены к истине с приемлемым уровнем отклонения. В качестве примера, на

рисунке 6 продемонстрировано неверное предсказание для ПММ соответствующей концентрации вещества-стандарта равной 0,2 мг/л.

Обучение, а также расчёты функциональных и временных характеристик представленных алгоритмов производились на персональном компьютере со следующими характеристиками: процессор Intel(R) Core(TM) i9-9880H с тактовой частотой 2.30 ГГц; 32 Гбайт оперативной памяти; видеокарта NVIDIA Geforce RTX 2080. Среднее время обработки одного изображения размером 512×512 пикселей алгоритмом системы технического зрения составляет 0,02 секунды. Таким образом, СТЗ способна работать в реальном времени, обрабатывая 48 кадров в секунду.



**Рисунок 5.** Результат работы алгоритма СТЗ с верным предсказанием  $\Sigma$ АО.



**Рисунок 6.** Результат работы алгоритма СТЗ с неверным предсказанием  $\Sigma$ АО.

## 5. Выводы

Работа над предлагаемым алгоритмом всё еще продолжается. Для повышения эффективности и качества его работы планируется пополнять обучающую и тестовую выборки, а также оптимизировать параметры обучения и архитектуры используемых искусственных нейронных сетей. Скорость работы предлагаемого алгоритма и простота его использования позволят уменьшить время получения и обработки сигнала Cu(I)-Nc-ПММ, и избавить от необходимости приобретения специализированного дорогого оборудования.

### Список литературы

1. Гафаров Ф.М. Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие / Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с
2. ImageNet: A large-scale hierarchical image database / Deng J., Dong W., Socher R. [et al.] // 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – 2009. – P. 248-255
3. Dubey S.R. Activation functions in deep learning: A comprehensive survey and benchmark / S.R. Dubey, S.K. Singh, B.B. Chaudhuri // Neurocomputing. – 2022. – № 503. – P. 92-108
4. He K. Deep residual learning for image recognition / K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun // Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. – 2016. – P. 770-778
5. Reddy S.V.G. Optimization of deep learning using various optimizers, loss functions and dropout / S.V.G. Reddy, K. Thammi Reddy, V. Valli Kumari // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2018. – № 4s2. – P. 448-455
6. Saranchina N.V. Determination of antioxidant capacity of medicinal tinctures using cuprac method involving Cu(II) neocuproine immobilized into polymethacrylate matrix / N.V. Saranchina, A.A. Damzina, Y.E. Ermolaev [et al.] // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2020. – № 240. – P. 118581
7. Zhang E. Average Precision / E. Zhang, Y. Zhang // Encyclopedia of Database Systems. – 2009. – P. 192-193

УДК 004.942

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-III.2024.11.3011>

EDN [RSDFMV](#)

## Анализ эффективности операций транспортно-технологического цикла БПЛА

**Д.И. Ковалев\***

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт  
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент,  
Узбекистан

\*E-mail: kovalev.dw7@gmail.com

**Аннотация.** При применении БПЛА в сельскохозяйственной отрасли актуальной задачей является анализ эффективности операций транспортно-технологического цикла (ТТЦ) БПЛА. Исследования, связанные с анализом влияния рабочих параметров опрыскивающих БПЛА на осаждение капель и биологическую эффективность применения пестицидов, отражают косвенное влияние этих характеристик на реализацию транспортно-технологических циклов сельскохозяйственных БПЛА. В работе представлено описание четырех типовых БПЛА, используемых для защиты растений в точном земледелии в КНР, даны их основные технические параметры, а также представлены полетные параметры БПЛА при проведении полевых испытаний. Результаты анализа эффективности операций транспортно-технологического цикла БПЛА включают процентные соотношения временных операционных затрат ТТЦ БПЛА. Представленный анализ показал необходимость работ по дальнейшему повышению эффективности БПЛА для достижения удовлетворительных результатов.

**Ключевые слова:** БПЛА, анализ, эффективность, операция опрыскивания, транспортно-технологический цикл.

## Analysis of the efficiency of UAV transport and technological cycle operations

**D.I. Kovalev\***

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural  
Mechanization Engineers", Tashkent, Uzbekistan

\*E-mail: kovalev.dw7@gmail.com

**Abstract.** When using UAVs in the agricultural industry, an urgent task is to analyze the efficiency of UAV transport and technological cycle (TTC) operations. Research related to the analysis of the influence of operating parameters of spraying UAVs on droplet deposition and the biological effectiveness of pesticide use reflects the indirect influence of these characteristics on the implementation of transport and technological cycles of agricultural UAVs. The paper presents a description of four typical UAVs used for plant protection in precision agriculture in China, their main technical parameters are given, and the flight parameters of the UAV during field tests are presented. The results of the analysis of the efficiency of operations of the UAV transport and technological cycle include the percentage of time operating costs of the UAV TTC. The presented analysis showed the need for work to further improve the efficiency of UAVs to achieve satisfactory results.

**Keywords:** UAV, analysis, efficiency, spraying operation, transport and technological cycle.

## 1. Введение

В настоящее время БПЛА активно применяются в сельскохозяйственной отрасли для выполнения многих агротехнических операций [1-6], включая операции для внесения пестицидов и удобрений в системе точного земледелия [7-12].

Следует отметить достаточно большое количество исследований, проведенных в последние годы, и связанных с анализом влияния рабочих параметров БПЛА на осаждение капель и биологическую эффективность применения пестицидов [13-16]. Это важное направление исследований, которое отражает косвенное влияние этих характеристик на реализацию транспортно-технологических циклов (ТТЦ) сельскохозяйственных БПЛА [17-21]. Это полезная информация, которая служит основой для описания технологических операций ТТЦ, так как применение в сельскохозяйственной авиации БПЛА направлено на повышение эффективности процесса опрыскивания, включая эффект распределения брызг капель, их сноса, которые зависят от скорости и высоты полета БПЛА, а также используемого бортового оборудования [22-24]. Например, в экспериментах на рисовых полях при использовании инфракрасного тепловизора для изучения распределения капель брызг через температурный градиент для однороторного БПЛА было показано, что технология инфракрасного тепловидения может точно отражать закономерности распределения капель на растениях [25].

В [26] рассматривалась технология воздушного электростатического распыления. Показано, что данная технология улучшает равномерность осаждения капель. Также результаты опытов подтвердили эффективность использования пестицидов при обеспечении контроля, который позволил существенно уменьшить снос капель распыляемой жидкости. Авторы работы [27] изучали характеристики распыления для БПЛА типа CD-10 с учетом высоты и скорости полета. Рассматривались такие характеристики, как концентрация и однородность осаждения капель, и изменение их значений в зависимости от высоты и скорости перемещения БПЛА CD-10. Эксперименты подтвердили, что взаимодействие этих двух факторов (скорости и высоты полета) оказывает существенное влияние на плотность капель и равномерность их осаждения.

Ряд работ был посвящен контролю действия инсектицидов, распыляемых с помощью БПЛА против различных болезней растений. Изучалась как инсектицидная

эффективность, так и период стойкости инсектицидов, также было выполнено сравнение с результатами, которые были достигнуты с помощью традиционных технологий распыления инсектицидов [28].

В работах [29, 30] основное внимание авторы уделили характеристикам распылительных сопел БПЛА, в частности, исследовался процесс распыления с помощью вихревого сопла сверхмалого объема и выполнялся анализ аэродинамических насадок на сопла и их влияние на распределение капель распыляемого раствора в зависимости от условий полета БПЛА.

Таким образом, большинство проведенных ранее исследований были направлены на изучение влияния рабочих параметров БПЛА и его распылительного оборудования на распределение, осаждение капель и биологическую эффективность применения пестицидов [31].

## 2. Материалы и методы

В работе [32] представлено описание четырех типовых БПЛА, используемых для защиты растений в точном земледелии в КНР, основные технические параметры которых приведены в таблице 1:

- 3WQF120-12 (Anyang Quanfeng Aviation Plant Protection Technology Co., Ltd.);
- 3CD-15 (Wuxi Hanhe Aviation Technology Co., Ltd.);
- WSZ-0610 (Shandong Wish Plant Protection Machinery Co., Ltd.);
- HY-B-15L ((Shenzhen High-Tech New Agricultural Technology Co. Ltd.).

**Таблица 1.** Основные технические параметры БПЛА.

Тип БПЛА	3WQF120-12	3CD-15	WSZ-0610	HY-B-15L
Длина ротора/мм	2410	2240	2220	2460
Емкость бака/л	12	15	10	15
Количество сопел	2	4	2	5
Тип насадки	LU120-02	Flat-fan 01	Центробежный распылитель	Плосковентильные и конусный
Тип насоса	Мембранный насос	Мембранный насос	Шестеренный и мембранный насос	Мембранный насос
Время полета при полной нагрузке/мин	30	20	20	15
Время полета ненагруженный/мин	50	30	40	35

В таблице 2 представлены полетные параметры БПЛА при проведении полевых испытаний.

**Таблица 2.** Полетные параметры БПЛА в полевых испытаниях.

Тип БПЛА	3WQF120-12	3CD-15	WSZ-0610	HY-B-15L
Скорость полета (м/с)	5,0	6,0	4,0	4,5
Высота полета (м)	2,0	2,0	2,0	1,5
Полоса распыления (м)	4,5	5,0	5,0	6,0
Расход одного сопла (л/мин)	0,80	0,54	0,72	0,38

### 3. Результаты анализа эффективности операций транспортно-технологического цикла БПЛА

БПЛА – это высокоэффективные средства для защиты растений, функционирование которых описывается набором операций ТТЦ [33-35]. Понятийные средства спецификации ТТЦ позволяют описывать характеристики операций, зависящие от параметров БПЛА, однако важны статистические данные эффективности их выполнения и временные операционные затраты для каждого элемента операции [36, 37]. Эти данные позволяют формировать графоаналитическую модель ТТЦ на базе GERT-сетевого подхода с вероятностно-временными параметрами операций для исследования процесса выполнения ТТЦ и его реализуемости в заданных временных рамках [38-40].

Обычно эффективность работы БПЛА оценивается по площади участка ( $S_{уч}$ ), который подвергнулся опрыскиванию при выполнении полетного задания. С полетным заданием связаны временные затраты на планирование маршрута (ПМ) БПЛА. Последствия отказов в процессе технического обслуживания, на этапе подготовки (ПГ) и наземном обслуживании (НО) полета БПЛА не учитываются.

В работах [19-24, 32] рассматривается интенсивность отказов (ИО), как соотношение времени отказа и времени протекания всего рабочего процесса БПЛА, который регламентируется транспортно-технологическим циклом. При этом неисправность, например, включала не только повреждение и замену деталей, но также

стабильность системы управления, блокировку насоса, трубки, сопла и многие другие факторы, которые могут повлиять на нормальную и стабильную работу БПЛА.

Допустимая реализация ТТЦ включала чистые операции (ЧО), связанные с процессом непосредственного распыления пестицидов с помощью БПЛА на выбранной площади  $S_{уч}$  участка поля.

Процентное соотношение временных операционных затрат ТТЦ БПЛА четырех типов с привязкой к ежедневно обслуживаемой площади участка опрыскивающего БПЛА показано в Таблице 3.

**Таблица 3.** Процентное соотношение временных операционных затрат ТТЦ БПЛА.

Тип БПЛА	ПГ (%)	ИО (%)	ПМ (%)	НО (%)	ЧО (%)	$S_{уч}$ (hm <sup>2</sup> )
3WQF120-12	9.56	3.73	9.75	47.03	29.93	18.0
3CD-15	7.60	3.42	9.84	52.14	27.00	16.7
WSZ-0610	8.37	4.36	10.37	48.96	27.94	13.4
HY-B-15L	8.81	4.17	10.26	-	-	-

#### 4. Заключение

Начальный этап ТТЦ в рамках времени подготовки (ПГ) был в пределах от 7,60% (3CD-15) до 9,56% (3WQF120-12). и находится в основном в начале работы. Отказы в ходе этого испытаний БПЛА в основном происходили из-за блокировки сопел, трансфузионной трубки и насоса. Это занимало 3,73%-4,36% общего времени в процессе реализации ТТЦ. Эти потери могут быть компенсированы за счет повышения стабильности работы системы распыления, например, за счет снижения вязкости распыляемых жидкостей или увеличения их текучести (разработка специализированных рецептов для воздушного применения пестицидов). Затраты на планирование маршрута (формирование полетного задания с учетом местности расположения испытательного участка) составили около 10%.

Временные затраты на ПМ можно существенно сократить за счет применения систем автономного планирования маршрута или, например, с использованием алгоритма планирования маршрута, минимизирующего число возвратов БПЛА [41], что

позволит снизить неэффективное потребление энергоресурсов БПЛА (холостой пробег) и, следовательно, повысить эксплуатационную эффективность.

Авторы [32] не указывают процентные составляющие для наземного обслуживания, чистой работы и ежедневно обрабатываемой площади для НУ-В-15L. Это связано с тем, что в процессе экспериментальной отработки выявлен перегрев двигателя НУ-В-15L. Применялось два аппарата поочередно, что существенно увеличило эксплуатационные расходы и сделало нецелесообразным участие данного типа БПЛА в сравнительном анализе.

Представленный анализ показал необходимость работ по дальнейшему повышению эффективности БПЛА для достижения удовлетворительных результатов.

### Список литературы

1. Ковалев И.В. Современные тенденции применения беспилотных технологий в агробизнесе / И.В. Ковалев // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 607-611. – EDN ZJHEKP
2. Ценч Ю.С. История развития систем управления беспилотных воздушных судов / Ю.С. Ценч, Р.К. Курбанов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2023. – № 17(3). – С. 4-15. – <https://doi.org/10.22314/2073-7599-2023-17-3-4-15>
3. Kovalev I.V. Overview of the International Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies - AGRITECH - 2019 / I.V. Kovalev, A.A. Voroshilova, E.A. Borisova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, June 20–22, 2019. – Krasnoyarsk, 2019. – P. 011001. – <https://www.doi.org/10.1088/1755-1315/315/1/011001>. – EDN PZXVYJ
4. Kovalev I.V. Analysis of the economic effect of increasing the reliability of information systems of digital agricultural enterprises / I.V. Kovalev, N.A. Testoyedov, E.V. Tuev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18–20, 2020 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited,

2020. – P. 32043. – <https://www.doi.org/10.1088/1755-1315/548/3/032043>. – EDN KTDYWI
5. Kovalev I.V. On the problem of increasing the efficiency of UAVs technologies in agrarian business / I.V. Kovalev, M.V. Karaseva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, November 13–14, 2019 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 72020.  
– <https://www.doi.org/10.1088/1755-1315/421/7/072020>. – EDN ZLDJY
  6. Kovalev I.V. Modern technological trends in the development of the ecosystem of cargo UAVs / I.V. Kovalev, A.A. Voroshilova // JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies, Krasnoyarsk, March 04, 2020 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 1515. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 52068. – <https://www.doi.org/10.1088/1742-6596/1515/5/052068>. – EDN JSTHHQ
  7. Смирнов И.Г. Беспилотные летательные аппараты для внесения пестицидов и удобрений в системе точного земледелия / И.Г. Смирнов, Л.А. Марченко, Г.И. Личман, Т.В. Мочкова, А.Ю. Спиридонов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № (3). – С. 10-16. – <https://doi.org/10.22314/2073-7599-2017-3-10-16>
  8. Kovalev I.V. Modern unmanned aerial technologies for the development of agribusiness and precision farming / I.V. Kovalev, N.A. Testoyedov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18–20, 2020 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 52080.  
– <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/5/052080>. – EDN JZAPPN
  9. Ковалев И.В. Анализ средств спецификации транспортно-технологических циклов БПЛА в умном сельском хозяйстве / И.В. Ковалев, Д.И. Ковалев, В.А. Подоплелова, М.Ф. Иконникова // Системы управления и информационные технологии. – 2023. – № 2(92). – С. 80-85. – EDN JBEVZX

10. Kovalev I.V. Statistical analysis of agro-climatic factors of crop failure of agricultural plots / I.V. Kovalev, D.I. Kovalev, Z.E. Shaporova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012093. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1112/1/012093>. – EDN ANTDZZ
11. Kovalev I.V. Analysis of nonparametric methods for assessing the comparative efficiency of agro-industrial enterprises / I.V. Kovalev, N.V. Zenutkin, A.A. Voroshilova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, June 16–19, 2021 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. Volume 839. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 22097. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/2/022097>. – EDN QUSVVK
12. Zelenkov P.V. Use of innovative space technology in progressive crop production / P.V. Zelenkov, V.V. Brezitskaya, I.V. Kovalev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, June 20–22, 2019 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 315. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 72019. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/7/072019>. – EDN CRGOOX
13. Zhang D.Y. Evaluating effective swath width and droplet distribution of aerial spraying systems on M-18B and Thrush 510 G airplanes / D.Y. Zhang, L.P. Chen, R.R. Zhang, G. Xu, Y.B. Lan // Int J Agric & Biol Eng. – 2015. – № 8(2). – P. 21–30
14. Smith D.B. Uniformity and recovery of broadcast sprays using fan nozzles / D.B. Smith // Transactions of the ASAE. – 1992. – № 35(1). – P. 39-44
15. Kovalev I.V. On the problem of the manned aircraft modification to UAVs / I.V. Kovalev, A.A. Voroshilova, M.V. Karaseva // Journal of Physics: Conference Series: International Scientific Conference "Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering - APITECH-2019", Krasnoyarsk, September 25–27, 2019 / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations; Polytechnical Institute of Siberian Federal University. Vol. 1399. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 55100. – <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1399/5/055100>. – EDN JUVXGY
16. Посконин М.В. Анализ различных моделей регуляторов для управления беспилотными летательными аппаратами с получением визуализированных данных об их эффективности / М.В. Посконин, А.О. Калинин, М.Н. Чувашова [и др.] //

- Современные проблемы математического моделирования, обработки изображений и параллельных вычислений 2017 (СПММОИиПВ-2017) : Труды Международной научной конференции, пос. Дивноморское, г. Геленджик, Краснодарский край, 04–11 сентября 2017 года. Том II. – пос. Дивноморское, г. Геленджик, Краснодарский край: Общество с ограниченной ответственностью "ДГТУ-ПРИНТ", 2017. – С. 220-227. – EDN XWRNPV
17. Подоплелова В.А. Обзор исследований в области ГЕРТ-анализа транспортно-технологических циклов / В.А. Подоплелова // Перспективы молодёжной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 25 декабря 2022 года – 30 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 116-120. – EDN TMFFCD
  18. Сарамуд М.В. К вопросу классификации автономных беспилотных объектов / М. В. Сарамуд, И. В. Ковалев, В. В. Лосев [и др.] // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – Т. 2, № 13. – С. 64-66. – EDN YQWFBH
  19. Kovalev I.V. To the question on implementation of multi-version execution environment software of onboard autonomous unmanned objects by means of real-time operating system / I.V. Kovalev, V.V. Losev, M.V. Saramud [et al.] // Siberian Journal of Science and Technology. – 2017. – Vol. 18, No. 4. – P. 744-747. – EDN YNZVRN
  20. Kuznetsov P.A. Dangerous failures in multifunctional systems / P.A. Kuznetsov, I.V. Kovalev, P.V. Zelenkov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Scientific and Research Conference on Topical Issues in Aeronautics and Astronautics (Dedicated to the 55th Anniversary from the Foundation of SibSAU), Krasnoyarsk, April 06–10, 2015. Vol. 94. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2015. – P. 012019. – DOI 10.1088/1757-899X/94/1/012019. – EDN VALCGJ
  21. Saramud M.V. Multi-version approach to improve the reliability of processing data of the earth remote sensing in the real-time / M.V. Saramud, I.V. Kovalev, V.V. Losev [et al.] // E3S Web of Conferences: 2018 Regional Problems of Earth Remote Sensing, RPERS 2018, Krasnoyarsk, September 11–14, 2018. Vol. 75. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2019. – P. 01005. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20197501005>. – EDN GAKVUA
  22. Kovalev I.V. Multiversion environment creation for control algorithm execution by autonomous unmanned objects / I.V. Kovalev, P.V. Zelenkov, V.V. Losev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: 5th International Workshop on

- Mathematical Models and their Applications 2016, IWMA 2016, Krasnoyarsk, 07–09 ноября 2016 года. Vol. 173. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2017. – P. 012025. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/173/1/012025>. – EDN YVPDPB
23. Ковалев И.В. К вопросу реализации мультиверсионной среды исполнения бортового программного обеспечения автономных беспилотных объектов средствами операционной системы реального времени / И.В. Ковалев, В.В. Лосев, М.В. Сарамуд [и др.] // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2017. – Т. 18, № 1. – С. 58-61. – EDN YKCCWL
24. Ковалев И.В. Анализ периодичных задач при реализации алгоритмов распределенной обработки информации и управления / И. В. Ковалев, О. В. Богданова, Е. Л. Вайтекунене, М. Ю. Царев // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – № 12. – С. 56-58. – EDN JODXBL
25. Zhang J. Influence of spraying parameters of unmanned aircraft on droplets deposition / J. Zhang, X.K. He, J.L. Song, A. Zeng, A. Zeng, Y. Liu, et al. // Transactions of the CSAM. – 2012. – № 43(12). – P. 94-96
26. Ru Y. Design and application of electrostatic spraying system / Y. Ru, H.P. Zhou, Z.C. Jia, X.W. Wu, Q.N. Fan // Journal of Nanjing Forestry University: Natural Science Edition. – 2011. – № 35(1). – P. 91-94
27. Qiu B.J. Effect of flight altitude and speed of unmanned helicopter on spray deposition uniform / B.J. Qiu, L.W. Wang, D.L. Cai, J.H. Wu, G.R. Ding, X.P. Guan // Transactions of the CSAE. – 2013. – № 29(24). – P. 25-32
28. Qin W.C. Droplet deposition and control effect of insecticides sprayed with an unmanned aerial vehicle against plant hoppers / W.C. Qin, B.J. Qiu, X.Y. Xue, C. Chen, Z.F. Xu, Q.Q. Zhou // Crop Protection. – 2016. – № 85. – P. 79-88
29. Wen S. Analysis and experiment on atomization characteristics of ultra-low-volume swirl nozzle for agricultural unmanned aviation vehicle / S. Wen, Y.B. Lan, J.T. Zhang, S.H. Li, H.Y. Zhang, H. Xing // Transactions of the CSAE. – 2016. – № 32(20). – P. 85-93
30. Ru Y. Droplet size distribution of aerial nozzle for plant protection in wind tunnel and flight conditions / Y. Ru, C.Y. Zhu, R. Bao, Z.F. Li, T. Ding // Transactions of the CSAE. – 2016. – № 32(20). – P. 94-98

31. Wang C.L. The small single- and multi-rotor unmanned aircraft vehicles chemical application techniques and control for rice fields in China / C.L. Wang, X.K. He, Y.J. Liu // *Aspects of Applied Biology*. – 2016. – № 132. – P. 73-81
32. Wang S.L. Performances evaluation of four typical unmanned aerial vehicles used for pesticide application in China / S.L. Wang, J.L. Song, X.K. He, L. Song, X.N. Wang, C.L. Wang, et al. // *Int J Agric & Biol Eng*. – 2017. – № 10(4). – P. 22-31. – <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20171004.3219>
33. Ковалев И.В. К вопросу минимизации затрат в GERT-сетевых моделях транспортно-технологических циклов БПЛА / И. В. Ковалев, Д. И. Ковалев, К. Д. Астанакулов [и др.] // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2023. – Т. 11, № 2(41). – С. 30-31. – <https://doi.org/10.26102/2310-6018/2023.41.2.014>. – EDN RYOYMW
34. Kozlova M.F. Multi-stage analysis of business processes using GERT-networks / M.F. Kozlova // *Молодежь. Общество. Современная наука, техника и инновации*. – 2021. – No. 20. – P. 343-345. – EDN FVBQHO
35. Saramud M.V. Development of methods for equivalent transformation of GERT networks for application in multi-version software / M.V. Saramud, P.V. Zelenkov, I.V. Kovalev [et al.] // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Krasnoyarsk, 11–15 April 2016. Vol. 155*. – Krasnoyarsk: Institute of Physics Publishing, 2016. – P. 012015. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/155/1/012015>. – EDN YVDFAL
36. Kovalev I.V. Computational approach to the structure spectral analysis of GERT-network models of mobile object monitoring systems / I.V. Kovalev, D.I. Kovalev, N.A. Testoyedov [et al.] // *Journal of Physics: Conference Series: III International Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT-III-2022), Krasnoyarsk, March 03–05, 2022*. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 52003. – <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2373/5/052003>. – EDN ORXQBM
37. Ковалев Д.И. Спектральный подход к анализу структуры GERT-сетевых моделей / Д.И. Ковалев, И.В. Ковалев, Т.П. Мансурова [и др.] // *Достижения науки и технологий-ДНиТ-2021: сборник научных статей по материалам Всероссийской научной конференции, Красноярск, 10–11 декабря 2021 года*. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники

- Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2021. – С. 319-325. – EDN JIMUBB
38. Ковалев И.В. GERT-сетевой анализ мультиверсионных программных архитектур информационно- управляющих систем / И.В. Ковалев, П.В. Ковалев, А.И. Кудинкин, Ю.А. Нургалева // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2010. – № 8. – С. 1-7. – EDN MUFZIT
39. Ковалев И.В. Анализ аппарата GERT-сетей для оценки вероятностной составляющей временных характеристик в многоконтурных системах управления АСУ ТП / И.В. Ковалев, В.В. Лосев, А.О. Калинин, М.В. Сарамуд // Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием, Красноярск, 16–18 ноября 2022 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2022. – С. 536-541. – EDN NXXKDI
40. Ковалев И.В. Формализация организационной структуры предприятия на основе сетевой GERT-модели / И.В. Ковалев, М.Ф. Иконникова, В.А. Подоплелова // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2023. – № 3. – С. 144-156. – <https://doi.org/10.18137/RNU.V9187.23.03.P.144>. – EDN CTCNNW
41. Xu B. Path planning based on minimum energy consumption for plant protection UAVs in sorties / B. Xu, L.P. Chen, Y. Tan, M. Xu // Transactions of the CSAM. – 2015. – № 46(11). – P. 36-42

УДК 338.2

EDN [NODJGH](#)

## Анализ месторождений природного газа и среднесрочный прогноз его добычи

**В.Г. Гурин**

Высшая школа технологии и энергетики, Санкт-Петербургский  
государственный университет промышленных технологий и дизайна, ул. Ивана  
Черных, 4, Санкт-Петербург, 198095, Россия

E-mail: vadimgurin1987@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье приведен анализ месторождений природного газа в мире. Представлены сведения о ключевых (крупнейших) месторождениях природного газа. Определены ключевые потребители природного газа. Описаны тенденции и перспективы развития мировой газовой отрасли. Выполнен среднесрочный прогноз добычи и потребления природного газа.

**Ключевые слова:** месторождения природного газа, добыча природного газа, потребители природного газа, энергетические ресурсы.

## Analysis of natural gas deposits and medium-term forecast of its production

**V.G. Gurin**

Higher School of Technology and Energy, St. Petersburg State University of Industrial  
Technologies and Design, Ivan Chernykh str.,4, St. Petersburg, 198095, Russia

E-mail: vadimgurin1987@yandex.ru

**Abstract.** This article provides an analysis of natural gas deposits in the world. Information about the key (largest) natural gas fields is presented. The key consumers of natural gas have been identified. The trends and prospects for the development of the global gas industry are described. The medium-term forecast of natural gas production and consumption has been fulfilled.

**Keywords:** natural gas fields, natural gas production, natural gas consumers, energy resources.

## 1. Введение

Природный газ и продукты его переработки являются одним из ключевых источников энергии в мировом энергетическом балансе. Активное использование природного газа в качестве энергетического ресурса обуславливается его низкой стоимостью и положительным экологическим эффектом по сравнению с углем и нефтью. Природный газ используется для обеспечения тепла, электроэнергии и в качестве сырья для химической промышленности. Добыча газа и его использование в качестве энергетического ресурса является одним из ключевых факторов, влияющих на мировую экономику. Следует отметить, что нефтегазовое производство требует значительного объема инвестиций во все звенья бизнеса – от разработки ресурсной базы до конечного потребителя [1].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Для выполнения среднесрочного прогноза по добыче и использованию природного газа, следует принимать во внимание расположение ключевых месторождений природного газа, в том числе следует принимать во внимание нефтегазовые месторождения, где добыча газа ведется попутно с добычей нефти.

Важно отметить области, где происходит основное потребление природного газа, а также оценить тенденции и перспективы развития мировой газовой отрасли в целом.

## 3. Методы и материалы исследования

Главным критерием в классификации месторождений природного газа является объем извлекаемых запасов. В соответствии с актуальными исследованиями можно привести следующую классификацию по объемам запаса газа со следующими характеристиками: уникальные месторождения с запасами газа 300 млрд м<sup>3</sup> газа; крупные месторождения с запасами газа от 30 до 300 млрд м<sup>3</sup> газа; средние месторождения с запасами газа от 5 до 30 млрд м<sup>3</sup> газа; мелкие месторождения с запасами газа от 1 до 5 млрд м<sup>3</sup> газа; очень мелкие месторождения с запасами газа менее 1 млрд м<sup>3</sup> газа [2].

Исходя из запаса газа на конкретном месторождении и его географическом местоположении, производится оценка экономической целесообразности его добычи и последующей транспортировки к конечному потребителю.

Газовые месторождения располагаются в различных частях планеты. Крупнейшие месторождения газа сосредоточены в регионах с богатыми залежами углеводородов и находятся на территории Соединенных Штатов Америки и Канады, Российской Федерации, на территории стран Ближнего Востока и Африки, а также в Азиатско-Тихоокеанском регионе, Европе и Латинской Америке.



**Рисунок 1.** Расположение крупных газовых месторождений в мире (Источник изображения [https://aif.ru/money/economy/glavnye\\_gazovye\\_imperii\\_mira\\_infografika](https://aif.ru/money/economy/glavnye_gazovye_imperii_mira_infografika)).

Основными производителями природного газа в Северной Америке являются, Соединенные Штаты Америки и Канада, обе эти страны обладают огромными запасами природного газа. Крупнейшее месторождение в США - Пермский бассейн, располагающийся, по большей части, в штате Техас. Также в США находятся крупные сланцевые формации, такие как Марцеллус и Игл-Форд. Эти месторождения составляют основу энергетической инфраструктуры США. Канадские месторождения включают в себя Западно-Канадский осадочный бассейн и несколько месторождений сланцевого газа в провинции Альберта.

Россия располагает колоссальными разведанными запасами природного газа в мире. Крупнейшие месторождения находятся в Западной и Восточной Сибири, на полуострове Ямал, на Арктическом шельфе и на Сахалине.

На Ближнем Востоке основными запасами природного газа располагают Саудовская Аравия, Иран, Ирак, Объединённые Арабские Эмираты и Катар. Крупнейшие залежи природного газа этого региона сосредоточены в Арабо-Иранском бассейне.

Африканский регион обладает значительными ресурсами газа, месторождения которого располагаются в Нигерии, Алжире, Египте и других странах. Нигерия является крупнейшим производителем в Африке, со значительными месторождениями на шельфе Гвинейского залива. На прибрежных и морских частях таких стран как Камерун, Экваториальной Гвинея, Габон, ДР Конго и Ангола, находится крупный нефтегазоносный бассейн Кванза-Камерунский. Некоторые страны Северной Африки (Алжир, Тунис, Ливия, Египет) имеют доступ к добыче газа на Сахаро-Средиземноморском нефтегазоносном бассейне.

Австралия является крупнейшим производителем природного газа в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР), с крупными залежами в Тасманском бассейне. Также запасами газа располагают Индонезия, Папуа - Новая Гвинея, Малайзия и другие страны АТР.

В Европе большими месторождениями газа обладают Норвегия, Великобритания и Нидерланды. Крупнейшие месторождения Европы располагаются в Северном море.

Бразилия, Венесуэла и Аргентина обладают значительными запасами природного газа в Латинской Америке. В Бразилии залежи находятся в бассейне Сантус. В Венесуэле добыча газа ведется попутно, при разработке нефтяных месторождений, таких как Лагунильяс, Бачакеро, и других. Основная часть газовых месторождений в Аргентине сосредоточены в бассейнах Неукен и Сан-Хорхе.

#### **4. Полученные результаты**

Из приведенной информации следует, что практически во всех частях планеты располагаются крупные газовые месторождения, что позволяет при необходимости обеспечить тот или иной регион энергетическими ресурсами и сырьем для промышленности.

Анализ потребления природного газа в мире является важным аспектом для понимания роли этого ресурса в мировой экономике.

Потребление природного газа имеет неравномерное распределение по регионам мира. Главными потребителями природного газа в мире являются страны Северной

Америки, Западной Европы и Восточной Азии. На их долю приходится около 70% мирового потребления.

Основным потребителем природного газа является промышленное производство с долей в 40% от общего потребления. Промышленный сектор использует газ для производства различных товаров и услуг, включая химическую продукцию, пластмассы и другие материалы.

Следующими по объему потребления являются тепловые электростанции, которые используют газ для генерации электроэнергии, которая затем распределяется по электрическим сетям. Электроэнергия, получаемая с использованием природного газа, отличается своей низкой стоимостью, что влияет на конечную цену произведенного товара в той или иной области промышленности.

Домашние хозяйства используют природный газ в качестве основного источника тепла, горячей воды и при необходимости постоянного или резервного электроснабжения в случае установки газового электрогенератора.

Последние 10 лет главными потребителями энергетических ресурсов и сырья для промышленности изготовленного из природного газа в мире являются Соединенные Штаты Америки, Россия и Китай. Также уверенный рост потребления газа за последние года показывают Канада, Иран, Саудовская Аравия. В странах Европы, наоборот, идет падение потребления природного газа в качестве энергетического ресурса. Это связано с политикой, направленной на энергосбережение и развитие альтернативных источников энергии [3].

На среднесрочную перспективу можно ожидать сохранения тенденций роста мировой добычи газа. Особенно этого следует ожидать в Китае, Индии и странах Ближнего Востока, которые активно развиваются последние годы и успешно внедряют газ в развитие энергетики и промышленности. Это связано с тем, что газ является более дешевым и экологически чистым видом топлива (углекислого газа образуется на 60% меньше при производстве электроэнергии из природного газа, по сравнению с другими источниками энергии) [4].

Отдельно хочется отметить роль использования сниженного природного газа (СПГ). С учетом современного этапа развития технологий хранения и транспортировки СПГ, данный вид энергетического ресурса становится все более доступным и привлекательным для стран, не имеющих доступа к трубопроводному газу и не имеющих

своих собственных месторождений. Ожидается, что в среднесрочной перспективе мировой спрос на СПГ может увеличиться вдвое. Это обуславливается различными преимуществами СПГ, одно из них заключается в том, что объем сжиженного природного газа в 600 раз меньше чем объем природного газа, транспортируемого по магистральным трубопроводам. Данное преимущество облегчает его хранение и последующую транспортировку кораблями газовозами [5].

## 5. Выводы

Можно сделать вывод, что среднесрочный прогноз указывает на сохранение тенденций роста мировой добычи и потребления газа. Однако необходимо учитывать ряд факторов, имеющих влияние на этот процесс.

Во-первых, это изменение климата и необходимость перехода к более экологичным источникам энергии. Во-вторых, это геополитические факторы, которые могут привести к изменению баланса сил на мировом рынке газа. В-третьих, странам следует разрабатывать стратегии диверсификации энергетического баланса, чтобы обеспечить устойчивость и надежность своей экономики в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В заключении хочется отметить, что современные тенденции и технологические инновации в области транспортировки, хранения, переработки, использования трубопроводного газа и СПГ могут существенно повысить эффективность и гибкость газовой отрасли, и оказать положительный эффект развития использования природного газа в качестве энергетического ресурса.

## Список литературы

1. Нефтегазовый комплекс: современное состояние, проблемы и перспективы развития: Монография / Под ред. профессора А.Ф. Андреева. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2020. – 455 с.: ил
2. Кожевникова Е.Е. Геология и геохимия нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Е. Кожевникова // Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2020. - 2020. – 2,25 Мб; 90 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/kozhevnikova-geologiya-i-geoximiya-nefti-i-gaza.pdf>

3. Коломейцева А.А. Проблемы и перспективы взаимоотношений России и стран СНГ на рынке газа: монография / А.А. Коломейцева. – М: «Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2017 – 246 с
4. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира / О.Б. Брагинский. – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 640 с
5. Федорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование / Е.Б. Федорова. – Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 158 с

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧАСТНИКАХ КОНФЕРЕНЦИИ

1. **Авсиевич А.В.** - Самарский государственный технический университет, Россия
2. **Александров А.С.** - Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-юридический университет МФЮА» АОЧУ ВО МФЮА, Россия
3. **Алешина Л.В.** - ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет, Россия
4. **Аликулова Ф.Э.** - Красноярский государственный педагогический университет, Россия
5. **Антамошкин О.А.** - Сибирский федеральный университет, Россия
6. **Артюшин А.С.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
7. **Астанакулов К.Д.** - Национальный исследовательский университет "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства", Узбекистан
8. **Астанов С.Х.** - Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан
9. **Ахмед Т.Р.** - Самарский государственный технический университет, Россия
10. **Баданов М.А.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
11. **Баенков С.А.** - Сибирский федеральный университет, Россия
12. **Бездудная А.Г.** - Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия
13. **Бешимов Ю.С.** - Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан
14. **Бондарчук А.С.** - Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия
15. **Бородин Н.А.** - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия
16. **Брит А.А.** - Красноярский государственный аграрный университет, Россия
17. **Бронская В.В.** - ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия
18. **Бутенова А.К.** - НАО Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Казахстан
19. **Бутобаева А.А.** - Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Казахстан
20. **Ваганов Е.А.** - ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Россия
21. **Васильева В.П.** - ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия
22. **Верховец С.В.** - Сибирский федеральный университет, Россия
23. **Вискунова А.А.** - Российский государственный социальный университет, Россия
24. **Власенков А.С.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
25. **Воробьев М.В.** - Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия
26. **Ворошилова А.А.** - Сибирский федеральный университет, Россия; Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, Россия
27. **Воскобойник Г.Д.** - ФГБОУ ВО Московский государственный лингвистический университет, Россия
28. **Гагарина А.А.** - Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия
29. **Гайнутдинов Ф.Р.** - Казанский государственный энергетический университет, Россия
30. **Гайнутдинова Д.Ф.** - Казанский государственный энергетический университет, Россия
31. **Гераськина Д.А.** - Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия
32. **Глухарев Р.М.** - Российский государственный университет социальных технологий, Россия

33. **Головенко М.В.** - Красноярский государственный педагогический университет, Россия
34. **Гуляев Ю.В.** - Российский и Международный союз научных и инженерных общественных объединений, Россия
35. **Гурин В.Г.** - Высшая школа технологии и энергетики, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия
36. **Давыдов А.В.** - ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия
37. **Дамзина А.А.** - Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия; Томский промышленно-гуманитарный колледж, Россия
38. **Дворецкая М.В.** - Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Россия
39. **Доманин К.А.** - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия
40. **Дорофеев А.С.** - Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия
41. **Друкаренко С.П.** - Российский и Международный союз научных и инженерных общественных объединений, Россия
42. **Дыйканова М.Е.** - Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия
43. **Зотина Я.А.** - Российского государственного университета социальных технологий, Россия
44. **Зюзин А.М.** – Саранский Дом науки и техники РСНИИОО, Россия
45. **Иванова У.Б.** - Российский государственный социальный университет, Россия
46. **Ивченко Е.А.** - Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Россия
47. **Казаковцев Л.А.** - Сибирский федеральный университет, Россия
48. **Калитина В.В.** - Красноярский государственный аграрный университет, Россия
49. **Карцан И.Н.** - Морской гидрофизический институт РАН, Россия
50. **Климова Е.З.** - ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Россия
51. **Князев А.В.** - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия
52. **Ковалев Д.И.** - Красноярский государственный аграрный университет, Россия; Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Узбекистан
53. **Ковалев И.В.** - Красноярский государственный аграрный университет, Россия; Сибирский федеральный университет, Россия; СибГУ имени академика М.Ф. Решетнева, Россия
54. **Колобкова А.В.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
55. **Комаров И.А.** - МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия
56. **Косенко Н.Ф.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
57. **Кравец О.Я.** - Воронежский государственный технический университет, Россия
58. **Кравченко Э.Н.** - Колледж прикладного профессионального образования южный федеральный университет, Россия
59. **Кузнецов А.С.** - Сибирский федеральный университет, Россия
60. **Кукушкин Д.А.** - Казанский государственный энергетический университет, Россия
61. **Кулемина Л.Б.** - Российский государственный университет социальных технологий, Россия
62. **Лосев В.В.** - Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), Россия
63. **Любицкая О.А.** - Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Россия

64. **Маланина Ю.Н.** - Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия
65. **Манцеров С.А.** - Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Россия
66. **Милешко Л.П.** - Научно-конструкторское бюро моделирующих и управляющих систем южного федерального университета, Россия
67. **Мухаммадиев Д.М.** - Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т. Уразбаева, Узбекистан
68. **Насонов М.А.** - Группа компаний Синтез ОКА, Россия
69. **Наташкина Е.А.** - Центр информационных технологий, Россия
70. **Никитин К.А.** - МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия
71. **Новиков А.В.** - Российский государственный социальный университет, Россия
72. **Оразбаева А.А.** - Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Казахстан
73. **Панкина С.Н.** - Национальный исследовательский университет МИЭТ, Россия
74. **Панфилов И.А.** - Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), Россия
75. **Пивоваров Г.О.** - Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, Россия
76. **Подоплелова В.А.** - Красноярский государственный аграрный университет, Россия; Сочинский государственный университет, Россия
77. **Сергеева Н.В.** - Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия
78. **Слепокуров А.С.** - Научно-технический союз Крыма, Россия
79. **Смирнов Б.С.** - Российский государственный социальный университет, Россия
80. **Соленая О.Я.** - Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия
81. **Солтанова Д.А.** - Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Казахстан
82. **Степанова Ю.В.** - Самарский государственный аграрный университет, Россия
83. **Строков В.П.** - Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия
84. **Сумарукова О.В.** - ГБОУ города Москвы "Школа № 1223", Россия
85. **Тимофеев В.Н.** - Сибирский федеральный университет, Россия
86. **Ткачев В.В.** - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия
87. **Топорищев М.С.** - ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет, Россия
88. **Трейман М.Г.** - Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия
89. **Трофимец Е.Н.** – Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», Россия
90. **Тынченко В.С.** - Сибирский федеральный университет, Россия
91. **Федоров П.О.** - Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Россия
92. **Филатова Н.В.** - Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
93. **Фофанова А.Ю.** - Мурманский арктический университет, Россия
94. **Харина Г.В.** - ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет, Россия
95. **Харитонов О.С.** - ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия
96. **Худoley Я.О.** - Центр информационных технологий, Россия
97. **Хуррамов Ш.Р.** - Ташкентский архитектурно-строительный университет, Узбекистан

98. **Черкасова Т.П.** - Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, Россия
99. **Шайхетдинов Р.С.** - ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия
100. **Шандро Н.В.** - Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, Россия
101. **Шапорова З.Е.** - Институт экономики и менеджмента Красноярского государственного аграрного университета, Россия
102. **Шипилова А.Н.** - МБОУ СОШ № 9 имени П.Ф. Евдокимова, Россия
103. **Яблокова А.А.** - Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, Россия; Красноярский государственный аграрный университет, Россия

**Красноярский краевой Дом науки и техники  
Российского Союза научных и инженерных общественных  
объединений**

**III ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С  
МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
«ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ, КУЛЬТУРНЫЕ  
ИНИЦИАТИВЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ» (ДНИТ-III-2024)**

(01-02 марта 2024 | Красноярск, Россия)

Выпуск 11 (2024)

**Организатор конференции:**

Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений

**При поддержке:**

- Президентского фонда культурных инициатив
- Российского Союза научных и инженерных общественных объединений

© Красноярский краевой Дом науки и техники Российского Союза научных и инженерных общественных объединений, 2024

© Сибирский научный центр ДНИТ, 2024

© Коллектив авторов, 2024