



**СибАК**  
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХХVIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**№6(136)**



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО  
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2024



# НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXVIII студенческой  
международной научно-практической конференции*

№ 6 (136)  
Июнь 2024 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск  
2024

УДК 62  
ББК 30  
Н34

Председатель редколлегии:

*Дмитриева Наталья Витальевна* – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

*Ахмеднабиев Расул Магомедович* – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

*Ахметов Сайранбек Махсумович* – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

*Елисеев Дмитрий Викторович* – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

**Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:**  
Электронный сборник статей по материалам СXXXVIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2024. – № 6 (136) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/6\(136\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/6(136).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СXXXVIII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2024 г.

## Оглавление

<b>Секция «Информационные технологии»</b>	<b>8</b>
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ Ахмадулин Дмитрий Сергеевич Семенов Григорий Евгеньевич	8
АНАЛИЗ МОДЕЛИ VERT ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТА Волосович Сергей Викторович	12
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБ Гребенников Павел Александрович Силаев Алексей Александрович	18
РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С 3D МОДЕЛЯМИ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ Кисин Игорь Евгеньевич Куценко Дмитрий Александрович	22
ВЛИЯНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ STF В ТАСКОВОМ ФОРМАТЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Кустов Александр Сергеевич Шарлаев Евгений Владимирович	30
МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ AR-ПРИЛОЖЕНИЙ Куценко Дмитрий Александрович Кисин Игорь Евгеньевич	37
СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Қали Азиза Еркінқызы	41
ПОИСК ВЫБРОСОВ И АНОМАЛИЙ Мишин Иван Владимирович Панфёрова Елена Викторовна	46
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ, ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ Мухаметгалиев Сайдаш Искэндэрович	51

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ Пеленицына Полина Александровна Петросян Лусинэ Эдуардовна	60
К АСПЕКТАМ ОБЩЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ЧЕЛОВЕКОМ Сидоров Максим Денисович Панферова Елена Викторовна	64
МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 11 КЛАССЕ Скрябин Тимофей Тимофеевич Антонов Юрий Саввич	68
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОДВИЖЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ Сот Наурызбек Мұхамедьярұлы	80
ПРОЕКТИРОВАНИЕ WEB-СЕРВИСА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ С ФУНКЦИЕЙ ВЕТВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЯ МЕТОДОЛОГИЮ UI/UX Струнин Роман Артёмович Семенов Григорий Евгеньевич	85
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ Тарасов Владислав Андреевич Абашева Ольга Валерьевна	89
ПЛАГИНЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОГРАММ В IDA PRO Трушкина Екатерина Александровна	94
РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ СИГНАТУРНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОГРАММ Трушкина Екатерина Александровна	103
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ КОМПАНИЙ Шайкова Анна Александровна Резниченко Олег Сергеевич	112

<b>Секция «Материаловедение»</b>	<b>117</b>
ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРИТЕЛЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ ПВХ МЕМБРАН, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ ФАЗ Харкин Тимофей Романович Дводненко Дмитрий Сергеевич Еремеева Анастасия Андреевна Лим Любовь Андреевна	117
<b>Секция «Машиностроение»</b>	<b>124</b>
СУЩНОСТЬ И ВИДЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ Абишев Рауан Абдрахманович Жантугулов Талгат Жаксубаевич	124
ДЕФЕКТЫ ПРОКАТА МЕТАЛЛА Абишев Рауан Абдрахманович Епифанова Светлана Викторовна	131
ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ 3D-ПРИНТЕРОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ Лаптев Сергей Андреевич Татаров Григорий Львович	136
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БЕЗРАЗБОРНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРУЩИХСЯ СОЕДИНЕНИЙ СЕЛЬХОЗ ТЕХНИКИ Спижарский Андрей Васильевич Жантугулов Талгат Жаксубаевич	143
ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНОГО РАЗРЕЗА В УСЛОВИЯХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ Суслова Ксения Валерьевна Ульченко Татьяна Владимировна	149
СОВРЕМЕННАЯ УБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ МОДЕРНИЗАЦИИ Юсупов Арыстан Талгатович Курманов Аяп Конлямжаевич	157
<b>Секция «Пищевая промышленность»</b>	<b>168</b>
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСЫ ЗАПЕЧЕННОЙ С ФИТОБИОТИКАМИ Юхтин Олег Романович Абашева Ольга Валерьевна	168

<b>Секция «Радиотехника, электроника»</b>	<b>173</b>
ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	173
Кржечковский Кирилл Олегович	
<b>Секция «Технологии»</b>	<b>179</b>
СПОРТКЛУБ НА ВОДЕ	179
Дурова Алина Максимовна	
Алфёров Вадим Викторович	
АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКА КРУПНЫХ АВАРИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	186
Козлов Андрей Алексеевич	
Степанова Мария Николаевна	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ВЫЗВАННЫХ НЕПРАВИЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В БЫТУ	191
Козлов Андрей Алексеевич	
Степанова Мария Николаевна	
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕДОРОЖНЫХ МОТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МЧС РОССИИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	196
Козлов Андрей Алексеевич	
Бондаренко Марина Алексеевна	
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙ РЕЗЕРВУАРОВ И ГАЗОПРОВОДОВ	201
Скороходова Маргарита Романовна	
Степанова Мария Николаевна	
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	206
Скороходова Маргарита Романовна	
Степанова Мария Николаевна	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	212
Скороходова Маргарита Романовна	
Степанова Мария Николаевна	

<b>Секция «Энергетика»</b>	<b>217</b>
АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ТИПОВЫХ СХЕМ ПОДСТАНЦИЙ И ГЛАВНЫХ СХЕМ РУ Адушев Максим Евгеньевич Дударев Степан Дмитриевич Шевченко Анастасия Александровна	217
ПРИМЕНЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ Мальцев Илья Сергеевич	224
УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И КИБЕРАТАКАМ Черпинский Александр Павлович Шилов Павел Юрьевич Шевченко Анастасия Александровна	227

**СЕКЦИЯ**  
**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

*Ахмадулин Дмитрий Сергеевич*  
*студент,*  
*кафедра системное моделирование*  
*и автоматизированное проектирование,*  
*Московский Авиационный Институт,*  
*РФ, г. Москва*  
*E-mail: [Idima2002@yandex.ru](mailto:Idima2002@yandex.ru)*

*Семенов Григорий Евгеньевич*  
*научный руководитель, канд. тех. наук, доц.,*  
*Московский Авиационный Институт,*  
*РФ, г. Москва*

**PLANNING AND ORGANIZING TESTS**

*Dmitry Akmadulin*  
*Student,*  
*Department of System modeling*  
*and computer-aided design,*  
*Moscow Aviation Institute,*  
*Russia, Moscow*

*Grigory Semenov*  
*Scientific supervisor,*  
*Ph.D. of Engineering Sciences,*  
*associate professor,*  
*Moscow Aviation Institute,*  
*Russia, Moscow*

**АННОТАЦИЯ**

Планирование тестирования – это краеугольный камень обеспечения качества программного обеспечения (ПО). Тщательно проработанный план тестирования гарантирует, что все функции ПО будут проверены должным образом, а риски выявлены и устранены на ранних стадиях разработки.

## ABSTRACT

Test planning is the cornerstone of software quality assurance. A thorough test plan ensures that all software features are tested properly and that risks are identified and addressed early in development.

**Ключевые слова:** анализ; оптимизация; тестирование, планирование, организация.

**Keywords:** analysis; optimization; testing, planning, organizing.

### Планирование тестирования

Планирование тестирования – это критический этап разработки программного обеспечения (ПО), который гарантирует, что все функции ПО будут тщательно проверены, а риски выявлены и устранены на ранних стадиях. Тщательно продуманный план тестирования служит дорожной картой для процесса тестирования, помогая командам:

- **Определять цели и задачи тестирования:** Что именно необходимо протестировать и каких результатов нужно добиться?
- **Разрабатывать стратегию тестирования:** Какой подход к тестированию наиболее подходит для данного проекта? Какие типы тестирования будут проводиться? Какие инструменты и технологии будут использоваться?
- **Составлять план тестирования:** Какие задачи необходимо выполнить на каждом этапе тестирования? Сколько времени потребуется для выполнения каждой задачи? Какие ресурсы необходимы для тестирования?
- **Управлять тестовыми случаями:** Как создавать, хранить, отслеживать и обновлять тестовые сценарии?
- **Приоритизировать тесты:** Какие тестовые сценарии наиболее важны и должны быть выполнены в первую очередь?
- **Оценивать ресурсы:** Сколько времени, людей и денег потребуется для проведения тестирования?

## Организация тестирования

- После того, как план тестирования составлен, наступает этап его реализации. Организация тестирования – это процесс, который включает в себя:

- **Создание тестовой среды:** Настройка среды, в которой будет проводиться тестирование, включая установку программного обеспечения, аппаратного обеспечения и тестовых данных.

- **Управление тестовыми случаями:** Выполнение тестовых случаев, отслеживание результатов и документирование дефектов.

- **Отслеживание дефектов:** Создание отчетов о дефектах, их приоритизация и отслеживание их исправления.

- **Анализ результатов тестирования:** Сбор и анализ данных о тестировании, подготовка отчетов о результатах тестирования.

- **Общение с заинтересованными сторонами:** Предоставление информации о ходе тестирования заинтересованным сторонам, таким как разработчики, менеджеры проектов и пользователи.

### Ключевые факторы успешной организации тестирования

- **Эффективная коммуникация:** Все заинтересованные стороны должны быть в курсе целей, задач и результатов тестирования.

- **Четкая документация:** Все тестовые случаи, дефекты и результаты тестирования должны быть тщательно задокументированы.

- **Использование инструментов тестирования:** Существует множество инструментов, которые могут помочь в организации тестирования, таких как системы управления тестовыми случаями (TMS), системы отслеживания дефектов (BTS) и инструменты автоматизации тестирования.

- **Обучение и подготовка:** Тестировщики должны иметь соответствующую подготовку и навыки для выполнения своей работы.

- **Управление рисками:** Необходимо выявлять и устранять потенциальные риски, которые могут повлиять на процесс тестирования.

## **Заключение**

Планирование и организация тестирования – это важные этапы разработки ПО, которые не следует игнорировать. Тщательно продуманный план тестирования поможет вам снизить риски проекта, оптимизировать использование ресурсов и обеспечить своевременный выпуск ПО. А используя эффективные методы организации тестирования, команды могут повысить эффективность тестирования и выпустить более качественное ПО.

### **Список литературы:**

1. Антонов, В.И. Математика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. – СПб.: Лань, 2010. – 160 с.
2. Джек Фолк, Сэм Канер, Енг. Кек Нгуен. Тестирование программного обеспечения. Издательство ДиаСофт, 2001.
3. Дастин, Э. Тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и автоматизация / Э. Дастин, Д. Рэшка, Д. Пол; Пер. с англ. М. Павлов. – М.: Лори, 2013. – 567 с.
4. Винниченко И.В. Автоматизация процессов тестирования. Издательство Питер, 2005.

## АНАЛИЗ МОДЕЛИ BERT ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТА

*Волосович Сергей Викторович*

*магистрант,  
кафедра информатики,  
Белорусский Государственный  
Университет Информатики  
и Радиоэлектроники,  
Беларусь, г. Минск  
E-mail: [svalasovich@gmail.com](mailto:svalasovich@gmail.com)*

## ANALYSIS OF THE BERT MODEL FOR TEXT CLASSIFICATION PROBLEMS

*Sergey Volosovich*

*Master's student,  
Department of Informatics,  
Belarussian State University  
of Informatics and Radioelectronics,  
Belarus, Minsk*

### АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена анализу модели BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) как инструмента решения задач классификации текста. Рассматриваются архитектура BERT и модели, построенные на его основе, такие как DistilBERT, RoBERTa и ALBERT. Показано, что BERT и его модификации являются мощными инструментами для решения задач классификации благодаря способности учитывать контекст, скорости обучения и высокой производительности.

### ABSTRACT

This work is devoted to the analysis of the BERT model (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) as a tool for solving text classification problems. The architecture of BERT and models based on it, such as Distillers, RoBERTa and ALBERT, are considered. It is shown that BERT and its modifications are powerful tools for solving classification problems due to their ability to take into account context, learning speed and high productivity.

**Ключевые слова:** модель BERT; классификация текста; обработка естественного языка; языковая модель; трансформер; RoBERTa; DistilBERT; ALBERT.

**Keywords:** BERT model; text classification; NLP; language model; transformer; RoBERTa; DistilBERT; ALBERT.

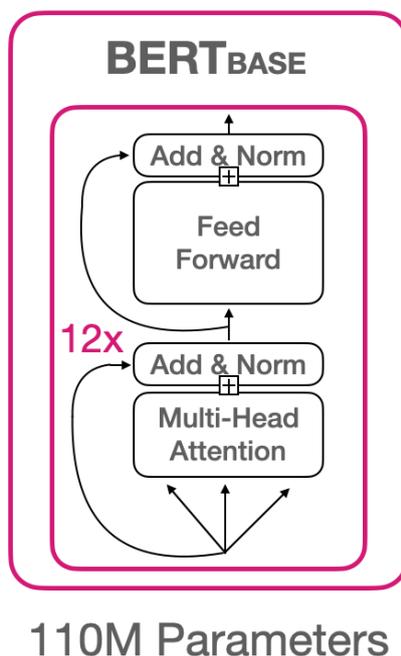
В последние годы наблюдается рост использования интернета и, соответственно, увеличение применения токсичного языка в отношении других людей, что может нанести вред тем, к кому он обращен. Полезность искусственного интеллекта значительно возросла благодаря развитию обработки естественного языка, особенно с применением трансформеров [1].

Одним из первых был BERT, который породил множество вариаций, включая те, которые стремятся быть более легкими по сравнению с оригинальными моделями. Цель данного проекта заключалась в анализе модели BERT для задач классификации и обзору трех различных видов моделей-трансформеров – RoBERTa, ALBERT и DistilBERT.

Модель BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) – это инструмент для задач обработки естественного языка (NLP), включая проблемы классификации. Разработанная исследователями из Google AI Language\* (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.), модель BERT представляет собой многослойный двунаправленный кодер-трансформер, который обучается контекстуальным представлениям слов в предложении. Такая архитектура позволяет BERT улавливать нюансы языка и понимать контекст, в котором используются слова [2].

Благодаря своей уникальной архитектуре, основанной на механизме внимания и двунаправленном обучении BERT отлично подходит для решения задач классификации. Процесс начинается с преобразования каждого токена (слова или части слова) в векторное представление через Embedding. Затем эти векторы

обрабатываются с помощью слоев Transformer, состоящих из слоя внимания (self-attention) и слоя прямого прохода (feed-forward).



*Рисунок 1. Архитектура модели BERT*

Процесс обучения BERT включает в себя две основные стратегии: Masked Language Model (MLM) и Next Sentence Prediction (NSP). MLM предполагает предсказание исходных значений замаскированных слов на основе контекста, представленного окружающими словами. NSP обучает модель предсказывать, является ли второе предложение в паре последующим предложением в исходном документе или случайным предложением из корпуса [3].

Для задач классификации, таких как анализ настроения, BERT может быть тонко настроен путем добавления слоя классификации поверх вывода трансформатора для лексемы [CLS]. Это позволяет модели предсказывать метку класса на основе контекстуализированных представлений входной последовательности.

С течением времени развитие модели BERT распространилось на многие другие области благодаря её уникальной архитектуре, основанной на механизме внимания и двунаправленном обучении. После обширного предварительного

обучения на триллионах текстов без аннотаций BERT позволяет тонко настраивать модель для специализированных задач и конкретных наборов данных, используя перенос обучения для достижения высокой точности с более быстрым расчетом. С момента своего появления было представлено несколько альтернативных версий, включая RoBERTa, DistilBERT и ALBERT, которые адаптировались для работы с различными языками и оптимизировались на доменно-специфических наборах данных. Эти модели продолжают развиваться, и регулярно выпускаются оптимизированные версии, открывая новые возможности для применения технологии BERT в широком спектре задач обработки естественного языка, таких как анализ тональности, прогнозирование фраз, суммирование абстракций, ответы на вопросы, интерференция естественного языка и многие другие.

Comparison	BERT October 11, 2018	RoBERTa July 26, 2019	DistilBERT October 2, 2019	ALBERT September 26, 2019
Parameters	Base: 110M Large: 340M	Base: 125 Large: 355	Base: 66	Base: 12M Large: 18M
Layers / Hidden Dimensions / Self-Attention Heads	Base: 12 / 768 / 12 Large: 24 / 1024 / 16	Base: 12 / 768 / 12 Large: 24 / 1024 / 16	Base: 6 / 768 / 12	Base: 12 / 768 / 12 Large: 24 / 1024 / 16
Training Time	Base: 8 x V100 x 12d Large: 280 x V100 x 1d	1024 x V100 x 1 day (4-5x more than BERT)	Base: 8 x V100 x 3.5d (4 times less than BERT)	[not given] Large: 1.7x faster
Performance	Outperforming SOTA in Oct 2018	88.5 on GLUE	97% of BERT-base's performance on GLUE	89.4 on GLUE
Pre-Training Data	BooksCorpus + English Wikipedia = 16 GB	BERT + CCNews + OpenWebText + Stories = 160 GB	BooksCorpus + English Wikipedia = 16 GB	BooksCorpus + English Wikipedia = 16 GB
Method	Bidirectional Transformer, MLM & NSP	BERT without NSP, Using Dynamic Masking	BERT Distillation	BERT with reduced parameters & SOP (not NSP)

*Рисунок 2. Общие характеристики предварительно обученных моделей*

На базе BERT были разработаны модификации, такие как DistilBERT, RoBERTa и ALBERT, которые сохраняют высокую производительность при значительном уменьшении размера модели и ускорении обучения [4]:

- DistilBERT в 3 раза меньше и обучается в 60 раз быстрее, сохраняя 97% производительности BERT [5].
- RoBERTa использует ту же архитектуру, что и BERT, но обучается на большем объеме данных и показывает лучшие результаты [4].

- ALBERT в 18 раз меньше параметров, обучается в 1,7 раза быстрее и превосходит по производительности BERT, RoBERTa и DistilBERT [4].

Контекстуализированные представления и возможности тонкой настройки BERT делают ее эффективным инструментом для решения задач классификации. Например, при анализе настроений BERT может быть настроен на классификацию текста как позитивного, негативного или нейтрального на основе контекста и настроения, выраженного в тексте. Аналогично, при распознавании именованных сущностей BERT можно использовать для идентификации и классификации таких сущностей, как люди, организации и местоположения [6, 7].

В заключение стоит отметить, что BERT является мощным инструментом для решения задач классификации в области обработки естественного языка благодаря своим контекстуализированным представлениям и возможностям тонкой настройки. Он эффективен для широкого спектра задач, включая анализ настроений, распознавание именованных объектов и многого другого. Также важным аспектом является наличие более компактных и быстрых версий BERT, таких как DistilBERT, которые предлагают многообещающие альтернативы для приложений с ограниченными вычислительными ресурсами.

### **Список литературы:**

1. Ёылдырым С., Асгари-Ченаглу М. Осваиваем архитектуру Transformer. Разработка современных моделей с помощью передовых методов обработки естественного языка / пер. с англ. В.С. Яценкова: ДМК Пресс, 2022. – 318 с.
2. Sabharwal N., Agrawal, A. Hands-on Question Answering Systems with BERT: Apress Berkeley, CA, 2021. – С. 65–95.
3. Все, что нужно знать об ALBERT, RoBERTa и DistilBERT // [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/articles/680986> (дата обращения 29.05.2024).
4. Салып Б.Ю., Смирнов А.А АНАЛИЗ МОДЕЛИ BERT КАК ИНСТРУМЕНТА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕРЫ СМЫСЛОВОЙ БЛИЗОСТИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА // Научнообразовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» – 2022. – №22. – С. 3509–3518.
5. Yu, J., Jiang, J. Adapting BERT for Target-Oriented Multimodal Sentiment Classification: IJCAI-2019 – China, 2019 – С. 5409–5414.

6. Sun, C., Qiu, X., Xu, Y., Huang, X. How to fine-tune bert for text classification? // 18th China National Conference, CCL 2019 (Kunming, October 18–20 2019) – China, 2019. – С. 194–206.
7. Sanh, V., Debut, L., Chaumond, J., Wolf, T. Distilbert, a distilled version of bert: smaller, faster, cheaper and lighter // [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1910.01108> (дата обращения 29.05.2024).
8. Николенко С. Transformer: внимание на себя // Лаборатория математической логики. – СПб.: НИУ ВШЭ, 2019. – 77 с.

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ТРУБ

*Гребенников Павел Александрович*

*студент,  
Волжский политехнический институт – филиал  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
РФ, г. Волжский  
E-mail: [yuliya.bk.ru@mail.ru](mailto:yuliya.bk.ru@mail.ru)*

*Силаев Алексей Александрович*

*научный руководитель, канд. техн. наук,  
Волжский политехнический институт – филиал  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
РФ, г. Волжский*

Значение такого промышленного изделия как трубы сложно недооценить. Строительство, нефтяная и химическая отрасли, металлургия и многие другие сферы экономики РФ используют трубы в огромных масштабах.

Трубы подвержены различным негативным воздействиям, например, коррозии. Антикоррозийные составы играют ключевую роль в предотвращении коррозионных процессов, обеспечивая долгосрочную защиту.

Лакокрасочное покрытие служит для сохранения внутренней и внешней поверхности труб от коррозии. Оно значительно продлевает срок службы стальных труб, уменьшает затраты на обслуживание и ремонт трубопроводов. Это позволяет сэкономить на замене.

Есть множество разновидностей лакокрасочных покрытий, отличающихся составом, толщиной слоя и способом нанесения. Неотъемлемыми параметрами выбора являются способы эксплуатации труб и их размеры. Лакокрасочная покраска обеспечивает эффективную защиту и устойчивость к различным условиям эксплуатации. Также есть усиленные, предлагающие повышенную стойкость к агрессивным химическим средам и высоким температурам [1].

В зависимости от специфики применения и требований по эксплуатации выбор покрытия может быть разным. Эпоксидные, полиуретановые, цинковые – все

они представляют собой различные варианты, каждый со своими преимуществами и особенностями применения. Нужно учесть, что качество во многом зависит от правильного выбора и технологии нанесения составов.

Выбор подходящего состава позволит обеспечить безопасность и долговечность трубы. Эмульсионное покрытие является отличным решением, которое гарантирует защиту металлоконструкций от нежелательного воздействия внешней среды [2].

Изучив особенности процесса лакокрасочного покрытия труб, выделим основные регулируемые и контролируемые технологические параметры (таблица 1).

**Таблица 1.**

**Технологические параметры**

Наименование параметра	Отображение информации				Регулирование	Наименование регулирующего воздействия
	Показание	Регистрация	Суммирование	Сигнализация		
Уровень лакокраски в емкости	+	+	-	-	+	Изменение расхода лакокраски
Давление в трубопроводе лакокраски	+	+	-	-	+	Изменение расхода лакокраски
Температура лакокраски после ТЭНов	+	+	-	-	+	Изменение мощности ТЭНов
Температура воздуха после ТЭНов	+	+	-	-	+	Изменение мощности ТЭНов
Давление в трубопроводе воздуха	+	+	-	-	+	Изменение расхода воздуха
Положение трубы	+	+	-	+	+	Включение двигателя управления заслонки
Положение трубы	+	+	-	+	-	Включение двигателя управления заслонки

Одним из основных этапов разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом лакокрасочного покрытия труб является подбор микропроцессорных устройств, контрольно-измерительных приборов и исполнительных механизмов [3]. В рамках работы осуществлен выбор комплекса технических средств автоматизации, отвечающий требованиям и ограничениям, наложенных регламентом проведения технологического процесса. Основные приборы и устройства, входящие в автоматизированную систему управления представлены в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Технические средства автоматизации**

Наименование	Марка	Производитель
Промышленный логический контроллер	ПЛК200	ОВЕН
Панель оператора	ВП110	ОВЕН
Модуль ввода аналоговых сигналов	МВ210-101	ОВЕН
Модуль вывода аналоговых сигналов	МУ210-501	ОВЕН
Термопреобразователь	ДТС035М-50М.0,5.60.И [2]	ОВЕН
Датчики уровня	SCD-340-4 и SCD-34J-4	EasyTrek
Датчик давления	ПД100И-ДИ1,0-111-0,25	ОВЕН
Датчик положения	PS2-12M80-2B11-B	ОВЕН
Регулятор мощности	DRU3-100	ОВЕН
Реле	SBDH-15044.ZD3	ОВЕН
Устройство плавного пуска	УПП1	ОВЕН
Преобразователь частоты	ПЧВ1-22К-В [M01]	ОВЕН

Таким образом, обоснована актуальность лакокрасочного покрытия труб. Представлен перечень контролируемых и регулируемых технологических параметров, на значениях которых строятся алгоритмы управления процессом. Также в рамках работы произведен выбор технических средств автоматизации, входящих в автоматизированную систему управления технологическим процессом лакокрасочного покрытия труб.

## Список литературы:

1. Automation of production of concrete mix. – Текст : Электронный // ResearchGate | Find and share research. – 2023. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/320913619\\_Automation\\_of\\_production\\_of\\_concrete\\_mix](https://www.researchgate.net/publication/320913619_Automation_of_production_of_concrete_mix) (дата обращения: 20.03.2024г).
2. Шепелев, М.В. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом обработки поверхности труб большого диаметра / М.В. Шепелев, М.А. Трушников. – Текст : электронный // NovaInfo, 2018. – № 77 – С. 92-96 – URL: <https://novainfo.ru/article/14635> (дата обращения: 09.03.2024).
3. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов.// М.: Форум, 2012. – 224 с.

**РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА  
ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С 3D МОДЕЛЯМИ  
В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

***Кисин Игорь Евгеньевич***

*студент,  
кафедра информационных систем,  
Севастопольский государственный университет,  
РФ, г. Севастополь  
E-mail: [igorkisin@yandex.ru](mailto:igorkisin@yandex.ru)*

***Куценко Дмитрий Александрович***

*студент,  
кафедра информационных систем,  
Севастопольский государственный университет,  
РФ, г. Севастополь  
E-mail: [i@kutsenkodi.ru](mailto:i@kutsenkodi.ru)*

**DEVELOPING A USER INTERFACE FOR INTERACTING  
WITH 3D MODELS IN AUGMENTED REALITY**

***Igor Kisin***

*Student,  
Department of Information Systems,  
Sevastopol State University,  
Russia, Sevastopol*

***Dmitry Kutsenko***

*Student,  
Department of Information Systems,  
Sevastopol State University,  
Russia, Sevastopol*

**АННОТАЦИЯ**

В статье разрабатывается наиболее удобный и оптимальный пользовательский интерфейс для AR приложений, основой которого является взаимодействие с 3D моделями, максимальное сокращение статичных элементов интерфейса.

**ABSTRACT**

The article develops the most convenient and optimal user interface for AR applications, the basis of which is interaction with 3D models, the maximum reduction of static interface elements.

**Ключевые слова:** AR, дополненная реальность, UI, пользовательский интерфейс, UX, пользовательский опыт, 3D модель, дизайн, взаимодействие, интуитивность, иммерсивность.

**Keywords:** AR, Augmented reality, UI, user interface, UX, user experience, 3D model, design, interaction, intuitionality, immersiveness.

## **Введение**

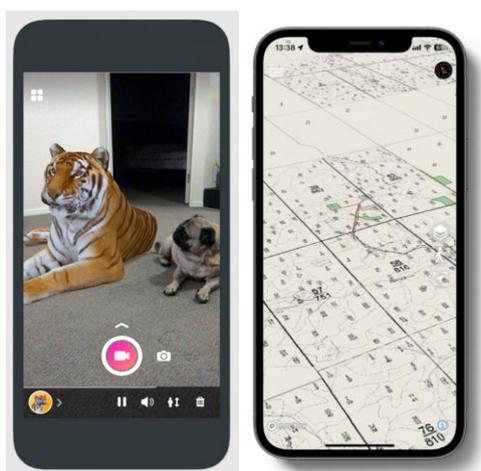
Ввиду появления огромного количества AR контента на рынке, такого как, мобильные приложения с использованием технологии дополненной реальности и программное обеспечение очков и шлемов дополненной реальности, очень остро стоит проблема пользовательского интерфейса (UI) для таких программных продуктов. В связи с тем, что пользовательский опыт (UX) значительно отличается в сравнении с классическими мобильными и настольными приложениями, далеко не все разработчики ПО с использованием дополненной реальности смогли решить проблему пользовательского опыта и разработать UI, который бы не имел недостатков пользовательского интерфейса классических приложений.

Целью научной статьи является разработка основных концепций и принципов для построения наиболее удобного и эффективного для взаимодействия с 3D объектами в пространстве дополненной реальности пользовательского интерфейса.

## **Приложения с дополненной реальностью на мобильных устройствах**

AR приложения отличаются от всех остальных мобильных приложений наличием AR пространства, которое является трансляцией изображения с камеры устройства в реальном времени с наложенным на него 3D объектами или 2D элементами интерфейса. Это AR пространство должно занимать как можно больше места на экране устройства. Благодаря этой отличительной особенности AR приложения имеют много общих черт с картографическими приложениями. Основным источником полезной информации таких приложений является карта,

которая, как и в случае с AR пространством, должна занимать как можно больше места на экране устройства. На рисунке 1 изображено наглядное сравнение примеров AR и картографического приложений. В случае картографических приложений, если нам нужно узнать информацию о каком-либо здании, или любом другом объекте на карте, то достаточно лишь нажать на этот объект, после чего появится выпадающее контекстное меню с вариантами взаимодействия с этим объектом. Если бы картографические приложения были ограничены лишь возможностью найти информацию об объекте в поиске или легенде карты, это сделало бы их использование очень неудобными. По аналогии и в AR приложениях было бы куда удобней сделать объекты, расположенные в AR пространстве активными для вызова окон меню.



*Рисунок 1. Пример AR приложения и картографического*

### **Программное обеспечение очков дополненной реальности**

До выхода шлема смешанной реальности Apple Vision Pro на рынке подобных устройств существовало крайне мало экземпляров, подходящих для массового потребителя. Интерфейс программного обеспечения таких устройств мало чем отличался от интерфейса AR приложений для мобильных устройств. Ввиду отсутствия иммерсивных способов управления, таких как жесты руками, пальцами или движением глаз, разработчики могли не утруждаться разработкой бо-

лее удобного и погружённого в дополненную реальность интерфейса. Управление обычно реализовывали с помощью контроллеров с привычными кнопками и сенсорными панелями. На пример, у самой популярной MR гарнитуры от компании Meta (Запрещённая на территории РФ экстремистская организация) Quest 3 управление реализовано с помощью двух контроллеров. Есть возможность использовать жесты рук, однако такой функционал значительно ограничен и работает хуже из-за неточного трекинга рук.

Следует заметить, что Apple Vision Pro является шлемом смешанной реальности (MR), что не даёт возможности называть его AR очками, однако погружение в виртуальную реальность (VR) для данного устройства опциональна и по сути 90% времени использования пользователь так или иначе проводит в пространстве дополненной реальности. Внешний вид интерфейса Vision OS продемонстрирован на рисунке 2.



*Рисунок 2. Внешний вид Vision OS*

### **3D и 2D объекты в дополненной реальности**

В привычном понимании элементы UI являются двухмерными объектами в подавляющем большинстве случаев. Иногда бывают случаи, когда в классическом приложении разработчики применяют трёхмерные объекты в качестве элементов интерфейса, на пример это может быть трёхмерное колесо циферблата будильника, которое пользователь может крутить, выбирая нужное ему время. В

классических приложениях в качестве 3D моделей элементы интерфейса чаще всего можно заметить в играх.

Для приложений с дополненной реальностью в 90% случаев основными объектами интереса являются как раз 3D модели, так как сама технология AR подразумевает возможность рассмотреть какой-либо объект со всех сторон, в реальном масштабе или в подходящей обстановке, на пример рассмотреть 3D модель стула у себя в гостиной, прежде чем совершить покупку реального. На рисунке 3 изображён такой случай на примере AR приложения от компании Amazon. На примере этого же стула рассмотрим возможные действия, которые предлагает нам UI для совершения их с моделью:

- удалить объект;
- переместить объект;
- изменить масштаб объекта;
- изменить цвет объекта.



***Рисунок 3. AR приложение от компании Amazon***

В классическом приложении, не подразумевающим AR, такое контекстное меню в лучшем случае следовало бы сделать выпадающим сверху или сбоку экрана после нажатия на объект. Однако для приложения с дополненной реальностью данное решение будет некорректным, так как закроет часть AR пространства или нарушит погружение пользователя в случае, если целевое устройство

это AR-очки или шлем MR. В таком случае необходимо поместить контекстное меню объекта в само AR пространство. После нажатия на объект, такое меню появится рядом с ним, прикрепленное к положению самого объекта.

Вследствие переноса двухмерного меню в AR пространство, поднимается вопрос о сомнительном использовании термина «2D объект», так как теперь появляется возможность обойти это меню сзади или рассмотреть под разными углами. Существует два возможных варианта исполнения данного решения.

Привязать меню к камере так, чтобы под любым углом оно было развёрнуто ровно к пользователю и далее считать данное меню двухмерным.

Оставить «двухмерное меню» жёстко привязанным к объекту, давая возможность смотреть на него с разных сторон, и теперь считать интерфейс полностью трёхмерным. Хотя такие окна и имеют значения лишь по двум осям, а по третьей оси их размер равен 0, этот факт не мешает обманчивому ощущению их трёхмерности.

Именно по сценарию второго решения устроен интерфейс VisionOS. Такой подход делает всё наполнение AR пространства более приближенным к реальности, поэтому можно прийти к выводу, что является наиболее желательным.

Для AR-приложений, разрабатываемых под мобильные устройства, конечно, можно использовать классический 2D интерфейс, привязанный к экрану устройства, но следует делать его либо полупрозрачным, либо выпадающим, чтобы минимизировать заслонение им AR пространства. Однако, использование «полностью трёхмерного интерфейса» подхода, позволит сделать универсальное приложение, которое не нужно переделывать и переосмысливать для запуска на AR очках и MR платформах.

На рисунке 4 изображён прототип интерфейса, разработанный автором статьи. Данный интерфейс соблюдает все выше предложенные аспекты эффективного и универсального подхода к созданию UI для AR приложений.



***Рисунок 4. Прототип универсального UI***

В данном случае изображается интерфейс приложения для тестирования пригодности 3D моделей для использования их в приложениях с AR.

### **Выводы**

В заключение можно сделать выводы, что в данной работе были проведены исследования в области разработки пользовательского интерфейса для взаимодействия с 3D моделями в дополненной реальности. Основная цель – создание универсального интерфейса для AR приложений, минимизирующего использование статичных элементов и улучшающего взаимодействие с 3D моделями. Была подчеркнута важность использования иммерсивных и интуитивно понятных методов управления в AR, таких как жесты и движения, для улучшения пользовательского опыта. В работе обсуждалось преимущество использования 3D объектов в качестве основных элементов интерфейса в AR приложениях, в отличие от традиционных 2D элементов. Предложена разработка универсального интерфейса, который был бы эффективен как для мобильных устройств, так

и для AR очков и MR платформ. Подчеркнуто, что такой подход может способствовать более естественному и погруженному взаимодействию пользователя с дополненной реальностью.

### **Список литературы:**

1. Утробина Е.С., Кокорина И.П. Мобильные картографические приложения для охотников и рыболовов // Информационные технологии и системы. 2019. № 4. С. 65-72.
2. “AR и VR – Дополненная (AR) и виртуальная (VR) реальность”: Статья в журнале// – М.: Хабр.
3. “AR – простыми словами о технологии и как AR-приложение может принести новые лиды”: Статья в журнале// – М.: OrbitSoft, 2023.
4. “Топ-6 AR-приложений для смартфона”: Статья в журнале// – М.: Maff, 2021.
5. Smith J. "Designing User Interfaces for Mobile Applications": Article in Journal// – New York: uxdesign.cc, 2019.
6. Brown L. "Mobile UI/UX Best Practices": Article in Journal// – San Francisco: smashingmagazine.com, 2020.
7. Patel R. "The Importance of Mobile App Design in User Engagement": Article in Journal// – London: medium.com, 2018.
8. White S. "Designing Augmented Reality Experiences": Article in Journal// – Seattle: uxdesign.cc, 2021.
9. Garcia M. "Best Practices for AR App Design": Article in Journal// – Los Angeles: medium.com, 2020.
10. Kim T. "The Future of AR Design: Trends and Innovations": Article in Journal// – Seoul: uxplanet.org, 2019.

**ВЛИЯНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ СТФ В ТАСКОВОМ ФОРМАТЕ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В ОБЛАСТИ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

***Кустов Александр Сергеевич***

*студент,  
кафедра информатики, вычислительной техники  
и информационной безопасности,  
Алтайский Государственный Технический  
университет им. И.И. Ползунова,  
РФ, г. Барнаул  
E-mail: [kustov.a.s@mail.ru](mailto:kustov.a.s@mail.ru)*

***Шарлаев Евгений Владимирович***

*научный руководитель, канд. техн. наук,  
кафедра информатики, вычислительной техники  
и информационной безопасности,  
Алтайский Государственный Технический  
университет им. И.И. Ползунова,  
РФ, г. Барнаул*

**IMPACT OF CTF – JEOPARDY COMPETITION FOR INFORMATION  
SECURITY TALENT TRAINING**

***Alexander Kustov***

*Student,  
Department of Computer Science,  
Computer Engineering and Information Security,  
Altai State Technical University  
named after I.I. Polzunova,  
Russia, Barnaul*

***Evgeny Sharlaev***

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Department of Computer Science,  
Computer Engineering and Information Security,  
Altai State Technical University  
named after I.I. Polzunov,  
Russia, Barnaul*

## АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается влияние соревнований CTF (Capture The Flag) в тасковом формате (заданиям по категориям) на формирование компетентности специалистов в сфере информационной безопасности, роль CTF в образовании, а также способы интеграции CTF в образование и препятствия.

## ABSTRACT

This article discusses the impact of CTF (Capture The Flag) competitions in a carrying format (tasks by category) on the formation of the competence of information security specialists, the role of CTF in education, as well as ways to integrate CTF into education and obstacles.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, соревнования, CTF, влияние, роль, образование.

**Keywords:** information security, competitions, CTF, influence, role, education.

В современном обществе возникла острая необходимость в высококвалифицированных специалистах, обладающих глубокими знаниями и навыками в сфере информационных технологий. Традиционные методы обучения не всегда могут удовлетворить эту потребность, поскольку они часто не обеспечивают практического опыта и не учитывают динамичный характер угроз безопасности.

В ответ на этот вызов необходимо внедрение новых форм, способов и методов в сфере обучения, образования и науки. К таким инновационным технологиям, можно отнести игровые способы обучения, такие как CTF, хакатоны, олимпиадное программирование, симуляторы и различные полгионы.

Эти методы набирают популярность как эффективные способы подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере информационных технологий. Эти методы обучения предоставляют учащимся захватывающую и интерактивную среду, которая позволяет им развивать свои навыки в соревновательной обстановке.

В данной работе рассматривается влияние соревнований по информационной безопасности в тасковом формате (заданиям по категориям) на формирование компетентности специалистов в сфере защиты информации, а также препятствия, с которыми сталкиваются образовательные учреждения при интеграции CTF в учебные программы и способы интеграции CTF в образовательный процесс.

Анализ этих аспектов позволит лучше понять влияние соревнований по CTF в тасковом формате на подготовку специалистов в сфере информационной безопасности и определить пути улучшения процесса обучения в данной области.

CTF – это формат соревнований, направленных на развитие навыков и практического опыта в области информационной безопасности. Участникам предлагается решать задачи различной сложности, связанные с защитой информационных систем от взлома, поиском уязвимостей и эксплуатацией найденных уязвимостей.

Основная особенность соревнований CTF в тасковом формате состоит в том, что задачи разбиты на категории с разными уровнями сложности. Участники могут выбирать задачи, решать их в произвольном порядке и зарабатывать баллы за каждое успешное решение. Также соревнования могут включать элементы командного соревнования, где участники объединяются в команды и совместно решают задачи.

Виды заданий для CTF в тасковом формате включают в себя различные аспекты информационной безопасности (Рисунок 1).



**Рисунок 1. Виды заданий в тасковом формате CTF**

## Роль СТФ в образовании

Одной из главных ролей СТФ соревнований в тасковом формате в образовании специалистов по информационной безопасности является получение ими практического опыта и навыков. СТФ-соревнования в тасковом формате предполагают развитие дополнительных профессиональных компетенций. К примеру, в заданиях категории:

- «Crypto» требуется от участников аналитического мышления, знания математики и криптографических алгоритмов. Успешное решение заданий требует хорошего понимания шифрования и криптоанализа;
- «Computer Forensic» требуется сочетание знаний и умений в компьютерной безопасности, цифровой криминалистики, анализа данных и использования специализированных инструментов;
- «Network» требуется сочетание знаний и навыков в области сетевой безопасности, а также экспериментирование с сетевой инфраструктурой и протоколами;
- «Exploiting/PWN» требуются навыки анализа, поиска и эксплуатации уязвимостей, а также понимание различных техник;
- «Stegano» необходимо уметь исследовать и анализировать данные в поисках скрытой информации и использовать свои знания о стеганографических методах;
- «Reverse» необходимо разбираться в области безопасности программного обеспечения, анализа алгоритмов и понимания работы бинарного кода, что является важным навыком для специалистов в области информационной безопасности.
- «PPC» требуются от участников хорошего понимания алгоритмов, языков программирования, практического программирования.

Соревнования по защите информации предоставляют участникам возможность изучить сферу кибербезопасности через увлекательный и конкурентный процесс. Это стимулирует студентов к постоянному совершенствованию и развитию своих навыков в данной области. СТФ-соревнования играют важную роль в обучении специалистов по информационной безопасности, так как они

предоставляют уникальную возможность развивать практические навыки, готовиться к реальным угрозам и мотивируют на самосовершенствование.

Участие в СТФ также способствует установлению контактов с другими профессионалами в области кибербезопасности и созданию полезных связей для будущей карьеры. Многие компании и организации ценят опыт участия в соревнованиях по защите информации и предпочитают нанимать на работу специалистов, которые успешно выступали в таких мероприятиях. Все это делает СТФ несомненно полезным инструментом для развития и карьерного роста в сфере информационной безопасности.

### • **Препятствия в интеграции СТФ в образование**

- Многие образовательные учреждения испытывают недостаток ресурсов, поддержки и бюджета, что приводит к отсутствию необходимой материально-технической базы и ограниченности финансовых возможностей. Эти факторы могут затруднить создание и поддержание инфраструктуры для проведения СТФ-соревнований;

- Нехватка экспертов, которые обладают не только теорией, но и могут применить свои знания на практике, для создания тасков для соревнований и обучения студентов (преподаватели);

- Участие в СТФ-соревнованиях может быть проблематичным из-за временных ограничений, которые могут конфликтовать с академическим графиком студентов. Это может затруднить участие и нарушить баланс между академическими обязанностями и участием в соревнованиях;

- Отсутствие формализованных курсов в учебных заведениях может привести к неэффективному использованию времени студентов, так как они не получают достаточной подготовки к СТФ-соревнованиям.

Для преодоления данных вызовов и препятствий необходимо совместное усилие образовательных учреждений, правительственных органов и профессиональных сообществ. Разработка доступных и эффективных программ интеграции СТФ в образование может способствовать развитию кибербезопасности и подготовке квалифицированных специалистов.

## Способы интеграции СТФ в образовательные программы

- Создание специализированных курсов по информационной безопасности позволит учебным заведениям не только предложить студентам лекции, лабораторные работы и практические задания, но и включить эти курсы в учебную программу для студентов по информационной безопасности;
- Приглашение специалистов в области информационной безопасности для проведения лекций и мастер-классов поможет обогатить учебный процесс и предоставить студентам ценный опыт;
- Профессорско – преподавательский состав ВУЗа может интегрировать задачи СТФ в курсовые проекты и давать студентам возможность решать реальные задачи в рамках учебных программ;
- Учебные заведения могут разработать лаборатории и полигоны с необходимой инфраструктурой для проведения собственных соревнований и тренировок по информационной безопасности. Это позволит студентам практиковаться и развивать свои навыки;
- Учебные заведения могут сотрудничать с компаниями и организациями, чтобы предоставить студентам доступ к реальным проектам и практике в области информационной безопасности, а также поощрять вхождение студентов в профессиональные сообщества по информационной безопасности.

Участие в СТФ-соревнованиях позволяет студентам не только попробовать свои силы на практике, но и развить свои навыки в области анализа, креативного мышления, командной работы и решения нетривиальных задач. Такие соревнования помогают студентам углубить свои знания, приобрести новый опыт и научиться применять их в реальной сфере информационной безопасности.

Благодаря участию в СТФ-соревнованиях студенты могут выработать навыки поиска уязвимостей, анализа защиты систем, криптографии, обнаружения атак и многих других аспектов информационной безопасности. Это поможет им не только успешно завершить обучение, но и успешно применять свои знания на реальной работе в сфере информационной безопасности.

Таким образом, интеграция СТФ-соревнований в образовательные программы может стать эффективным инструментом для формирования высококвалифицированных специалистов в области информационной безопасности, готовых к решению сложных задач и защите информационных систем от угроз.

### **Заключение**

СТФ-соревнования в тасковом формате играют важную роль в развитии практических, прикладных навыков и знаний в различных областях информационной безопасности, а также в формировании профессиональных компетенций.

СТФ-соревнования могут быть успешно интегрированы в образовательные программы через специализированные курсы, междисциплинарные проекты и сотрудничество с индустрией.

### **Список литературы:**

1. Все о СТФ [Электронный ресурс]./ URL: <https://ctfnews.ru>
2. "Лаборатория Касперского". Интерактивная карта киберугроз [Электронный ресурс].-2022. <https://cybermap.kaspersky.com/ru>.
3. Лапони́на О.Р., Матоше́нко В.А. Сравнительный анализ ctf-платформ для обучения кибербезопасности // International Journal of Open Information Technologies.-ISSN: 2307-8162. -2022.-Vol. 10.-No. 4. [Электронный ресурс].-2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-ctf-platform-dlya-obucheniya-kiberbezopasnosti>.

## МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ AR-ПРИЛОЖЕНИЙ

*Куценко Дмитрий Александрович*

*студент,  
кафедра информационных систем,  
Севастопольский государственный университет,  
РФ, г. Севастополь  
E-mail: [i@kutsenkodi.ru](mailto:i@kutsenkodi.ru)*

*Кисин Игорь Евгеньевич*

*студент,  
кафедра информационных систем,  
Севастопольский государственный университет,  
РФ, г. Севастополь  
E-mail: [igorkisin@yandex.ru](mailto:igorkisin@yandex.ru)*

## AUGMENTED REALITY APPLICATION DEVELOPMENT METHODS AND TOOLS

*Dmitry Kutsenko*

*Student,  
Department of Information Systems,  
Sevastopol State University,  
Russia, Sevastopol*

*Igor Kisin*

*Student,  
Department of Information Systems,  
Sevastopol State University,  
Russia, Sevastopol*

## АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены инструменты для разработки приложений дополненной реальности (AR): ARCore, ARKit, Vuforia, EasyAR, AR.js. Проанализированы плагины и инструменты, выделены ключевые характеристики каждого из них. Составлены таблицы для выбора подходящего инструмента в зависимости от целей разработки, что позволит эффективно создавать AR-приложения, учитывая специфику каждой области применения.

## ABSTRACT

This article discusses tools for developing augmented reality (AR) applications: ARCore, ARKit, Vuforia, EasyAR, AR.js. Plugins and tools facilitating AR application creation are analyzed, and key characteristics of each tool are highlighted. Tables have been compiled to help select the most appropriate tool depending on specific development goals, enabling more efficient AR application creation considering the specifics of each application area.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, разработка, инструменты, библиотеки, инструменты разработки.

**Keywords:** augmented reality, development, tools, libraries, development tools.

Современные технологии дополненной реальности (AR) объединяют физический и цифровой миры, находя применение в образовании, медицине, промышленности и развлечениях. Цель статьи – рассмотреть инструменты и методы разработки XR-приложений с акцентом на плагины, программное и аппаратное обеспечение [4, 6].

Ключевые параметры оценки инструментов включают лицензирование и стоимость, поддерживаемые платформы, совместимость с Unity3D, поддержку AR-очков, технологии трекинга (маркерные и безмаркерные) и использование технологии SLAM.

Основные инструменты: ARCore (Google)\* – бесплатное использование, включая коммерческое, поддерживает Android, iOS, Windows, macOS, функции: обнаружение поверхностей, отслеживание движения, оценка освещенности, понимание глубины [1]. ARKit (Apple) поддерживает только iOS, функционал схож с ARCore [3]. Vuforia – бесплатно для некоммерческого использования, от \$42/месяц, поддерживает Android, iOS, Windows, UWP, функции: обнаружение маркеров, распознавание объектов, проигрывание видео, VuMarks, виртуальные кнопки [7]. EasyAR – бесплатно для некоммерческого использования, от \$50/ме-

сяц, поддерживает Android, iOS, Windows, macOS, функции: облачное распознавание, 2D-3D-отслеживание, запись экрана, до 1000 меток на устройстве [5]. AR.js – бесплатное использование, включая коммерческое, поддерживает Web, функции: создание AR-сцен на основе маркеров, работа через браузер на любых устройствах [2].

Инструменты различаются по функционалу, и выбор SDK зависит от задач проекта. Составленная таблица поможет выбрать подходящий инструмент для разработки AR-приложений.

**Таблица 1.**

**Сводная таблица**

	<b>Google ARCore*</b>	<b>Apple AR-Kit</b>	<b>Vuforia</b>	<b>EasyAR</b>	<b>AR.js</b>
Лицензия	Бесплатно	Бесплатно	От 42\$	От 50 долларов	бесплатно
Платформы	Android, iOS	iOS	Android, iOS	Android, iOS	Web
Поддержка Unity	+	+	+	+	+
Поддержка AR-очков	+	-	+	+	-
Трекинг изображений	+	+	+	+	+, с ограничениями
Трекинг поверхностей	+	+	+	+	-
Распознавание облака точек	+	+	+	+	-
3D трекинг	+	+	+	+	-
Гео-трекинг	+	-	+	+	-
SLAM	+	+	+	+	-

*\*По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.*

### **Список литературы:**

1. ARCore | Google for Developers. URL: [developers.google.com>ar?hl=en](https://developers.google.com/ar?hl=en) (дата обращения: 15.03.2024)\*
2. AR.js Documentation. URL: <https://ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/> (дата обращения: 20.03.2024)
3. ARKit 6 – Augmented Reality. URL: [developer.apple.com>augmented-reality/arkit/](https://developer.apple.com/augmented-reality/arkit/) (дата обращения: 18.03.2024)

4. Charlie Fink. Metaverse Charlie Fink's. New York: Living Popups 2018. – 534 p.
5. EasyAR Web site. URL: <https://www.easyar.com/> (дата обращения: 19.03.2024)
6. M. Claudia tom Dieck, Timothy H. Jung, Sandra M.C. Loureiro. Augmented Reality and Virtual Reality: New Trends in Immersive Technology. London: Springer Cham, 2021. – 345 p.
7. Vuforia development Portal. URL: <https://developer.vuforia.com> (дата обращения: 15.03.2024)

## СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Қали Азиза Еркінқызы*  
*студент,*  
*кафедра «Информационно-*  
*коммуникационные технологии»,*  
*Университет им Ш. Уалиханова,*  
*Казахстан, Кокшетау*  
*E-mail: [kalmurzayev03@inbox.ru](mailto:kalmurzayev03@inbox.ru)*

Информационная безопасность автоматизированных систем играет ключевую роль в современном производстве. Дело в том, что многие компании используют автоматизированные системы обработки информации для повышения общей производительности и снижения нагрузки на конкретного человека. Безусловно, такой тип системы очень удобен и практичен, особенно в современный век высоких технологий. Но их безопасность до сих пор полностью не решена. В частности, из-за их уязвимости очень сложно обеспечить безопасность таких сетей. Как известно, у умной и многофункциональной системы проблем еще больше.

Это должность уже одного из высших уровней, включая начальника отдела или начальника отдела информационной безопасности. Вы можете начать карьеру в этой сфере, в которую входят специалисты с незаконченным или законченным высшим образованием, информационной безопасностью и опытом управления операционными системами Windows или Unix [1].

Очень важны требования работодателей к профессиональным навыкам и умениям новых специалистов: даже относительно малообеспеченные работники должны знать законодательство республики об информационной безопасности, сетевое законодательство, правила использования сетей и криптовалют, современное программное и аппаратное обеспечение для технологий безопасности.

Следующий уровень – это специалист со степенью в области информационных технологий или информационной безопасности, имеющий не менее 2-х лет опыта работы в области информационной безопасности. Кроме того, кандидаты должны иметь опыт оценки рисков систем информационной безопасности, навыки разработки нормативно-технической документации по информационной

безопасности, разработки международных стандартов информационной безопасности, международных стандартов информационной безопасности, знание английского языка [3].

#### Особенности специальности

Эта специальность появилась на стыке двух направлений: информационных технологий и технологий безопасности. Сегодня без специалистов по информационной безопасности не могут обойтись ни коммерческие структуры, ни ведомственные организации.

#### Сильные стороны профессии:

- высокая заработная плата;
- способность владеть передовыми технологиями защиты информации;

#### Слабые стороны:

- высокая ответственность, так как вы несете ответственность за безопасность всей информации компании;
- Частые командировки.

Пользователи не смогут получить доступ к сайту, а владелец сайта понесет финансовые и репутационные расходы до тех пор, пока сайт не будет обнаружен заново. Хакеры могут украсть ценную информацию: личные фотографии знаменитостей, засекреченные военные документы, фотографии уникальных изобретений. Известно, что ни одна организация или физическое лицо не защищены от важной для них информации, поэтому эти компании и крупные организации уделяют больше внимания ее защите.

Специалист по информационной или компьютерной безопасности – это сотрудник компании, который обеспечивает конфиденциальность отдельных пользователей и повышает безопасность информационных систем для предотвращения утечки информации.

#### Какие общие компетенции необходимы для работы?

- Анализ
- Навыки решения проблем
- Терпение

- стрессоустойчивость
- работа в команде
- Умение принимать решения

Личные качества специалиста в области информационной безопасности

Создание и запуск информационных систем – это всегда работа нескольких специалистов: руководителя компании, аналитиков, системных проектировщиков, программистов. Нужно найти способ для всех и сделать его понятным для всех. Таким образом, такому специалисту необходимо умение работать с сообществом.

Работа с информацией всегда ответственная работа. Поэтому возникает потребность в участии, оперативности, организованности и стрессоустойчивости в области информатики и вычислительной техники.

Только представьте: робот приносит кофе, включает музыку, встречает, развлекает гостей, хозяин чувствует себя лучше всех. Можно сказать, что «сказка» в силах IT-специалистов.

Без информационных технологий сегодня не могут обойтись ни коммерческие структуры, ни госструктуры.

В первом случае специалисты создают системы защиты для конкретных предприятий, защищают локальные компьютерные сети от вирусных атак или хакеров. Они предотвращают утечку важной информации, изменение данных, некомпетентность, некомпетентность (невежество) и злой умысел своих сотрудников. Во-вторых, разработка систем защиты важной информации об обороноспособности страны, секретных баз данных.

Информационная безопасность требует не только стратегической информации государственной тайны и обороноспособности, но и защиты коммерческой или личной информации. Направления деятельности специалиста, организационно-правовая защита информации включает в себя защиту персональных данных, защищенный электронный документооборот, правовую защиту информации.

По такому плану специалист может работать в учебных заведениях и с будущими коллегами участвовать в информационных технологиях, Интернете, финансовом контроле.

Этот специалист заботится не только об утечке «Каналов», но и о наличии необходимых технических средств для его защиты.

Эксперты также отмечают необходимость следующих специалистов;

- Эксперт по кибербезопасности
- Эксперт по анализу данных для выявления мошенничества
- Аналитик по выявлению атак повышенной сложности
- Аналитик по киберразведке
- Аналитик по защищенности систем
- Аналитик данных
- Аналитик по киберфизическим устройствам
- Инженер для «Интернет вещей»
- Специалист по дополненной реальности

Часто это специалисты по программной и аппаратной безопасности в военной части или наркобизнесе. Такие специалисты могут не только охранять или поддерживать государственную тайну, но и работать в сфере промышленного производства и услуг. Например, в разных компаниях или предприятиях, которым необходимо настроить сетевое оборудование или услуги, напрямую связанные с вычислительной техникой. Управляет локальной компьютерной системой, защищает от несанкционированного доступа, устанавливает пароль и антивирусную защиту. Поэтому специалисты в области информационной и технической защиты сегодня высоко ценятся.

### **Список литературы:**

1. Хайров Игорь Заместитель директора Академии Информационных Систем, к.т.н. Обеспечение потребности в кадрах по информационной безопасности. [www.infosystems.ru](http://www.infosystems.ru) [www.vipforum.ru](http://www.vipforum.ru) Москва, 2021

2. Баскаков А.В., Остапенко А.Г., Щербаков В.Б. Политика информационной безопасности как основной документ организации // Информация и безопасность. – 2016. – №2. – С. 43-47.
3. Белов Е.Б., Лось В.П. Основы информационной безопасности. Учебное пособие для вузов, Гелиос АРВ, 2006.
4. Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности. Курс лекций. М., МИФИ, 2000.
5. Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов.- М.: Академия, 2008.- 336 с.

## ПОИСК ВЫБРОСОВ И АНОМАЛИЙ

**Мишин Иван Владимирович**

*студент,  
Институт Передовых информационных технологий,  
Тульский государственный педагогический  
институт им. Л.Н. Толстого,  
РФ, г. Тула  
E-mail: [imisin57@gmail.com](mailto:imisin57@gmail.com)*

**Панфёрова Елена Викторовна**

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,  
доц. Института передовых информационных технологий,  
Тульский государственный педагогический  
институт им. Л.Н. Толстого,  
РФ, г. Тула*

Поиск выбросов и аномалий является важным аспектом анализа данных во многих областях, начиная от финансов и медицины и заканчивая промышленностью и научными исследованиями. Выбросы представляют собой наблюдения, которые существенно отличаются от остальных данных в наборе, в то время как аномалии могут указывать на ошибки в данных или на реальные события, требующие внимания.

Существует несколько методов поиска выбросов и аномалий. Один из них – это метод межквартильного размаха (IQR), который основан на распределении данных и вычислении разницы между 75-м и 25-м перцентилями. Другой метод – это использование алгоритмов машинного обучения, таких как метод опорных векторов (SVM) или кластеризация данных.

Важно понимать, что обнаружение выбросов и аномалий требует внимательного анализа данных и понимания контекста, в котором они возникают. Некорректное определение выбросов может привести к искаженным результатам и неправильным выводам. Поэтому необходимо проводить комплексный анализ данных с использованием нескольких методов и подходов.

Таким образом, поиск выбросов и аномалий является важным этапом анализа данных, который помогает выявить скрытые закономерности, ошибки в данных и новые возможности для бизнеса или исследований.

Как уже упоминалось, поиск выбросов и аномалий имеет важное значение в различных областях. Например, в финансовой сфере выбросы могут указывать на мошенническую деятельность или ошибки в данных, что может привести к серьезным финансовым убыткам. В медицине обнаружение аномалий может помочь выявить редкие заболевания или неправильно поставленные диагнозы, что в конечном итоге способствует улучшению качества медицинского обслуживания.

В промышленности поиск выбросов и аномалий может помочь выявить неисправности оборудования, предотвратить аварии и повысить производственную эффективность. В научных исследованиях обнаружение аномалий может привести к открытию новых закономерностей или неожиданных результатов, которые могут повлиять на дальнейшее развитие науки.

Важно отметить, что с развитием технологий и методов анализа данных поиск выбросов и аномалий становится все более точным и эффективным. Машинное обучение и искусственный интеллект играют значительную роль в автоматизации этого процесса и обеспечивают более быструю и точную идентификацию выбросов и аномалий.

Таким образом, поиск выбросов и аномалий является важным инструментом для анализа данных в различных сферах деятельности, который помогает выявить скрытые проблемы, обеспечить безопасность и повысить эффективность бизнеса, производства или научных исследований.

Для более глубокого понимания этой темы можно также рассмотреть различные подходы к обнаружению выбросов и аномалий, такие как методы статистики, машинного обучения, алгоритмы кластеризации и др.

Например, метод *k*-средних (*k*-means) может использоваться для обнаружения выбросов путем классификации точек данных как "нормальные" или "выбросы" на основе их удаленности от центров кластеров. Алгоритмы деревьев решений также могут помочь в определении аномалий на основе дерева решений, считая данные, которые не соответствуют типичным путям объектов, как аномалии.

Кроме того, современные методы обнаружения аномалий, основанные на искусственном интеллекте, включают в себя глубокое обучение, нейронные сети и использование алгоритмов обнаружения аномалий на основе выбросов.

Разнообразие методов и подходов в области обнаружения выбросов и аномалий открывает возможности для эффективного и точного выявления аномалий в данных в различных областях. Важно выбирать подход, который лучше всего подходит для конкретной задачи и набора данных, чтобы добиться наиболее точных и полезных результатов.

Помимо стандартных методов обнаружения выбросов, таких как методы статистики или машинного обучения, существуют и другие подходы. Например, одним из интересных методов является использование временных рядов для обнаружения аномалий в данных. Анализ изменений во времени может помочь выявить необычные или аномальные тренды, или паттерны, которые могут быть скрыты при статическом анализе.

Также важным аспектом в области обнаружения аномалий является работа с несбалансированными данными, когда аномалий составляют всего небольшую часть от общего объема данных. Это требует особого внимания к методам обучения моделей, которые способны эффективно распознавать аномалии в условиях дисбаланса.

Более того, важно учитывать контекст и особенности конкретной задачи при выборе метода обнаружения аномалий. Например, в некоторых прикладных областях, таких как кибербезопасность или мониторинг состояния сложных систем, требуется реальном времени обнаруживать аномалии и принимать соответствующие меры.

Мир обнаружения выбросов и аномалий в данных постоянно развивается, и появляются новые методы и техники для более эффективного анализа и выявления аномалий. Важно следить за новейшими тенденциями и инновациями в этой области, чтобы оставаться впереди и максимально эффективно использовать эти методы в различных прикладных задачах.

Еще одним важным аспектом, который стоит упомянуть, является выбор подходящих метрик для оценки качества обнаружения аномалий.

Поскольку в задаче обнаружения аномалий наша цель отличается от типичных задач классификации, важно выбирать метрики, которые учитывают специфику обнаружения аномалий. Например, такие метрики, как Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC, PR-AUC часто используются для оценки производительности моделей в задаче обнаружения аномалий.

Еще одним важным аспектом является работа с многомерными данными. При анализе многомерных данных выбросы и аномалии могут проявляться не только в одном признаке, но также в их взаимном сочетании. Поэтому для обнаружения аномалий в многомерных данных часто применяются методы, учитывающие зависимости между признаками, такие как ассемблирующие методы или методы дедукции аномалий на основе графов.

Также важно помнить о возможности комбинирования различных методов обнаружения аномалий для повышения общей эффективности. Например, можно использовать композицию нескольких моделей или различных подходов к обнаружению аномалий для повышения точности и отказоустойчивости алгоритмов.

Еще одним интересным подходом к обнаружению аномалий является использование методов глубокого обучения, таких как автокодировщики (autoencoders). Автокодировщики могут быть эффективны в выявлении аномалий в данных, так как они обучаются на представлении входных данных в пространстве низкой размерности, и затем разница между входными и восстановленными данными может использоваться для обнаружения аномалий.

Кроме того, в контексте обнаружения временных аномалий (например, во временных рядах) можно использовать методы анализа временных данных, такие как ARIMA (авторегрессионная интегрированная скользящая средняя) или LSTM (долгая краткосрочная память). Эти методы могут помочь обнаружить аномалии, которые проявляются в динамике данных и изменении паттернов со временем.

Также стоит обратить внимание на визуализацию данных для обнаружения аномалий. Иногда аномалии могут быть заметны визуально, например, при построении графиков или диаграмм. Проведение визуального анализа данных может помочь выявить аномалии, которые не всегда обнаруживаются с использованием стандартных статистических или машинного обучения методов.

Наконец, важно помнить, что успешное обнаружение аномалий требует тщательной предобработки данных, правильного выбора признаков и методов, а также оценки качества моделей. Обобщенный подход к обнаружению аномалий может включать в себя комбинацию различных методов и подходов в зависимости от специфики данных и поставленных целей.

### **Список литературы:**

1. Хокинс, Д.М. (1980). Идентификация выбросов. Чепмен и Холл.
2. Барнетт В. и Льюис Т. (1994). Выбросы в статистических данных. Джон Уайли и сыновья.
3. Аггарвал, СС (2017). Анализ выбросов. Спрингер.
4. Чандола В., Банерджи А. и Кумар В. (2009). Обнаружение аномалий: обзор. Обзоры вычислительной техники АСМ, 41 (3), 1–58.
5. Фильцмозер П. и Маронна Р. (2013). Надежное многомерное обнаружение выбросов с высокой точкой пробоя. Статистика и вычисления, 23 (3), 423–438.
6. Барнич О. и Ван Дрогенбрук М. (2011). ViVe: универсальный алгоритм вычитания фона для видеопоследовательностей. Транзакции IEEE по обработке изображений, 20 (6), 1709–1724.
7. Хокинс Д.М. и Янг С. (2011). Многомерное обнаружение выбросов по гистограммам. Технометрика, 53(1), 87-96.
8. Норр Э.М. и Нг Р.Т. (1999). Поиск выбросов в потоках данных. Материалы 25-й Международной конференции по очень большим базам данных, 55-66.
9. Рамасвами С., Растоги Р. и Шим К. (2000). Эффективные алгоритмы обнаружения выбросов из больших наборов данных. Материалы Международной конференции АСМ SIGMOD 2000 г. по управлению данными, 427–438.
10. Чандола, В. (2009). Обнаружение аномалий: Учебное пособие. Информационный бюллетень АСМ SIGKDD Explorations, 11 (1), 58-69.

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ, ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ**

*Мухаметгалиев Сайдаш Искэндэрович*  
*студент,*  
*кафедра «Информационные технологии*  
*и интеллектуальные системы»*  
*Казанский государственный*  
*энергетический университет,*  
*РФ, г. Казань*  
*E-mail: [saidash99@yandex.ru](mailto:saidash99@yandex.ru)*

## **MODERN TECHNOLOGIES USED IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE, HISTORY AND PROSPECTS FOR ITS DEVELOPMENT**

*Saidash Moukhametgaliev*  
*Student,*  
*Department of Information Technologies*  
*and Intelligent Systems,*  
*Kazan State Power Engineering University,*  
*Russia, Kazan*

### **АННОТАЦИЯ**

Статья посвящена рассмотрению истории, текущих технологий и перспектив развития искусственного интеллекта (ИИ). В работе описаны основные этапы развития ИИ, начиная с середины XX века, включая периоды "зим ИИ" и современные достижения в области машинного и глубокого обучения. Рассматриваются ключевые технологии, такие как машинное обучение, глубокое обучение, обработка натурального языка и компьютерное зрение, а также их применение в различных сферах, включая здравоохранение, финансы, транспорт и образование. Особое внимание уделено этическим и социальным аспектам использования ИИ, вопросам прозрачности и объяснимости ИИ-систем, а также влиянию ИИ на рынок труда. В заключении обсуждаются перспективы дальнейшего развития ИИ и возможные вызовы, связанные с его интеграцией в повседневную жизнь и экономику.

## ABSTRACT

The article is devoted to the review of history, current technologies and prospects of artificial intelligence (AI) development. The paper describes the main stages of AI development since the mid-20th century, including the periods of "winter AI" and modern advances in machine learning and deep learning. Key technologies such as machine learning, deep learning, natural language processing, and computer vision are reviewed, as well as their applications in various fields, including healthcare, finance, transportation, and education. Special attention is paid to the ethical and social aspects of AI use, issues of transparency and explainability of AI systems, and the impact of AI on the labor market. The conclusion discusses the prospects for further development of AI and possible challenges associated with its integration into everyday life and the economy.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, обработка натурального языка, компьютерное зрение, этика ИИ, прозрачность и объяснимость, нейронные сети, рынок труда, образование.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning, deep learning, natural language processing, computer vision, AI ethics, transparency and explainability, neural networks, labor market, education.

Развитие ИИ началось в середине XX века с создания первых компьютеров и формулирования концепции машины Тьюринга. В 1956 году на Дартмутской конференции было впервые предложено использовать термин "искусственный интеллект". С тех пор ИИ прошел несколько этапов: от раннего энтузиазма к "зимам ИИ" и современному возрождению благодаря достижениям в области машинного обучения и больших данных [2, 7].

Можно выделить следующие этапы развития искусственного интеллекта:

1. 1950-1960-е годы: Первые эксперименты и теоретические исследования. В этот период были созданы первые программы, способные играть в шахматы и решать алгебраические задачи.

2. 1970-1980-е годы: "Зимы ИИ" из-за ограничений вычислительных мощностей и нехватки данных. Интерес к ИИ значительно снизился из-за отсутствия значительных прорывов и финансовых вложений.

3. 1990-е годы: Возрождение интереса благодаря улучшению алгоритмов и появлению больших данных. В этот период произошли значительные успехи в области распознавания речи и изображений.

4. 2000-е годы и далее: Бурное развитие благодаря глубинному обучению и мощным вычислительным ресурсам. Современные достижения в ИИ стали возможны благодаря развитию нейронных сетей и увеличению объемов данных [2, 7].

История развития искусственного интеллекта насчитывает несколько десятилетий, и за это время мы прошли путь от первых теоретических изысканий до современных мощных систем, которые могут выполнять сложные задачи, ранее считавшиеся прерогативой только человеческого разума. Сегодня ИИ интегрирован в множество сфер жизни, и его технологии продолжают активно развиваться, открывая новые возможности и приложения. Рассмотрим более подробно современные технологии, применяемые в ИИ:

1) Машинное обучение (МО) является подмножеством ИИ, которое фокусируется на разработке алгоритмов, позволяющих компьютерам обучаться на данных и делать прогнозы. Существует несколько типов МО, включая обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением. Обучение с учителем включает алгоритмы, которые обучаются на размеченных данных, что позволяет моделям предсказывать значения для новых данных на основе уже имеющихся примеров, таких как регрессия и классификация. В отличие от этого, обучение без учителя используется для поиска скрытых структур в данных без предварительной разметки. Основные методы этого типа обучения включают кластеризацию и ассоциативные правила. Обучение с подкреплением предполагает взаимодействие модели с окружающей средой и обучение на основе получаемой обратной связи. Этот метод широко применяется в разработке систем для игр и робототехники [1].

2) Глубокое обучение (ГО) представляет собой подвид МО, использующий нейронные сети с многими слоями для анализа сложных данных. ГО значительно продвинулось в таких областях, как распознавание образов и обработка естественного языка. Нейронные сети, вдохновленные биологическим мозгом, состоят из взаимосвязанных узлов (нейронов), которые обрабатывают данные параллельно. Глубокие нейронные сети (DNN) используют несколько слоев для извлечения все более абстрактных признаков из данных. В частности, свёрточные нейронные сети (CNN) специально разработаны для работы с изображениями и используют свёрточные операции для обнаружения иерархических признаков, что делает их особенно успешными в задачах распознавания изображений и видео. Рекуррентные нейронные сети (RNN) особенно полезны для обработки последовательных данных, таких как текст и временные ряды, благодаря механизмам обратной связи, которые позволяют учитывать предыдущие состояния в анализе текущих данных [4].

3) Обработка натурального языка (ОНЯ) позволяет компьютерам понимать, интерпретировать и генерировать человеческий язык. Современные достижения в ОНЯ включают модели трансформеров, такие как GPT и BERT. Трансформеры представляют собой архитектуры, которые используют механизм внимания для эффективной обработки текста, значительно улучшив качество машинного перевода, ответа на вопросы и других задач ОНЯ. GPT (Generative Pre-trained Transformer), разработанный OpenAI, представляет собой модель, которая обучается на большом объеме текстовых данных и способна генерировать осмысленные тексты на естественном языке. Например, GPT-3 содержит 175 миллиардов параметров, что делает её одной из самых мощных моделей ОНЯ на сегодняшний день. BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), разработанный Google\* (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.), использует двунаправленное обучение, позволяющее модели учитывать контекст слов с обеих сторон предложения. Это улучшает понимание контекста и

значений слов в тексте, что особенно полезно для задач анализа тональности и ответов на вопросы.

4) Компьютерное зрение (КЗ) занимается задачей автоматического получения, анализа и интерпретации значимой информации из изображений и видео. Применение КЗ варьируется от медицинской диагностики до автономных транспортных средств. КЗ включает множество методов для обработки и анализа изображений, таких как сегментация, распознавание объектов и отслеживание движений. Эти технологии находят применение в медицинской диагностике, помогая обнаруживать опухоли и другие патологии на медицинских изображениях. Кроме того, ИИ и КЗ играют ключевую роль в развитии автономных транспортных средств, где технологии распознавания дорожных знаков, пешеходов и других автомобилей помогают обеспечить безопасность и эффективность передвижения [3].

Технологии искусственного интеллекта постоянно развиваются, предлагая новые и эффективные инструменты для решения разнообразных задач. Эти достижения уже находят широкое применение в различных областях, преобразуя традиционные методы и подходы. Рассмотрим, как современные технологии ИИ используются в разных сферах жизни.

В здравоохранении ИИ применяется для диагностики заболеваний, разработки персонализированных планов лечения и анализа медицинских изображений. Алгоритмы глубокого обучения помогают распознавать раковые опухоли на ранних стадиях, что повышает шансы на успешное лечение. ИИ анализирует медицинские данные и выявляет паттерны, которые сложно обнаружить человеку, позволяя диагностировать заболевания раньше и разрабатывать эффективные методы лечения. Кроме того, ИИ используется для анализа генетической информации и медицинских записей, что позволяет создавать персонализированные планы лечения с учетом уникальных характеристик пациента.

В финансовой сфере ИИ анализирует большие данные, прогнозирует рыночные тренды и автоматизирует торговые операции. Алгоритмы машинного

обучения помогают выявлять мошеннические транзакции и улучшать управление рисками. Финансовые учреждения используют ИИ для анализа данных, выявления тенденций и принятия обоснованных решений, включая прогнозирование рыночных движений и оптимизацию инвестиционных стратегий. Алгоритмы ИИ автоматизируют торговлю на финансовых рынках, позволяя быстро реагировать на изменения и повышать эффективность торговых стратегий [6].

ИИ играет ключевую роль в развитии автономных транспортных средств, улучшении логистики и управления дорожным движением. Автономные автомобили используют ИИ для принятия решений в реальном времени, анализируя данные с камер, радаров и лидаров, что позволяет безопасно передвигаться по дорогам и избегать аварий. ИИ также оптимизирует логистические процессы и управление запасами. В управлении дорожным движением ИИ-системы анализируют данные о движении транспорта и предлагают решения для снижения заторов и улучшения дорожной обстановки.

В образовании ИИ создаёт адаптивные образовательные программы, автоматизирует оценку знаний и поддерживает обучение. Адаптивные системы анализируют успеваемость студентов и подбирают индивидуальные учебные материалы, позволяя каждому учиться в своём темпе и получать поддержку в сложных областях. ИИ также автоматизирует оценку знаний, снижая нагрузку на преподавателей и ускоряя получение результатов тестов и экзаменов, обеспечивая объективную оценку знаний студентов [5].

С широким применением искусственного интеллекта в различных сферах возникает множество новых возможностей и преимуществ. Однако вместе с этим появляются и значительные проблемы и вызовы, которые необходимо учитывать для безопасного и этичного использования ИИ.

Одним из главных вызовов является обеспечение этичности и безопасности ИИ-систем. Важно разработать механизмы, предотвращающие дискриминацию и злоупотребление технологиями ИИ. ИИ может принимать решения, затрагива-

ющие права и свободы людей, поэтому необходимо учитывать этические аспекты и разрабатывать справедливые и прозрачные алгоритмы. Обеспечение безопасности ИИ-систем критически важно, особенно в таких областях, как здравоохранение и транспорт. Требуется разрабатывать методы защиты от взломов и сбоев в работе ИИ [9].

Необходимость в прозрачности и объяснимости ИИ-систем важна для доверия пользователей. Прозрачность означает, что пользователи и регуляторы могут понимать, как и почему ИИ принимает определенные решения. Это требует разработки методов, позволяющих объяснять работу сложных моделей машинного обучения. Объяснимость помогает пользователям доверять ИИ-системам, предоставляя четкие и понятные объяснения решений. Это особенно важно в медицинской диагностике и юридических решениях, где последствия ошибок могут быть серьезными.

ИИ также оказывает значительное влияние на рынок труда, автоматизируя многие задачи и создавая новые рабочие места. Однако существуют опасения относительно возможного сокращения рабочих мест и необходимости переквалификации работников. Автоматизация с помощью ИИ позволяет выполнять рутинные и повторяющиеся задачи быстрее и эффективнее, что высвобождает человеческие ресурсы для более сложных и творческих задач. С развитием ИИ возникает необходимость в переквалификации работников, чтобы они могли адаптироваться к новым требованиям рынка труда. Это требует инвестиций в образование и профессиональную подготовку.

Современные технологии ИИ оказывают значительное влияние на различные сферы жизни, их применение продолжает расширяться. Рассмотрим, какие перспективы и вызовы ожидают нас в будущем развитии ИИ.

Будущее искусственного интеллекта связано с развитием гибридных моделей, интеграцией ИИ в повседневную жизнь и улучшением взаимодействия между человеком и машиной. Гибридные модели ИИ сочетают преимущества различных подходов, таких как машинное обучение и логическое программиро-

вание, что позволяет создавать более гибкие и адаптивные системы. ИИ постепенно проникает в повседневную жизнь через умные устройства и виртуальных ассистентов, улучшая качество жизни и предоставляя новые возможности для взаимодействия с технологиями.

ИИ также имеет потенциал значительно изменить экономику и общество. Экономическое влияние ИИ выражается в повышении производительности и эффективности, что способствует экономическому росту. Однако необходимо учитывать и потенциальные социальные последствия, такие как изменение структуры занятости и рост неравенства. В социальном плане ИИ может улучшить доступ к образованию, здравоохранению и другим важным услугам. Тем не менее, важно учитывать этические и правовые аспекты использования ИИ, чтобы избежать дискриминации и других негативных последствий [8].

Таким образом, ИИ представляет собой мощный инструмент, который уже сейчас меняет многие аспекты нашей жизни. Важно продолжать исследования и разработки в этой области, уделяя особое внимание этическим и социальным аспектам. Перспективы дальнейших исследований включают разработку более гибких и объяснимых моделей ИИ, а также интеграцию ИИ в новые области.

### **Список литературы:**

1. Бевзенко С.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ // Инновации и инвестиции. 2023. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-i-mashinnogo-obucheniya-v-razrabotke-programmnogo-obespecheniya> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Вознюк Полина Андреевна ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА // Глобус: технические науки. 2019. №3 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-i-sovremennoe-sostoyanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 10.05.2024).
3. Горячкин Б.С., Китов М.А. КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ // E-Scio. 2020. №9 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-zrenie-1> (дата обращения: 25.05.2024).

4. Демин Александр Викторович ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Математика. 2021. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/glubokoe-obuchenie-adaptivnyh-sistem-upravleniya-na-osnove-logiko-veroyatnostnogo-podhoda> (дата обращения: 17.05.2024).
5. Елтунова Инга Баировна, Нестеров Андрей Сергеевич ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ // Современное педагогическое образование. 2021. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-algoritmov-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii> (дата обращения: 30.04.2024).
6. Кашеварова Наталия Александровна, Панова Дарья Андреевна АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ФИНАНСОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ // КЭ. 2020. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennoy-praktiki-primeneniya-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-finansovoy-sfere-i-ego-vliyaniya-na-transformatsiyu> (дата обращения: 25.05.2024).
7. Миндигулова Арина Александровна Феномен искусственного интеллекта: история возникновения и развития // Социология. 2023. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-iskusstvennogo-intellekta-istoriya-vozniknoveniya-i-razvitiya> (дата обращения: 10.05.2024).
8. Т.А. Кузовкова, М.М. Шаравова, Д.А. Катунин АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА // Экономика и качество систем связи. 2024. №1 (31). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-perspektiv-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 23.05.2024).
9. Хохлов Александр Леонидович, Белоусов Дмитрий Юрьевич ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ТЕХНОЛОГИЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА // Качественная клиническая практика. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eticheskie-aspekty-primeneniya-programmnogo-obespecheniya-s-tehnologiyey-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 05.05.2024).

## ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ

*Пеленицына Полина Александровна*

*студент,  
программной инженерии кафедры МОСИТ,  
МИРЭА – Российский технологический университет,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [pelepolya@yandex.ru](mailto:pelepolya@yandex.ru)*

*Петросян Лусинэ Эдуардовна*

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,  
МИРЭА – Российский технологический университет,  
РФ, г. Москва*

## JUSTIFICATION AND CHOICE OF ANDROID APPLICATION DEVELOPMENT TOOLS

*Polina Pelenitsyna*

*Student,  
Software engineering Department of MOSIT,  
MIREA – Russian Technological University,  
Russia, Moscow*

*Lusine Petrosyan*

*Scientific supervisor,  
candidate of Sciences in Economics,  
MIREA – Russian Technological University,  
Russia, Moscow*

## АННОТАЦИЯ

В данной статье проводится анализ основных инструментальных средств для разработки приложений на платформе Android. Рассматриваются преимущества и недостатки таких популярных инструментов, как Android Studio, Eclipse с плагином ADT, IntelliJ IDEA, Visual Studio с Xamarin и Flutter. Особое внимание уделяется критериям выбора инструментов в зависимости от потребностей проекта, опыта разработчиков и требований к конечному продукту. Статья призвана помочь разработчикам в принятии обоснованного решения при выборе среды разработки для создания качественных Android-приложений.

## ABSTRACT

This article analyzes the main tools for developing applications on the Android platform. The advantages and disadvantages of such popular tools as Android Studio, Eclipse with the ADT plugin, IntelliJ IDEA, Visual Studio with Xamarin and Flutter are considered. Special attention is paid to the criteria for selecting tools depending on the needs of the project, the experience of developers and the requirements for the final product. The article is intended to help developers make an informed decision when choosing a development environment for creating high-quality Android applications.

**Ключевые слова:** мобильная разработка; инструментальные средства разработки; мобильная платформа.

**Keywords:** mobile development, development tools; Android platform.

Разработка мобильных приложений для платформы Android требует использования специальных инструментов и сред, которые помогают ускорить процесс разработки, тестирования и развертывания приложений. С развитием технологий и увеличением числа устройств на базе Android, выбор правильных инструментов становится критически важным для успешной реализации проекта. В данной статье мы рассмотрим основные инструментальные средства для разработки Android-приложений, их преимущества и недостатки [1].

Рассмотрим основные инструментальные средства, поддерживающие разработку на данных языках программирования.

1. Eclipse – среда, появившаяся благодаря IBM в 2001 году, написанная преимущественно на Java, с открытым исходным кодом, бесплатная. Это универсальная IDE с возможностью установки плагинов. Для разработки под Android используется плагин Android Development Tools (ADT). Поддерживает множество языков программирования и возможность интеграции с различными системами управления версиями, но обладает достаточно сложной настройкой и имеет меньше интегрированных инструментов по сравнению с Android Studio.

2. Visual Studio с Xamarin. Visual Studio от Microsoft с интеграцией Xamarin позволяет разрабатывать кроссплатформенные приложения на C#. Предоставляет возможность разработки под Android и iOS с использованием единого кода

и мощные инструменты отладки, но необходима платная лицензия, также могут возникнуть сложности при работе с нативными Android-функциями.

3. IntelliJ IDEA – среда разработки, предложенная в 2001 году компанией JetBrains, написана на языках Java и Python и являющаяся кроссплатформенной. IntelliJ IDEA поддерживает множество языков программирования, но для некоторых необходимы дополнительные плагины. Также необходима платная лицензия для полной версии, возможны сложности при интеграции с некоторыми Android-специфическими инструментами.

4. Android Studio – разработана Google\* и предложена в 2013 году на конференции Google\* I/O. Среда написана на языках Java и Kotlin, является кроссплатформенной, бесплатной и свободно распространяемой. Android Studio является максимально удобной для разработки мобильных приложений для ОС Android, имеет удобные встроенные инструменты для анализа кода и тестирования, удобный интерфейс для дизайна пользовательского интерфейса (UI).

5. Flutter. Flutter – это открытый и бесплатный фреймворк для создания кросс-платформенных мобильных приложений, а также web и десктопных приложений с помощью языка Dart. Этот фреймворк разработан и поддерживается компанией Google\* [2]. Предлагает быструю разработку благодаря Hot Reload, единый код для Android и iOS, высокое качество пользовательского интерфейса. При этом присутствуют ограниченная в поддержке нативных Android-функций и требуется изучение нового языка программирования.

*Таблица 1.*

**Анализ инструментальных средств разработки для Android**

Критерии \ Среда	Eclipse	Visual Studio с Xamarin	IntelliJ IDEA	Android Studio	Flutter
Набор плагинов	+	+	+	+	+
Корректность работы плагинов между собой	–	+	+	+	-
Кроссплатформенность	+	+	+	+	+
Бесплатность	+	+	–	+	+
Официальность	–	–	–	+	+

Для разработки мобильного приложения под Android используют язык программирования Java [3]. Другим языком для Android-разработки является Kotlin, представленный компанией Google\* на конференции Google\* I/O в 2017. Kotlin

совместим с Java, отличия: для первого необходимо меньше служебного кода и он легче для чтения, а, следовательно, и для разработки. Также разработку можно вести на языках Dart или C#.

Проанализировав основные инструменты для разработки под мобильную ОС Android, а также доступные для этого языки программирования, становится ясно, что предпочтителен выбор Android Studio. Также она является бесплатной и единственной официально распространяемой средой от компании, разрабатывающей саму ОС Android [4].

Выбор инструментальных средств для разработки Android-приложений зависит от множества факторов, таких как опыт разработчика, требования к проекту, бюджет и предпочтения команды. Android Studio остается наиболее популярным и мощным инструментом для разработки под Android благодаря своей полной интеграции с платформой и регулярным обновлениям от Google\*. Однако, альтернативные средства, такие как Eclipse, IntelliJ IDEA, Visual Studio с Xamarin и Flutter, также предлагают значительные преимущества и могут быть использованы в зависимости от конкретных потребностей проекта. Правильный выбор инструментов способствует ускорению разработки и улучшению качества конечного продукта.

*\*По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.*

### **Список литературы:**

1. Brown, L. (2021). "Android vs. iOS: A Comparative Analysis." *Mobile Tech Review*, 15(2), 78-89. (дата обращения 01.06.2024).
2. Сравнительный анализ операционных мобильных систем [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/ZP-A2UpDf35RKiPM> (дата обращения 01.06.2024).
3. Davis, S. (2020). "Mobile App Security: Best Practices for Android and iOS." *Cybersecurity Journal*, 14(3), 99-113. (дата обращения 01.06.2024).
4. Erickson, T. (2019). "Mobile Application Development: Choosing the Right Platform." *Journal of Mobile Computing*, 12(3), 45-58. (дата обращения 01.06.2024).

## К АСПЕКТАМ ОБЩЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ЧЕЛОВЕКОМ

**Сидоров Максим Денисович**

*студент,*

*Институт Передовых информационных технологий,  
Тульский государственный педагогический  
институт им. Л.Н. Толстого,*

*РФ, г. Тула*

*E-mail: [m4xm4xm4xm4xm4x@yandex.ru](mailto:m4xm4xm4xm4xm4x@yandex.ru)*

**Панферова Елена Викторовна**

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,  
Тульский государственный педагогический*

*институт им. Л.Н. Толстого,*

*РФ, г. Тула*

Нейронные сети – это мощный инструмент искусственного интеллекта, который находит широкое применение в различных областях, от распознавания образов и обработки естественного языка до медицинской диагностики, автономного управления и многих других. Они способны обучаться на данных и находить сложные зависимости между входными и выходными данными, что делает их эффективным инструментом для решения разнообразных задач.

Одним из главных преимуществ нейронных сетей является их способность к адаптации и обучению на основе опыта. Это позволяет им справляться с разнообразными задачами, даже если ранее не было явно задано, каким образом их решать. Например, нейронные сети успешно применяются в области машинного зрения для распознавания объектов на изображениях, включая людей, животных, автомобили и т.д.

Однако у нейронных сетей есть и некоторые проблемы. Во-первых, для успешного функционирования они требуют больших объемов данных для обучения. Это может вызвать сложности в случае отсутствия достаточного количества данных или при недостаточности вычислительных ресурсов для обработки данных. Кроме того, нейронные сети могут столкнуться с проблемой интерпретируемости результатов, когда сложно понять, каким образом именно нейронная сеть приняла то или иное решение, что затрудняет доверие к результатам ее работы.

Еще одной проблемой является переобучение модели, когда нейронная сеть "запоминает" обучающие примеры и показывает высокую точность на них, но плохо справляется с новыми данными. Это может привести к неправильным выводам и ошибкам при работе модели в реальных условиях.

Таким образом, несмотря на все преимущества нейронных сетей, их применение может сопровождаться определенными сложностями, которые необходимо учитывать и решать для достижения качественных результатов. Важно использовать нейронные сети в сочетании с другими методами и регулировать их работу для предотвращения возможных проблем.

Так же нейронные сети имеют значительный потенциал в области общения с людьми и улучшения пользовательского опыта. Они могут использоваться для создания чат-ботов, виртуальных ассистентов, систем автоматизированной поддержки клиентов и многих других приложений, которые облегчают взаимодействие человека с технологией.

Преимущества нейронных сетей в общении с человеком:

1. Автоматизация обработки запросов и предоставление быстрых и точных ответов. Нейронные сети способны анализировать естественный язык и понимать смысл сообщений, что делает возможным создание эффективных систем коммуникации.

2. Персонализированный подход. Нейронные сети могут адаптироваться к предпочтениям и потребностям конкретного пользователя, что позволяет создавать уникальный и индивидуальный опыт общения.

Однако существуют и проблемы, связанные с использованием нейронных сетей в общении с людьми:

1. Недостаточная точность. Несмотря на значительное развитие технологий, нейронные сети все еще могут допускать ошибки в понимании запросов и предоставлении информации.

2. Недостаток эмпатии и чувства. Нейронные сети не могут по-настоящему понимать человеческие эмоции и чувства, что может снизить качество общения и межличностного взаимодействия.

3. Проблемы конфиденциальности и безопасности данных. При обработке и хранении больших объемов персональной информации существует риск нарушения конфиденциальности и утечки данных.

Несмотря на эти проблемы, нейронные сети все равно представляют собой мощный инструмент для улучшения общения с людьми, и их применение будет продолжать развиваться и совершенствоваться, внося значительный вклад в улучшение пользовательского опыта и повышение эффективности общения на различных платформах и устройствах.

Еще одним важным аспектом использования нейронных сетей в коммуникации является возможность создания интерактивных и инновационных интерфейсов, которые делают процесс взаимодействия с технологией более удобным и увлекательным.

Эти интерфейсы могут включать в себя голосовые помощники, распознавание речи, автоматизированные системы обработки текста и многое другое. Это позволяет пользователям взаимодействовать с устройствами или приложениями более естественным и интуитивным образом, что повышает удобство использования и уровень удовлетворенности.

Благодаря нейронным сетям также становится возможным создание персонализированной контентной стратегии для каждого пользователя, учитывая его интересы, предпочтения и поведенческие данные. Это способствует созданию более глубокой и значимой связи между компанией и клиентом, что важно для удержания аудитории и построения долгосрочных отношений.

Таким образом, нейронные сети играют важную роль в современном мире коммуникации, обеспечивая более эффективное и персонализированное взаимодействие между людьми и технологией. Несмотря на некоторые проблемы и ограничения, развитие данной технологии продолжается, открывая новые возможности для улучшения пользовательского опыта и развития цифровой среды.

### **Список литературы:**

1. Брусиловский А.И. Нейронные сети и их применение. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
2. Лопатенко А.Н. Нейронные сети: теория и практика. – М.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
3. Румянцев В.Н. Нейронные сети и обработка информации. – М.: Наука, 2002. – 208 с.
4. Шабельников М.Я. Искусственные нейронные сети. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. – 272 с.
5. Фрейдензон Е.Н. Нейронные сети и искусственный интеллект. – М.: Солон-Пресс. 2019. – 368 с.

## **МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ В 11 КЛАССЕ**

***Скрябин Тимофей Тимофеевич***

*студент,  
Северо-Восточный Федеральный  
Университет им. М.К. Аммосова,  
РФ, г. Якутск  
E-mail: [skryabintima@gmail.com](mailto:skryabintima@gmail.com)*

***Антонов Юрий Саввич***

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,  
доц. кафедры теории  
и методики обучения информатике,  
Северо-Восточный Федеральный  
Университет им. М.К. Аммосова,  
РФ, г. Якутск*

## **METHODS OF PREPARING STUDENTS FOR COMPUTER SCIENCE OLYMPIADS IN 11TH GRADE**

***Timofey Skryabin***

*Student,  
North-Eastern Federal University  
named after M.K. Ammosova,  
Russia, Yakutsk*

***Yuri Antonov***

*Scientific supervisor,  
Ph.D. physics and mathematics sciences,  
Assoc. Department of Theory and Methods  
of Teaching Computer Science,  
North-Eastern Federal University  
named after M.K. Ammosova,  
Russia, Yakutsk*

### **АННОТАЦИЯ**

В статье представлена методика подготовки учащихся к олимпиадам по информатике, основанная на системном подходе к обучению алгоритмам, программированию и решению олимпиадных задач. Описаны этапы подготовки, включая подбор учебных материалов, разработку тренировочных заданий,

проведение мастер-классов и тренировочных олимпиад. Рассматриваются способы мотивации учащихся, индивидуальный подход к каждому ученику и использование современных технологий и онлайн-ресурсов для повышения эффективности подготовки. Методика направлена на развитие логического мышления, навыков программирования и способности решать нестандартные задачи.

### **ABSTRACT**

The article presents a methodology for preparing students for computer science Olympiads based on a systematic approach to learning algorithms, programming and solving Olympiad problems. The stages of preparation are described, including the selection of educational materials, the development of training tasks, conducting master classes and training Olympiads. The methods of motivating students, an individual approach to each student and the use of modern technologies and online resources to improve the effectiveness of training are considered. The methodology is aimed at developing logical thinking, programming skills and the ability to solve non-standard tasks.

**Ключевые слова:** подготовка к олимпиадам, информатика, алгоритмы, программирование, олимпиадные задачи, системный подход, мотивация учащихся, индивидуальный подход, онлайн-ресурсы, логическое мышление.

**Keywords:** olympiad preparation, computer science, algorithms, programming, Olympiad tasks, systematic approach, student motivation, individual approach, online resources, logical thinking.

Школьные олимпиады по информатике выявляют талантливых учеников и подтверждают квалификацию учителей. Для успешного участия ученикам необходимо владеть алгоритмами, методами и приемами программирования, которые выходят за рамки школьной программы. Подготовка включает изучение языков программирования (Pascal, C, Basic), алгоритмов (поиск, классификация), написание и отладку программ. Обучение строится на принципах динамичности, самосознания, развития навыков и разнообразия содержания. Учителя организуют

дополнительные занятия и семинары для более глубокой подготовки учеников к олимпиадам.

Дополнительные уроки информатики для подготовки к олимпиадам обычно организуются для учащихся 7-11 классов и требуют не менее четырех часов в неделю. Подготовка включает различные методы обучения:

1. Лекции (до 20 минут) с последующими практическими заданиями.
2. Практическая работа в небольших группах для решения задач и развития навыков командной работы.
3. Наставничество старших учеников, помогающих младшим с программированием и отладкой.
4. Мозговой штурм для генерации и обсуждения идей.
5. Самостоятельная работа для углубления знаний и выполнения домашних заданий.
6. Контролируемое обучение с поддержкой учителя.
7. Дифференцированное обучение и задания для контроля готовности.

Ученики также участвуют в заочных олимпиадах для промежуточной оценки навыков. Подходы включают индивидуализацию обучения, коллективную и групповую работу, активные методы обучения, организацию группового общения и использование различных методов оценивания.

Подготовка к предметным олимпиадам, особенно по информатике, является эффективным способом развития навыков и талантов старшеклассников. Для успешной подготовки необходима организованная, планомерная работа, начинающаяся с начала учебного года. Важно использовать факультативы, индивидуальные программы подготовки, диагностические тесты и экспериментальные методы.

Основные подходы включают:

1. Индивидуализацию обучения и гибкость в выборе содержания и времени занятий.
2. Мотивацию учащихся и разработку методик для работы с одаренными детьми.

3. Признание работы с одаренными учениками приоритетом школы.
4. Снижение академической и психологической нагрузки на учеников.

Эффективная подготовка также предусматривает самооценку, использование индивидуальных планов подготовки и портфолио для оценки достижений. Важным аспектом является активное вовлечение учащихся в процесс обучения для стимулирования интереса к предмету.

На данный момент существует огромное количество различных олимпиад по информатике. На наш взгляд, можно выделить три основных критериев для деления этих олимпиад на группы:

Форма проведения:

Организационный взнос;

Направленность.

Основанием для первой классификации служит форма проведения олимпиады по критерию очная-дистанционная

Вторым основанием для классификации олимпиад по информатике берем критерий со взносом или без взноса.

Третьим критерием для классификации возьмем направленность олимпиады.

Классификацию можно продолжать и по другим критериям, но в рамках данного исследования мы взяли, на наш взгляд, самые существенные основания для отбора.

Олимпиады по программированию, например, школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике для 9-11 классов, не делают различий в заданиях между классами, предлагая всем одинаковые задачи.

Первая задача обычно требует базовых знаний программирования (циклы и ветвления) с небольшим нюансом в условии.

Вторая задача требует навыков работы с математическими моделями, строками, массивами и более сложными комбинациями циклов и ветвлений.

Третья и последующие задачи предполагают высокий уровень знаний абстрактных структур данных, теории графов, рекурсий, сортировок и вспомогательных алгоритмов. В современных школах, при 2 часах информатики в неделю

с 5 по 11 класс, можно подготовить учеников для решения первых двух задач на школьном или городском этапе. При 1 часе информатики в неделю ученик может подготовиться только к первой задаче. Учебные методические комплексы (УМК), которые используют большинство учителей, включают:

1. УМК «Информатика» Угриновича Н.Д.
2. УМК «Информатика» Семакина М.Г. и др.
3. УМК «Информатика» Босовой Л.Л. и Босовой А.Ю.

Эти УМК оцениваются по наличию разделов программирования к началу 9 класса, чтобы подготовиться к школьному этапу олимпиады в сентябре.

Учебное пособие 2017 года «Уроки программирования» Антонова Ю.С. предлагает технологию подготовки школьников к олимпиадам по информатике. Оно предназначено для школьников, студентов и учителей информатики и разделено на три основных части:

1. Начальное обучение программированию
2. Программирование на уровне школьных и районных олимпиад
3. Программирование на уровне городских и республиканских олимпиад

Каждая часть содержит примеры задач и методики обучения их решению, с программами на Паскале, но алгоритмы можно реализовать на любом языке.

Первый раздел «Начальное обучение программированию» включает 11 тем:

1. Ввод и вывод данных
2. Разветвляющиеся программы
3. Программирование сумм и произведений
4. Определение накопителей
5. Одномерные массивы
6. Пузырьковая сортировка
7. Двумерные массивы
8. Символьные переменные
9. Геометрия
10. Задачи на построение
11. Задачи на движение

Основное внимание уделяется массивам, символьным переменным и другим базовым темам, с характерными задачами и их решениями. Главная цель начального обучения – научить писать простые программы, иногда показывая более сложные задачи для подготовки.

Наиболее простая сортировка – это пузырьковая сортировка. Для понимания этой сортировки разобьем ее на этапы. Первый этап: поменять местами  $a[i]$  и

$a[i+1]$  так, чтобы больший оказался справа.

```
if a[i]>a[i+1] then begin c:=a[i]; a[i]:=a[i+1]; a[i+1]:=c end;
```

Так как  $i$  не определено, сделаем по нему цикл.

```
for i:=1 to j do
```

```
if a[i]>a[i+1] then begin c:=a[i]; a[i]:=a[i+1]; a[i+1]:=c end;
```

Подготовка к олимпиадам по информатике для школьников включает в себя широкий спектр тем, которые покрывают основы программирования, алгоритмы и структуры данных, а также различные области информатики.

Вот несколько ключевых тем, которые могут быть включены в программу подготовки:

1. Основы программирования;
2. Поиск и сортировка;
3. Двумерные массивы;
4. Рекурсия;
5. Динамическое программирование;
6. Теория графов;
7. Геометрия;
8. Комбинаторика.

Рассмотрим более подробно темы, необходимые для изучения при подготовке к олимпиадам.

1. Переменные и типы данных:

Переменные: это именованные контейнеры для хранения данных. В Pascal переменные объявляются с помощью ключевого слова «var»;

2. Операторы:

Арифметические операторы: используются для выполнения математических операций;

### 3. Условные операторы:

If, then, else: используется для выполнения различных действий в зависимости от условий.

### 4. Циклы:

Цикл while: используется для повторения блока кода, пока условие истинно;

### 5. Сумма чисел:

Алгоритм подсчёта суммы чисел от 1 до N;

Использование цикла для последовательного прибавления чисел к сумме.

### 6. Нахождение максимального/минимального числа в списке:

Простой алгоритм поиска максимального/минимального значения в списке;

Проход по списку и сравнение каждого элемента с текущим максимальным/минимальным.

Поиск и сортировка – это важные алгоритмические концепции, которые часто изучаются в контексте программирования и информатики. Вот некоторые темы, которые можно изучить по этой теме:

#### 1. Поиск:

- Линейный поиск:

Пример:

```
program LinearSearchExample;
const
  SIZE = 10; // Размер массива
var
  arr: array[1..SIZE] of Integer; // Объявление массива
  target, i: Integer;
  found: Boolean;
begin
  writeln('Введите число для поиска:');
  readln(target);
  // Линейный поиск
  found := False; // Предполагаем, что число не найдено
  for i := 1 to SIZE do
  begin
    if arr[i] = target then // Если элемент равен целевому числу
```

```

begin
  writeln('Число ', target, ' найдено на позиции ', i);
  found := True;
  break; // Выходим из цикла, так как число найдено
end;
end;
if not found then // Если число не найдено
  writeln('Число ', target, ' не найдено в массиве');
end.

```

При изучении темы "двумерные массивы" школьники могут понять, как организовать и работать с данными, представленными в виде таблиц или сеток. Вот основные аспекты, которые можно изучить по этой теме:

#### 1. Обращение к элементам:

- Как обратиться к элементам двумерного массива по их координатам (строка, столбец);

Пример:

```

program Accessing2DArrayElements;
const
  ROWS = 3; // Количество строк
  COLS = 4; // Количество столбцов
var
  matrix: array[1..ROWS, 1..COLS] of Integer; // Объявление двумерного массива
  i, j: Integer;
begin
  // Инициализация двумерного массива
  for i := 1 to ROWS do
    for j := 1 to COLS do
      matrix[i, j] := (i - 1) * COLS + j;
    writeln ('Значения элементов:');
  for i:=1 to ROWS do
  begin
    for j := 1 to COLS do
      write(matrix[i, j]:4); // Вывод элемента с выравниванием по правому краю
      writeln; // Переход на новую строку для следующей строки массива
    end;
  end.

```

Для обращения к элементам двумерного массива по их координатам (строка, столбец) на языке Pascal используется синтаксис `array[row_index, column_index]`. В этом примере, чтобы получить доступ к элементу в строке `i` и

столбце  $j$ , мы используем выражение `matrix[i, j]`. При обращении к элементам массива, значения  $i$  и  $j$  указывают на строку и столбец соответственно.

Тема "рекурсия" в программировании является важной и полезной. Вот что можно изучить по этой теме:

#### 1. Основные элементы рекурсии:

- Базовый случай: это условие, при котором рекурсия завершается без дальнейших рекурсивных вызовов. Без базового случая функция будет вызывать себя бесконечно;

Пример:

```
program RecursiveFactorialExample;
// Функция вычисления факториала числа
function Factorial(n: Integer): Integer;
begin
  // Базовый случай: если n равно 0, возвращаем 1
  if n = 0 then
    Factorial := 1
  // Рекурсивный случай: вызываем функцию с аргументом на 1 меньше
  else
    Factorial := n * Factorial(n - 1);
end;
var
  n: Integer;
begin
  // Запрашиваем у пользователя число для вычисления факториала
  writeln('Введите число для вычисления факториала:');
  readln(n);
  // Вызываем функцию для вычисления факториала и выводим результат
  writeln('Факториал числа ', n, ' равен ', Factorial(n));
end.
```

В этом примере мы реализуем рекурсивную функцию, которая вычисляет факториал числа. Базовый случай находится при значении аргумента функции равном 0. В этом случае функция прекращает рекурсивные вызовы и возвращает 1. В этом примере, если аргумент функции «Factorial» равен 0, функция сразу возвращает 1, что и является базовым случаем. В противном случае функция продолжает вызывать саму себя с аргументом на 1 меньше, пока не достигнет базового случая.

При изучении теории графов вы можете рассмотреть следующие аспекты:

- Добавление/удаление вершин и ребер;

Пример:

```

program Graph;
const
  MAX_VERTICES = 100; // Максимальное количество вершин
type
  Edge = record
    destination: Integer; // Конечная вершина ребра
    weight: Integer; // Вес ребра (для взвешенного графа)
  end;
var
  adjList: array[1..MAX_VERTICES] of array of Edge; // Список смежности
  numVertices: Integer; // Количество вершин
// Процедура для добавления ребра в граф
procedure AddEdge(u, v, weight: Integer);
begin
  SetLength(adjList[u], Length(adjList[u]) + 1);
  adjList[u][High(adjList[u])].destination := v;
  adjList[u][High(adjList[u])].weight := weight;
end;
// Процедура для добавления вершины в граф
procedure AddVertex;
begin
  numVertices := numVertices + 1;
  SetLength(adjList[numVertices], 0); // Создание пустого списка смежности
для новой вершины
end;
// Процедура для вывода списка смежности графа
procedure PrintAdjList;
var
  i, j: Integer;
begin
  writeln('Список смежности графа:');
  for i := 1 to numVertices do
  begin
    write(i, ': ');
    for j := 0 to High(adjList[i]) do
      write('(', adjList[i][j].destination, ', ', adjList[i][j].weight, ') ');
    writeln;
  end;
end;
begin
  // Инициализация
  numVertices := 0;

```

```
// Добавление вершин
AddVertex;
AddVertex;
AddVertex;
// Добавление рёбер
AddEdge(1, 2, 5); // Вес 5
AddEdge(1, 3, 10); // Вес 10
AddEdge(2, 3, 3); // Вес 3
// Вывод списка смежности
PrintAdjList;
end.
```

Этот код создаёт граф с тремя вершинами и тремя рёбрами, и выводит его список смежности. Вес рёбер в этом примере указан для случая взвешенного графа.

Таким образом, олимпиады имеют большое образовательное и воспитательное значение. Они позволяют ученикам познать себя, обрести большую уверенность в себе и развить творческую инициативу. Они являются ценным инструментом для повышения интеллектуальной активности детей, активизации внимания, мышления и повышения интереса к обучению.

Анализ олимпиад по информатике показывает, что большинство онлайн-олимпиады для учащихся старших классов являются платными. Электронные сайты, предназначенные для подготовки школьников к олимпиаде по информатике, ориентированы, в большинстве случаев, на учащихся среднего звена.

Анализ психолого-педагогической литературы выявил несколько условий, которые создают благоприятную среду для развития мотивации к обучению. Главным из них является развитие самостоятельной познавательной деятельности учеников.

В данном исследовании изучается методика создания и оценки компьютерных олимпиадных заданий в классе, которые проверяют уровень развития мышления ребенка и его способность применять созданные мысли на практике.

В данной работе проведена классификация компьютерных задач с целью выбора типов задач, которые могут быть использованы при подготовке учащихся средних школ к олимпиаде по информатике.

## Список литературы:

1. Олимпиады по базовому курсу информатики: методическое пособие, 2-е изд., под ред. С.В. Русакова. Москва, 2013.
2. КИТ – компьютеры, информатика, технологии konkurskit.org. Республика Карелия, «Карельский институт развития образования», 2014.
3. Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Влияние Государственного образовательного стандарта на содержание всероссийской олимпиады школьников по информатике. Современные наукоемкие технологии. 2013; 12: 64 – 66.
4. Алексеевко А.С. Студенческие олимпиады по программированию: взгляд тренера // Компьютерные инструменты в образовании. – СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 2020, №27, С. 19-20.
5. Ананьева Б.Г. Психология и проблемы человекознания. МОДЭКС, 2019.
6. Андреевко А.А. Проблемы подготовки современного преподавателя высшей школы // Научно-практический электронный альманах «Вопросы информатизации образования». – выпуск 40 – [http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=articles&article\\_key=291](http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=articles&article_key=291).
7. Бим-Бад Б.М. Опережающее образование: теория и практика // Советская педагогика. 2021. № 220. С. 51 – 55.
8. Бухаркин М.Р. Моисеев М.В. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений (под ред. Полат Е.С.). М.: Академия, 2022.
9. Всероссийская игра-конкурс по информатике «Инфознайка» [www.infoznaika.ru](http://www.infoznaika.ru).
10. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М., 2020.
11. Городняя Л.В. О конкурсах по информатике // Компьютерные инструменты в образовании. – СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 2021, №19, С.35-40.
12. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., 2020.

# ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОДВИЖЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

*Сот Наурызбек Мұхамедьярұлы*  
*магистрант,*  
*университет Туран*  
*Республика Казахстан, г. Алматы*  
*E-mail: [zerek.2023@gmail.com](mailto:zerek.2023@gmail.com)*

## STUDYING THE FEATURES OF PROMOTION OF PHARMACEUTICAL PRODUCTS TO CREATE AN INFORMATION SYSTEM

*Nauryzbek Sot*  
*Master's student,*  
*Turan university*  
*Republic of Kazakhstan, Almaty*

### АННОТАЦИЯ

Маркетинговые инструменты фармацевтической компании в первую очередь основаны на четырех факторах: продукт, цена, распространение и продвижение. В статье рассмотрены особенности фармацевтического рынка и показаны пути производства новой продукции. На основе систематических исследований сделан вывод об особенностях фармацевтического препарата в маркетинг-миксе для разработки информационной системы.

### ABSTRACT

A pharmaceutical company's marketing tools are primarily based on four factors: product, price, distribution and promotion. The article discusses the features of the pharmaceutical market and shows ways to produce new products. Based on systematic research, a conclusion was drawn about the characteristics of a pharmaceutical product in the marketing mix for the development of an information system.

**Ключевые слова:** информационная система; рынок сбыта; фармацевтические продукты; дорожная карта.

**Keywords:** information system; marketing market; pharmaceutical products; road map.

Любой продукт можно продавать, используя маркетинговые инструменты фармацевтической компании. Основная цель исследования – проанализировать необходимые показатели, учесть их влияние и создать информационную систему. Любой рынок основан на 4 «Р»: продукте, цене, дистрибуции и продвижении [1]. На основе систематических исследований сделан вывод об особенностях фармацевтического препарата в маркетинг-миксе. Сначала необходимо учитывать курс приема, а не саму упаковку с определенным количеством таблеток под препаратом, а затем ждать определенного улучшения ее состояния. Иногда курс приема совпадает с употреблением одной упаковки в течение определенного периода времени, а иногда прием должен длиться не менее двух-трех месяцев, в течение которых используется несколько упаковок. В связи с этим потребление такого сложного продукта очень индивидуально, поскольку частота и дозировка приема препарата определяется специалистом в зависимости от наличия определенной проблемы.

Во-вторых, цена должна основываться на стоимости входного билета, а не на цене единицы продукции соответственно. Поскольку речь идет о здравоохранении и профилактике, а не о неотложной помощи, предполагается, что конечный потребитель очень чувствителен к цене курса, а неадекватная цена может препятствовать распространению инновации. На этом фоне полезно учитывать потребительскую цену для определения конкурентоспособности препарата.

Распространение должно учитывать не только традиционные каналы отрасли, такие как аптеки, магазины здоровья, но и интернет-площадки и торговые площадки с учетом действующего законодательства, а также относительно новые каналы (супер- и гипермаркеты, торговля и т. д.). Если препарат находится в статусе биологически активной добавки, то продавать его только в специальных каналах не допускается, его должен использовать производитель для обеспечения максимальной доступности новинки.

В комплекс движения вовлечены все заинтересованные стороны: система здравоохранения, врачи, фармацевты, фармацевты, эксперты, исследователи,

СМИ и т.д. должно основываться на активном взаимодействии. Включение этих сторон необходимо, так как для решения проблемы в области профилактики и поддержания здоровья потребителю необходимы знания, если он не обладает медицинскими знаниями, а, следовательно, и применение лекарственных средств (даже если они биологически активные добавки (далее – БАД) без консультации специалиста могут нанести вред потребителю. В целях повышения положительного эффекта при использовании препарата учитывается текущее состояние здоровья потребителя, наличие определенных диагнозов, которые могут повлиять на процесс профилактики и поддержания здоровья (например, аллергия на компоненты), наличие определенной потребности в витаминах и минералах и т. д. Следует отметить, что это может сделать только специалист. На этапе выхода на рынок рекламная кампания должна быть, прежде всего, направлена на постоянное и систематическое информирование целевых групп о преимуществах препарата и возможностях его применения.

Если посмотреть на процесс создания и продвижения нового препарата на рынок через призму латерального маркетинга, то инновация препарата возможна на уровне состава (добавление инновационного компонента к тому, который показал свою эффективность, т.е. в результате чего меняются его свойства или радикально новый состав для решения существующей проблемы), а также на уровне рынка (изменение потребности или целевой группы) [2]. В первом случае новая категория и/или подкатегория препарата создается для решения существующей проблемы, а во втором – для удовлетворения существующей потребности относительно новым способом. Для данной магистерской диссертации представляет интерес создание и продвижение новой категории или подкатегории пищевых добавок и лекарств, отпускаемых без рецепта.

Поскольку новинка пока не вошла в стандарты профилактики и здравоохранения, необходимо изучить потребительский путь на предмет возможности установить грамотные взаимоотношения с целевой аудиторией. Для этого используется такой маркетинговый инструмент, как карта пути клиента [3].

Карта пути клиента – это пошаговая схема взаимодействия клиента с компанией с момента понимания необходимости повторной покупки или общения с учетом его целей, чувств, болевых точек, страхов и ценностей. Карта пути клиента позволяет фармацевтическим компаниям четко определить целевую аудиторию и максимально полно определить, какие факторы способствуют покупке, а какие покидают компанию и обращаются к конкурентам, какие точки контакта с клиентом и как использовать их эффективно. Карта путешествия клиента может использоваться в качестве точек взаимодействия для онлайн- и офлайн-действий [4].

Обычно создание карты путешествия клиента состоит из следующих этапов [5]:

1) сбор информации о целевой аудитории и процессе ее покупки. Сбор информации осуществляется путем проведения маркетинговых исследований (опросы, фокус-группы, глубинные интервью и т.п.), а также посредством кабинетных исследований (информация из существующих источников, предыдущие отчеты компании и т.п.).

2) определить основные этапы, которые проходит покупатель на пути к покупке.

3) определение эмоционального состояния и других характеристик клиента на каждом этапе.

4) определение основных точек взаимодействия.

5) способы выявления и устранения барьеров для покупки на каждом этапе.

Все вышесказанное может послужить фундаментом для создания информационной системы анализа ввода новых фармацевтических продуктов на рынок. Учитывая все факторы, влияющие на продвижение продукта, можно спрогнозировать прибыль и товарооборот. Разрабатываемая в рамках магистерского исследования информационная система нацелена на подробное изучение всех факторов влияния на выведение нового продукта на фармацевтический рынок.

## Список литературы:

1. 5 «Р» стратегии Минцберга [Электронный ресурс]//www.mindtools.com/Mind Tools – URL:<https://www.mindtools.com/pages/article/mintzberg-5ps.htm> (дата обращения 17.02.2024).
2. Мудров А.Н. Основы рекламы: учебник – М.: ИНФРА-М, 2018– 416 с.
3. Основы маркетинга (5-е европейское издание) / Ф. Котлер [и др.]. – М. ИД «Вильямс», 2017. – 752 с.
4. Кабирова П. Составляем Customer Journey Map: советы и инструменты [Электронный ресурс] // netology.ru. Нетология медиа. – URL : <https://netology.ru/blog/sostavlyаем-cjm> (дата обращения 24.03.2024)
5. Как фармкомпаниям выстраивать коммуникации в новой реальности: E-pharma, digital и контент [Электронный ресурс] // adindex.ru.– URL: <https://adindex.ru/publication/opinion/marketing/2020/05/18/281936.phtml> (дата обращения 11.04.2024).

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ WEB-СЕРВИСА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ  
ОПРОСОВ С ФУНКЦИЕЙ ВЕТВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЯ  
МЕТОДОЛОГИЮ UI/UX**

***Струнин Роман Артёмович***

*студент,  
кафедра системное моделирование  
и автоматизированное проектирование,  
Московский авиационный институт,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [rstrunin383@gmail.com](mailto:rstrunin383@gmail.com)*

***Семенов Григорий Евгеньевич***

*научный руководитель,  
канд. технических наук, доц.,  
Московский авиационный институт,  
РФ, г. Москва*

**RESEARCH IN THE AREA OF DEVELOPMENT AND DESIGN  
OF WEB SERVICE FOR SOCIOLOGICAL SURVEYS USING UI/UX  
METHODOLOGY**

***Roman Strunin***

*Student,  
department of system modeling  
and computer-aided design,  
Moscow Aviation Institute,  
Russia, Moscow*

***Grigory Semenov***

*Scientific supervisor,  
Ph.D. technical sciences, associate professor,  
Moscow Aviation Institute,  
Russia, Moscow*

**АННОТАЦИЯ**

Данная статья рассматривает процесс проектирования Web-сервиса для проведения социологических опросов. Мы обращаем внимание на важность методологии UI/UX при разработке пользовательского интерфейса. В частности, мы исследуем возможности ветвления в опросах, которые позволяют адаптировать

опросник к индивидуальным потребностям пользователей. Анализируются преимущества и ограничения данного подхода, а также предлагаются рекомендации по его эффективной реализации.

## ABSTRACT

This article examines the process of designing a Web service for conducting sociological surveys. We highlight the importance of UI/UX methodology in user interface design. In particular, we are exploring the possibility of branching in surveys, which allow us to tailor the questionnaire to the individual needs of users. The advantages and limitations of this approach are analyzed, and recommendations for its effective implementation are offered.

**Ключевые слова:** веб-сервис; UI/UX-дизайн; проектирование сервисов; веб-дизайн; интерфейс пользователя; опыт пользователя; графический дизайн; аналитика; исследования.

**Keywords:** web service; UI/UX design; service design; web design; user interface; user experience; graphic design; analytics; research.

Ветвление в социологических опросах играет важную роль:

- **Определение целей исследования:** Ветвление позволяет адаптировать вопросы к конкретным целям исследования. Например, если целью является оценка уровня удовлетворенности клиентов, вопросы могут быть направлены на этот аспект.
- **Адаптация к аудитории:** Ветвление позволяет задавать дополнительные вопросы в зависимости от ответов респондента. Например, если клиент не удовлетворен продуктом, можно задать дополнительные вопросы о причинах этой неудовлетворенности.
- **Эффективность сбора данных:** Ветвление позволяет собирать более точные данные, так как вопросы могут быть настроены под конкретные ситуации или контекст.

- Улучшение анализа данных: Ветвление создает более сложные структуры данных, которые могут быть более эффективно проанализированы для выявления закономерностей и трендов.

Таким образом, ветвление в социологических опросах помогает сделать исследование более целенаправленным, а данные более информативными и полезными для принятия решений.

При проектировании сервиса используется инструмент Figma. Figma – это ключевой инструмент для UI/UX и веб-дизайнеров.

Современный подход к дизайну интерфейсов в Figma включает несколько ключевых принципов:

1. Определение целей и задач:

- Сформулировать цели и задачи проекта, чтобы дизайн был направлен на достижение желаемого результата.

- Определить целевую аудиторию и их потребности, чтобы интерфейс был удобным и понятным для пользователей.

2. Исследование и анализ:

- Провести исследование существующих решений, конкурентов и лучших практик в вашей области.

- Проанализировать поведение пользователей, чтобы понять их потребности и ожидания.

3. Создание информационной архитектуры:

- Разработать структуру интерфейса, определяя взаимосвязь между его элементами.

- Создать навигацию, которая позволит пользователям легко ориентироваться на сайте или в приложении.

4. Разработка прототипа:

- Создать прототип интерфейса.

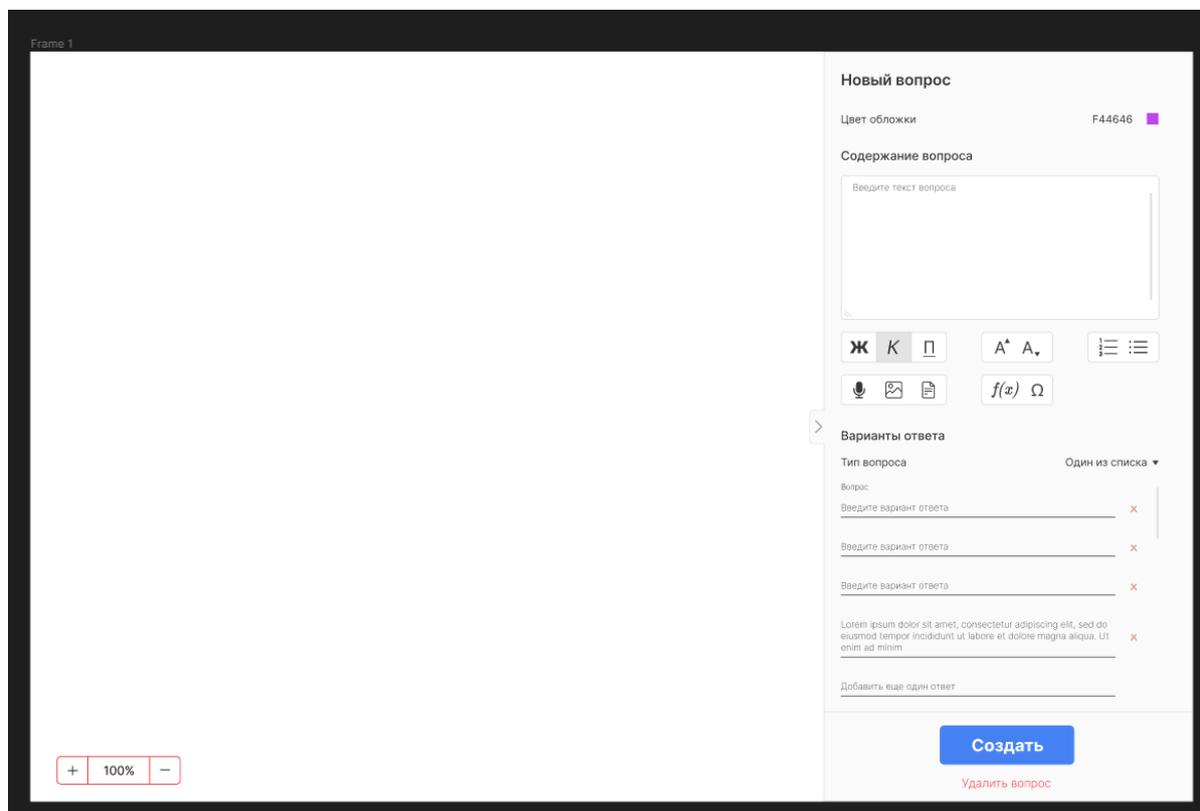
5. Визуальный дизайн:

- Разработать визуальный стиль интерфейса, используя цвета, шрифты, изображения и другие элементы.

## 6. Реализация и запуск:

- Передать дизайн разработчикам для создания финального продукта.

Используя эти шаги был спроектирован дизайн окна редактирования опроса.



*Рисунок 1. Дизайн окна редактирования опроса*

## Список литературы:

1. Алексеев А. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2019 – 184 с.
2. Дакетт Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов. – М.: Эксмо, 2019. – 480 с.
3. Диков А.В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 188 с.
4. Дэвид Макфарланд. Новая большая книга CSS. – М.: Питер, 2018. – 720 с.
5. Киселев С.В. Веб-дизайн / С.В. Киселев. – М.: Academia, 2019. – 285 с.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ**

***Тарасов Владислав Андреевич***  
*студент,  
кафедра менеджмента и права,  
Удмуртский государственный  
аграрный университет,  
РФ, г. Ижевск  
E-mail: [vlad-tarasov-05@mail.ru](mailto:vlad-tarasov-05@mail.ru)*

***Абашева Ольга Валерьевна***  
*научный руководитель,  
канд. экон. наук, доц.,  
Удмуртский аграрный  
государственный университет  
РФ, г. Ижевск*

## **ANALYSIS OF MODERN TECHNOLOGIES IN QUALITY MANAGEMENT**

***Vladislav Tarasov***  
*Student,  
Department of Management and Law,  
Udmurt State Agrarian University,  
Russia, Izhevsk*

***Olga Abasheva***  
*Scientific supervisor,  
Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor,  
Udmurt State Agrarian University  
Russia, Izhevsk*

В наше время управление качеством является ключевым элементом успешной деятельности любой организации. Стремление предоставить потребителям продукцию и услуги высокого качества ставит перед компаниями задачу постоянного улучшения своих процессов. Для достижения этих целей широко используются современные технологии в управлении качеством, которые позволяют автоматизировать процессы контроля, анализировать данные и определять направления для совершенствования.

**Актуальность.** Современные технологии управления качеством помогают компаниям улучшить процессы и минимизировать риски, что важно в условиях быстро меняющегося рынка и повышенных требований клиентов. Развитие качества продукции и услуг помогает улучшить работу предприятия и укрепить отношения с клиентами.

**Цель исследования.** Цель исследования состоит в анализе современных технологий, методов и инструментов, применяемых в управлении качеством продукции и услуг, с целью выявления их эффективности, потенциала и влияния на повышение конкурентоспособности предприятий.

**Материалы и методы исследований.** В рамках исследования проведен обзор современных подходов к управлению качеством, выявлены основные тенденции развития в данной области, проанализированы примеры успешной реализации технологий управления качеством. Выделены ключевые факторы успеха и вызовы, с которыми сталкиваются организации при внедрении новых технологий. В качестве методов исследования использовались методы информационного поиска и сравнительного анализа, а также научные труды и статьи.

**Результаты исследования.** Современные технологии в управлении качеством играют важную роль в обеспечении конкурентоспособности продукции и услуг. Цифровизация также влияет на изменение этих технологий, позволяя автоматизировать процессы контроля, анализировать данные и улучшать производственные процессы. Управление качеством становится ключевым элементом успешной деятельности организаций, помогая им предоставлять потребителям продукцию высокого качества. [3]

Методика шести сигм (six sigma) направлена на устранение дефектов в процессах производства или услуг. Она позволяет снизить вариативность процессов до минимума, что повышает качество продукции и экономит ресурсы. Методология основана на статистических методах и минимизирует дефекты до уровня, соответствующего шести стандартным отклонениям, что снижает издержки и увеличивает удовлетворенность клиентов. [5]

Одной из основных технологий в управлении качеством является система менеджмента качества (СМК) в соответствии с международными стандартами ISO 9000. Стандарты ISO 9000 обеспечивают регулирование и стандартизацию процессов в организации, что позволяет повысить качество продукции, гарантировать соответствие продуктов или услуг требованиям клиентов и законодательству. [5] Настоящий международный стандарт устанавливает требования к системе менеджмента качества, ориентированной на удовлетворенность клиентов и постоянное совершенствование процессов. Использование СМК также позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты и улучшить взаимодействие между структурными подразделениями компании. Сертификация ISO 9001 позволяет организации подтвердить свою способность обеспечивать качество продукции и услуг.

Также следует отметить значимость цифровизации процессов управления качеством. Современные информационные технологии позволяют собирать, хранить и анализировать большие объемы данных, что способствует выявлению причин дефектов и принятию обоснованных управленческих решений. Цифровизация бизнес-процессов позволяет автоматизировать контроль над качеством, управлять данными и анализировать информацию для выявления проблемных моментов в производственных процессах. [2] Применение цифровых инструментов, таких как программные продукты для управления качеством, позволяет эффективно контролировать процессы в реальном времени и оперативно реагировать на изменения, управлять всеми аспектами качества продукции или услуг, а также принимать проактивные решения для улучшения бизнес-процессов [4]

Развитие цифровых технологий значительно расширяет возможности управления качеством на предприятиях в различных сферах деятельности за счет снижения "человеческого фактора". Однако цифровую трансформацию не следует приравнивать к снижению активности человека. Цифровая трансформация устраняет "рутину" многих задач по управлению качеством, которые сотрудники должны выполнять в любой организации. С появлением цифровых технологий

основной задачей является реструктуризация процессов и процедур таким образом, чтобы как люди, так и цифровые устройства могли вносить свой вклад в повышение качества. Давайте рассмотрим этапы трансформации СМК на примере аналитических компонентов системы менеджмента качества.

**Таблица 1.**

### Этапы трансформации СМК

Тип	Характеристика	Описание
1.Описывающая	Выявление негативных и позитивных событий в прошлом	Регистрация выявленных несоответствия в продуктах и процессах с минимальным анализом причин несоответствий.
2.Оценивающая	Анализ произошедших событий	Регистрация и анализ обнаруженных несоответствий с последующим подробным анализом причин расхождения.
3.Предсказывающая	Предвидение события в будущем	Внедрение инструментов для мониторинга текущего состояния процессов и прогнозирования изменений. Применение статистических методов управления процессами. Интеграция в стратегическое корпоративное управление СМК.
4.Предписывающая	Аналитика и принятие решений на основе моделирования ситуаций в будущем	Интегрированная в стратегическое и оперативное управление предприятия СМК. Способность соответствовать текущим требованиям рынка и превосходить их.
5.Когнитивная	Самообучающееся и полностью автоматизированное предприятие	Автоматизированная и самообучающаяся СМК. Автоматизированное внедрение управления качеством в процессы предприятия. Способность определять рынки и трансформировать бизнес-модели.

**Выводы.** Цифровизация приводит к изменению подходов к оценке эффективности систем менеджмента качества (СМК), смещая акцент с периодической на непрерывный анализ. Современные технологии позволяют мониторить все элементы СМК в реальном времени, что способствует улучшению эффективности и качества продукции. Для успешной деятельности компаний важно внедрять современные технологии управления качеством.

## Список литературы:

1. Рожков В.Н. Управление качеством: учебник / (Бакалавриат/магистратура). 2012. С. 45-47
2. Манукян Г.А. «Методы оптимизации качества» 2022 г. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-kachestva/viewer>
3. Бетелин В.Б. Цифровая экономика: навязанные приоритеты и реальные вызовы // Государственный аудит. Право. Экономика. 2008. № 3-4. С. 22-25
4. Васильев В.А., Александрова С.В. Цифровые технологии и управление качеством // Известия ТулГУ. Технические науки 2020, выпуск 10. С. 35-41
5. Цифровые технологии в управлении качеством [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-upravlenii-kachestvom>

## ПЛАГИНЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОГРАММ В IDA PRO

*Трушкина Екатерина Александровна*

*студент,*

*кафедра безопасности информационных систем,  
Механико-математический факультет,*

*Самарский университет имени академика С.П. Королёва,  
РФ, г. Самара*

*E-mail: [katyushatrushkina@yandex.ru](mailto:katyushatrushkina@yandex.ru)*

## PLUGINS FOR PROGRAM ANALYSIS IN IDA PRO

*Ekaterina Trushkina*

*Student,*

*Faculty of Mechanics and Mathematics,*

*Department of Information Systems Security,*

*Samara University named after Academician S.P. Korolyov,*

*Russia, Samara*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрена проблема анализа программ без исходных кода, используя встроенные инструменты специализированного программного обеспечения IDA Pro, а также последующая автоматизация процесса анализа при дальнейшем поиске недеklarированных возможностей в программных продуктах.

Разработаны плагины на языке высокого уровня Python, которые способны упростить анализ кода при поиске различных уязвимостей, а также визуально помочь специалисту ориентироваться в дизассемблированном коде программы.

Показано на простом примере, что, если разобраться в структурной и алгоритмической части программы, используя инструменты специализированного ПО и вышеописанные плагины, возможно её изменить и не имея исходного кода, тем самым реализовать программную закладку.

### ABSTRACT

The issue of analyzing programs without access to their source code has been addressed using specialized software tools such as IDA Pro, along with subsequent automation of the analysis process when searching for undisclosed capabilities in software products. Plugins have been developed in Python to simplify code analysis for

vulnerabilities and provide visual assistance for specialists navigating disassembled code. It has been demonstrated, through a simple example, that by understanding the structural and algorithmic aspects of a program using specialized tools and the aforementioned plugins, it is possible to modify it without having access to the original source code, thereby implementing a software backdoor.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, дизассемблирование, реверс-инжиниринг, программные закладки.

**Keywords:** information security, disassembly, reverse engineering, software bookmarks.

## Введение

Каждый день человек пользуется десятком программ на телефоне, ноутбуке и компьютере, совершенно не задумываясь, действительно ли программа выполняет лишь те возможности, которые использует сам человек, или же есть некие скрытые возможности (например, без согласия пользователя осуществляется сбор его данных, будь то номера из телефонной книжки).

Также в свете угрозы в сфере информационной безопасности и атак на информационные структуры Российской Федерации, вопрос поиска недеklarированных возможностей и уязвимостей программного обеспечения является стратегически важным, ведь программные продукты, которыми пользуются государственные структуры, в большинстве случаев являются импортными.

Поэтому необходимо использовать реверс-инжиниринг, ведь он не только способствует поиску каких-либо уязвимостей в программном обеспечении, но также и выполняет и другие не менее важные задачи, такие как:

- исследование функциональных возможностей программ;
- проверка на заимствование алгоритмов сторонних разработчиков;
- возможность восстановления алгоритмов, не имея исходного кода;
- нахождение и исправление ошибок в программном коде.

## Общие сведения

Последние тридцать лет технологии шагнули далеко вперед, поэтому методы атак злоумышленников на информационные системы стали намного хитрее и сложнее в виду скрытности, что затрудняет их поиск. Особо опасными являются программные закладки, ведь много людей используют до 20 приложений и программ в день, пользуясь лишь малой группой функциональных возможностей, которые в действительности могут быть реализованы с помощью того или иного приложения, и по мимо описанных действий в инструкции программы могут быть и скрытые возможности, что чревато, например, утечкой персональных данных с устройства.

Поиск подобных недеklarированных возможностей является трудоемким процессом, что позволяет выделить злоумышленнику достаточно времени для осуществления злонамеренных действий, и впоследствии дать возможность убрать любые следы неправомерной деятельности, пока специалист работает над поиском данной недеklarированной возможности. Поэтому обеспечение безопасности информационных систем требует постоянного мониторинга, совершенствования методов защиты и комплексного подхода к обнаружению и предотвращению подобных угроз.

Согласно ГОСТу Российской Федерации, под **программной закладкой** понимают преднамеренное внесение в программное обеспечение недеklarированных возможностей, работа которых инициируется при определенных условиях [1]. Также под программной закладкой понимаются и модификации фрагментов программы, что позволяет злоумышленнику осуществить несанкционированный доступ к ресурсам защищаемой системы.

### **Опасность и защита от программных закладок. Основные понятия дизассемблирования**

При реализации защиты от программных закладок любой специалист сталкивается с проблемой их поиска из-за сокрытия присутствия недеklarированной

возможности в системе, в результате чего практически нельзя обнаружить подобную закладку, поэтому чаще всего она находится случайным образом или из-за ошибок в коде программной закладки.

Все программные закладки выполняют основные три действия: копирование информации, изменения функционала алгоритм и навязывание определенных режимов работы системы.

Поэтому защита от программных закладок сводится к стратегии:

- не допускать внедрения программной закладки (то есть полная изоляция системы, что на практике почти невозможно);
- выявлять программные закладки;
- удалять внедренную программную закладку.

Именно на шаге выявления программной закладки используется реверс-инжиниринг, а точнее остановимся на анализе программ с помощью инструмента IDA Pro.

Под дизассемблированием понимается преобразование кода программы на машинном языке в код на ассемблере. Под декомпилированием понимается также преобразование машинного или ассемблерного кода в код на языке более высокого уровня [3].

Использование дизассемблеров необходимо для анализа стороннего программного обеспечения, когда доступ к исходному коду отсутствует. Целью такого анализа является выявление функциональности программы и возможных угроз безопасности, включая программные закладки. Существуют два основных метода анализа кода: статический и динамический.

IDA Pro – специализированная программа для обратной разработки программного обеспечения. В него встроены:

- механизм дизассемблирования, что позволяет преобразовать машинный код в читаемый код на языке ассемблер, что позволит понять функциональную составляющую программного обеспечения;
- автоматическое построения графа управления потоком, который позволит выявить аномалии и подозрительные участки кода программы;

- анализ вызовов функций, так как IDA Pro автоматически определяет стандартные функции из различных библиотек и языков, а также анализируя действия функции, может присвоить имя, которая будет отображать её действия;
- анализ структур данных, таких как массивы, указатели;
- поддержка плагинов, которые могут быть написаны на специальном языке программирования для IDA Pro, также есть дополнительный плагин, который позволяет загружать свои скрипты и плагины, написанные на языке Python, что позволяет расширить функциональные возможности анализа программ и автоматизировать определенные задачи [2].

### **Плагины для автоматизации процесса дизассемблирования**

Основные плагины, которые могут понадобиться для начального этапа анализа программного кода, могут делиться на условно две группы:

- визуальное изменение программного кода и выделения определенных подозрительных мест для облегчения ручного анализа;
- автоматизация изменения функционала программы, для проверки работы различных входных данных.

Поэтому далее будут предложены плагины, которые могут впоследствии помочь автоматизировать анализ программного кода.

### **Плагин для изменения цвета кода и данных**

Подобный плагин может сделать любой программный код более наглядным, что может упростить визуальное восприятия, тем самым ускорить поиск каких-либо определенных мест и сэкономить время специалиста. Выделение именно сегментов кода и данных позволит быстро находить все используемые данные при необходимости проверки всех включенных в программу ресурсов, сохраненные пароли и настройки конфигураций программ. Также это поможет искать уязвимые места в сегменте выполнения самого алгоритма.

## **Плагин для поиска потенциально опасных функций**

В любой программе используется достаточно много функций, как стандартных, так и написанных самим автором программы. Поэтому поиск и анализ функций, которые могут потенциально нанести вред системе – основная работа при анализе программного кода. Поэтому плагин, который может искать и выделять функции (для работы с памятью, файлами, сетью), будет полезен. IDA Pro скорее всего сможет их инициализировать и дать имя, похожее на стандартные функции, используемые в данных областях. Это впоследствии можно будет использовать для поиска потенциально опасных функций для систем.

## **Плагин для изменения имени функции**

В среде IDA Pro существует возможность изменять названия функций с помощью встроенных инструментов. Допустим, специалист долго анализировал алгоритм некой функции в программе и после анализа решил ее назвать определенным именем для дальнейшего использования. Это можно сделать и средствами самой IDA Pro, но что если код слишком большой, а данная функция используется в нескольких местах? Именно для сокращения времени на переименования функций можно использовать подобный плагин, который пройдет весь код программы и при обнаружении данной функции переименует ее согласно настройкам.

## **Плагин для вычисления размера стека для каждой функции**

Подобный плагин необходимо использовать для того, чтобы искать программные закладки нацеленные, например, на уязвимость переполнения буфера. Для каждой функции будет высчитан размер стека, который заложен программой. Если, просматривая список функций, будет найдена некоторая стандартная функция, для которой стек обычно имеет определенный размер, а в программе размер стека является аномальным, то можно выделить эту функцию и в дальнейшем изучить ее работу.

## Плагин для обхода парольной защиты

Данный плагин носит лишь демонстративный характер того, как именно можно с помощью дополнительного плагина изменить, а точнее полностью «уничтожить» парольную защиту программы. Работа испытуемой программы, написанная собственноручно, заключалась в следующем: пользователю требовалось набрать «корректный пароль», который заранее заложен в программу; если пользователь написал правильный пароль, то программа выдавала ему подтверждающее сообщение и просила написать любую цифру в файл, если же пользователь не смог написать правильный пароль, то программа повторно просила набрать пароль (Рисунок 1-а).

```
Введите пароль:1234
Это некорректный пароль
Введите пароль:1234345
Это корректный пароль
Вы открыли файл!
Введите число, которое хотите записать в файл:
4
```

а)

```
Введите пароль:7896
Это корректный пароль
Введите число, которое хотите записать в файл:
7|
```

б)

**Рисунок 1. Иллюстрация работы программы  
(а – до исправления кода, б – после исправления кода)**

Разработанный патч ищет в дизассемблированном коде строку, где выдается на экран пользователю подтверждающее корректность набранного пароля сообщение, и в дальнейшем идет выше по коду, осуществляя поиск строки, где идет условный переход на другую метку. Затем заменяет данную команду на «пустышку», тем самым при повторном запуске программы на любой набранный

пароль программа пишет, что пароль «корректный» и дает возможность записи в файл (Рисунок 1-б).

Данный пример показывает, как можно, просто изменив «пару» строк в дизассемблерном коде, полностью поменять функционал программы, и, например, дать злоумышленнику права на запитку в файл, что влечет за собой последствия для безопасности системы.

В реальной программе чаще всего используют шифрование кода или обфускацию кода (т.е. запутывание кода таким образом, чтобы сохранить функциональность программы, но сделать код трудно анализируемым). Поэтому данный плагин является лишь демонстрационным, чтобы показать каким образом можно изменять программу, даже не имея исходного кода, что повлечет за собой угрозы безопасности любой системы.

### **Рекомендации**

Использование реверс-инжиниринга обеспечивает дополнительную защиту любой информационной системы за счет возможности анализа и понимания работы всех ее программных элементов, а также выявления потенциальных уязвимостей и слабых мест в программном обеспечении. Это позволяет разработчикам и администраторам систем улучшить безопасность системы за счет выявления таких уязвимостей, тем самым предпринимать меры по их устранению, что впоследствии повысит надежность защищаемой системы. Также есть возможность искать ошибки и исправлять собственные программные продукты, или же проверять чужие продукты на наличие возможно каких-либо недекларированных возможностей, которые они не описали в сопроводительном документе к программе.

### **Выводы**

1. Важно проводить проверку любого программного обеспечения на наличие скрытых функций, чтобы обеспечить безопасность информационных систем.
2. Представленные плагины для автоматизации процесса дизассемблирования способствуют увеличению скорости проверки программ и предоставляют

возможность создания индивидуальных плагинов, которые могут значительно упростить выполнение конкретных аналитических задач.

3. Упомянутые плагины ориентированы на широкий спектр типов вредоносных программ, что позволяет быстро выявлять "стандартные" потенциальные угрозы и освобождает время для более глубокого анализа сложных участков кода, требующих ручной проверки и анализа.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ Р 51275-2006 Защита информации. Объект информатизации. факторы, воздействующие на информацию: введён приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2006 г. № 374: дата введения 01.02.2008. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200057516> (дата обращения 10.03.24)
2. Игл, К. *IDA PRO* – неофициальное руководство по самому популярному дизассемблеру в мире / пер. с англ. В.Л. Верещагин / К. Игл. – URL: [https://seckey.filumena.ru/application/files/8215/3797/2477/Chapter\\_I\\_ver.0201.pdf](https://seckey.filumena.ru/application/files/8215/3797/2477/Chapter_I_ver.0201.pdf)
3. Касперски, К. Искусство дизассемблирования / К. Касперски, Е. Рокко – СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 212 с.

## РАСШИРЕНИЯ ДЛЯ СИГНАТУРНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОГРАММ

*Трушкина Екатерина Александровна*

*студент,  
кафедра безопасности информационных систем,  
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,  
РФ, г. Самара  
E-mail: [katyushatrushkina@yandex.ru](mailto:katyushatrushkina@yandex.ru)*

## EXTENSIONS FOR SIGNATURE METHOD OF PROGRAM ANALYSIS

*Ekaterina Trushkina*

*Student,  
Faculty of Mechanics and Mathematics,  
Department of Information Systems Security,  
Samara State University,  
Russia, Samara*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрена проблема поиска уязвимостей, программных закладок в программном обеспечении, что является частью процесса реверс-инжиниринга.

В работе приведено описание сигнатурного анализа программного кода (поиск по сигнатурам), а также описан пример реализации автоматизации процесса формирования самих сигнатур для дальнейшего эффективного поиска уязвимостей. Также упомянута общая парадигма языка единого представления для программного кода, в качестве дальнейшего развития части анализа кода в реверс-инжиниринге.

Описаны все преимущества и недостатки стандартного сигнатурного и других расширенных методов, а также дана рекомендация по работе с анализом кода программного продукта, используя вышеупомянутые методы.

### ABSTRACT

The paper addresses the issue of vulnerability and backdoor discovery in software, which is part of the reverse engineering process. It provides a description of signature-based code analysis (signature search) and an example of automating the process of generating signatures for effective vulnerability detection. Additionally, it mentions

the general paradigm of a unified representation language for source code as a future development in code analysis for reverse engineering. The paper outlines the advantages and disadvantages of the standard signature-based method and other advanced methods, along with recommendations for conducting software code analysis using the aforementioned methods.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, дизассемблирование, реверс-инжиниринг, программные закладки, уязвимость, сигнатурный метод.

**Keywords:** information security, disassembly, reverse engineering, software bookmarks, vulnerability, signature method.

### **Введение**

Современный технологичный мир уже невозможно представить без гаджетов, программ, мессенджеров для общения и работы, поэтому вопрос безопасности информации, которая передается от одного лица другому, является основополагающим, ведь информация – это не просто набор слов и предложений, а ресурс, способный нанести юридическому или физическому лицу репутационный, экономический или же ущерб личного характера. Именно поэтому необходимо рассмотреть вопросы, связанные с уязвимостями, вирусами, программных закладок, поскольку они могут быть в любом приборе или программе, которыми человек пользуется каждый день и даже не догадывается.

Поиск уязвимостей в программном обеспечении является частью большого процесса реверс-инжиниринга – это процесс анализа продукта или системы для понимания её работы или структуры, особенно когда код не доступен из-за ограничений или недоступности исходного кода. Поэтому необходимо развивать различные способы использования реверс-инжиниринга для быстрого и эффективного предотвращения негативных последствий.

## **Общие сведения**

За последние время технологии претерпели значительное развитие, в результате чего методы атак на информационные системы стали более изощренными и сложными, что затрудняет их обнаружение из-за повышенной скрытности. Именно поэтому поиск различных недеklarированных возможностей в программной обеспечении любого рядового пользователя является достаточно сложным делом. Ведь программные закладки и уязвимости хоть и имеют некий шаблон, но чаще всего они являются достаточно непредсказуемыми, что затрудняет выделение конкретного метода поиска вирусов, который с 99% вероятностью сможет найти закладку любого типа.

Поэтому в данной статье будут рассмотрены различные методы поиска уязвимостей в программном обеспечении, с помощью которых в дальнейшем появиться возможность автоматизировать и ускорить процесс поиска программных закладок.

### **Сигнатурный анализ программного кода**

Одним из часто используемым методом поиска уязвимостей является сигнатурный анализ. Сигнатурный анализ программного кода – это метод обнаружения уязвимостей вредоносного программного кода – путем сравнения характеристик (задаются аналитиком или предусмотрены разработчиком) кода с известными сигнатурами уязвимостей. Эти сигнатуры представляют собой уникальные строки кода (чаще всего последовательность байт), структуры данных или другие характеристики, которые характеризуют конкретные виды угроз.

Основными этапами работы такого метода являются:

- 1) создание списка сигнатур. Это предварительная работа, в которой либо аналитик кода, либо разработчик подобного специализированного программного обеспечения создают базу данных, где хранятся все известные сигнатуры;
- 2) сравнение. На данном этапе происходит сравнение сигнатур из базы данных и анализируемый код, для определения наличия угроз;

3) обнаружение подозрительных мест в исходном коде. Если находится соответствующее место в анализируемом коде, система присылает предупреждение о наличии возможной уязвимости или вредоносном коде;

4) реагирование. На последнем этапе необходимо исследовать потенциально вредоносный код и принять меры по устранению опасности.

Данный метод широко используется при анализе из-за своих преимуществ:

- **простота реализации:** данный метод легко реализовать, внедрить и использовать в любой системе, ведь он основан на простом сравнении известных сигнатур и анализируемого кода;

- **быстрота и эффективность:** данный метод быстро проводит свой поиск, поэтому большинство уже известных уязвимостей можно найти, не используя какие-либо сложные анализы кода.

Но все-таки подобные методы не являются «панацеей», и их необходимо использовать всегда в паре с другими методами анализа кода из-за недостатков:

- **ограниченность:** данный метод не будет эффективным против новых уязвимостей, которые появляются быстро;

- **ложные срабатывания:** метод подвержен ложным срабатываниям, когда хороший код может быть ошибочно определен как вредоносный из-за схожести сигнатур;

- **неэффективность** при изменении кода: если вредоносный код немного изменен, чтобы избежать обнаружения по сигнатуре, этот метод становится неэффективным;

- **недостаточная защита** от уязвимостей нулевого дня: сигнатурный метод неспособен обнаруживать уязвимости нулевого дня, которые еще не были обнаружены и задокументированы;

- **устаревания сигнатур:** необходимо при использовании данного метода обновлять базы данных сигнатур;

- **отсутствие** четко определенного **алгоритма** выделения и методики оценки сигнатур.

Именно поэтому возникает создание автоматизированной системы выделения сигнатур, разрушающих программные воздействия (РПВ). А.Д. Чорняк предложил один из способов возможной реализации подобной системы в своей статье «Статистический метод выделения сигнатур разрушающих программных воздействий» [1], основной идее которой является:

1) создание множества файлов их их потомков, подверженных РПВ, где вычисляются контрольные суммы файловой системы до и после заражения;

2) необходимо создать достаточно большое множество программ, которые будут не подвержены РПВ – они являются «чистой системой без вирусов»;

3) далее провести выявления последовательности, присутствующей во всех файлах первого множества и не встречающейся ни в одном файле второго множества;

4) после нахождения подобных сигнатур, автор предлагает использовать «байесовский» подход для вычисления вероятностей, таким образом будут вычисленные вероятности для каждой найденной сигнатуры, или же использовать частотный признак появления байтов сигнатур в каждом «зараженном файле».

Таким образом использование такого доработанного метода поиска сигнатур, способно: повысить скорость выявления сигнатур; минимизировать влияние человеческого фактора и ложных срабатываний; дать оценку сигнатурам, используя вероятностные оценки. Подобное улучшение сигнатурного метода поиска уязвимостей в программной обеспечении способствует более качественному анализу любого программного кода, но всё же не является единственным методом, который стоит использовать при анализе.

### **Автоматизация анализа поиска уязвимостей с помощью анализа текста**

В наше время чаще всего для анализа уязвимостей используют уже утвержденные базы данных классификаций и оценки критичности уязвимостей (например, база данных CVSS). В то же время, работая с подобными базами данных, нельзя не обойтись без ручного поиска, т.к. каждое программное обеспечение имеет свои особенности, поэтому анализ подобного кода требует достаточно

времени аналитика. Поэтому В.И. Васильев, А.М. Вульфин и Н.В. Кучкарова в статье «Автоматизация анализа уязвимостей программного обеспечения на основе технологии Text Mining» [2] предлагают использовать машинное обучение для облегчения и дальнейшего автоматизирования поиска программных закладок. Суть данного подхода заключается в следующем: исходные текстовые описания уязвимостей, хранящиеся в базах данных, содержат большой объем информации, который необходимо интерпретировать доступно для человека, что и позволяют методы Text Mining. Поэтому для того, чтобы использовать подобный метод, необходимо данные текст переработать таким образом, чтобы дальнейшее машинное обучение могло проходить гладко.

Авторы предлагают включить в саму систему следующие подсистемы [2]:

- подсистема локального хранения актуальной копии БДУ ФСТЭК;
- подсистема сопоставления угроз и уязвимостей на основе текстового описания;
- подсистема оценки актуальных угроз и уязвимостей.

Таким образом использование машинного обучения способствует сокращению времени ручного составления такой базы, что ускорит весь анализ программного кода. Также данное решение может исправить недостаток в сигнатурном методе о составлении подобных сигнатур, а также использоваться как сравнительный метод с методом поиска сигнатур РПВ, о котором было написано выше.

### **Парадигма языка единого представления программного кода**

Сигнатурный метод является скорее первой ступенью в поисках уязвимостей программного кода, но что делать, если ранее предполагаемой уязвимости не было, или же были использованы шифровальщики для запутывания кода, что сигнатурный метод не смог определить уязвимость? Именно из-за невозможности поиска всех уязвимостей автоматически существует проблема представления анализируемого кода в человеко-читаемом виде, где все алгоритмы будут опре-

делены, сама структура программы будет понятна, а также появиться возможность искать в программных продуктах «бэкдоры» (модификация в коде, которая намеренно помещается в него разработчиком, с целью дальнейшего получения информации). Таким образом, представление кода, которое объединяло бы в себе алгоритмы, архитектуру программы и было бы ориентировано на работу с ним эксперта, который гипотетически использует вспомогательные средства анализа, представляется весьма актуальным.

В статье М.В. Буйневича, К.Е. Израилова, В.В. Покусова «Основные положения парадигмы языка единого представления программного кода в интересах поиска в нем средне и высокоуровневых уязвимостей» [3], были приведены примеры различных описаний псевдокодов, свойства алгоритмов и упоминание парадигмы структурного программирования, что впоследствии помогло вывести основные этапы формирования такого способа представления алгоритма:

- алгоритм должен представлять из себя словесное описание, псевдокод и графическую схему, по типу классической блок-схемы;
- общепринятого представления структуры программ нет, поэтому скорее всего все данные описания будут иметь специфический характер;
- соединение алгоритма и архитектуры программы в единое представление является достаточно сложным процессом.

Именно из-за отсутствия какого-либо решения о представлении алгоритма и архитектуры как единое целое, авторы предложили разработать собственное представление, учитывая преимущества и недостатки уже существующих. Для этого они определили основные парадигмы программирования с учетом их особенностей [3]:

- концепция структурного программирования заключается в представлении программы в виде иерархической структуры блоков;
- процедурное программирование включает в себя последовательное выполнение операторов, объединенных в подпрограммы;

- объектно-ориентированное программирование описывает программу как набор объектов, каждый из которых является экземпляром определенного класса, образующих иерархию наследования;
- декларативное программирование предполагает задание спецификации решения задачи, то есть описание проблемы и ожидаемого результата.

Новая парадигма программирования связывает машинно-ориентированную область кодирования с человеко-ориентированной областью анализа программ. Представление программы в виде псевдокода по этой парадигме позволяет более эффективно обнаруживать уязвимости, чем традиционные методы, такие как блок-схемы и языки программирования. Продолжение развития данной парадигмы является её проверка на реальных условиях и дальнейшая оценка использования данной парадигмы в условиях поиска уязвимостей.

Этот пример подчеркивает важность поиска уязвимостей в любом программном коде и актуальность разнообразных методов и подходов к обнаружению программных закладок. Отсутствие универсальной схемы поиска подчеркивает необходимость использования как стандартных методов анализа, так и разработку инновационных подходов. Эти новые методы могут способствовать автоматизации процесса обнаружения уязвимостей, а также облегчить поиск нестандартных уязвимостей для аналитиков.

### **Рекомендации**

Рассмотрение основных методов поиска уязвимостей – сигнатурного метода, статистического метода выделения сигнатур, автоматизации анализа поиска уязвимостей с помощью анализа текста и парадигмы языка единого представления программного кода – позволяет понять, что разработка новых подходов к обнаружению уязвимостей является критически важной задачей. Эти методы способствуют более эффективному и быстрому выявлению потенциальных угроз в программном коде, а также помогают автоматизировать процесс анализа, что в конечном итоге повышает безопасность программного обеспечения. Внедрение инновационных подходов в области поиска уязвимостей не только

улучшает качество анализа, но и способствует созданию более надежных и безопасных программных продуктов.

### **Выводы**

1. Важно помнить, что стандартные методы не являются «панацеей» от всех уязвимостей, необходимо постоянно улучшать и модифицировать средства защиты, чтобы в последствии минимизировать возможный ущерб.

2. Также необходимо внедрять новые методы, тем самым расширяя область воздействия на уязвимости. Более современные методы способны выявлять намного больше уязвимостей, чем строго определенные алгоритмы поиска.

3. Упомянутые методы – это не полный список инструментария любого эксперта, однако являются неотъемлемой частью анализа любого программного продукта, включая и проблемы, с которыми сталкивается аналитик при своей работе.

### **Список литературы:**

1. Чорняк А.Д. Статистический метод выделения сигнатур разрушающих программных воздействий / А.Д. Чорняк // Безопасность информационных технологий: журнал –2010, Том 17, №1.
2. Васильев В.И., Вульфин А.М., Кучкарова Н.В. Автоматизация анализа уязвимостей программного обеспечения на основе технологии Text Mining / В.И. Васильев, А.М. Вульфин, Н.В. Кучкарова // Вопросы кибербезопасности: журнал – 2020, № 4 (38) – С.22-31.
3. Буйневич М.В., Израйлов К.Е, Покусов В.В. Основные положения парадигмы языка единого представления программного кода в интересах поиска в нем средне- и высокоуровневых уязвимостей М.В. Буйневич, К.Е. Израйлов, В.В, Покусов // Вопросы кибербезопасности: журнал – 2021, № 6 (46) – С.78-89.

## **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИИ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ КОМПАНИЙ**

***Шайкова Анна Александровна***

*студент,  
кафедра прикладной информатики  
и информационных технологий,  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [shaikova\\_anna@mail.ru](mailto:shaikova_anna@mail.ru)*

***Резниченко Олег Сергеевич***

*научный руководитель, старший преподаватель  
кафедры прикладной информатики  
и информационных технологий,  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет,  
РФ, г. Белгород*

## **PROBLEMS WITH IMPLEMENTING AI INTO BUSINESS PROCESSES**

***Anna Shaikova***

*Student,  
Department of Applied Informatics  
and Information Technology,  
Belgorod State National Research University,  
Russia, Belgorod*

***Oleg Reznichenko***

*Scientific supervisor, Senior Lecturer  
at the Department of Applied Informatics  
and Information Technologies,  
Belgorod State National Research University,  
Russia, Belgorod*

### **АННОТАЦИЯ**

Искусственный интеллект обладает широкими возможностями в быстром анализе больших объемов разнородных данных и их представлении в удобном для человека виде, что может помочь многим компаниям оптимизировать свои бизнес-процессы. Но, как можно заметить, ИИ очень медленно входит в широкое использование, не только среди среднего и малого бизнеса, но также и крупных

предприятий. В данной статье рассматриваются проблемы и сложности внедрения ИИ в бизнес-процессы предприятий.

### ABSTRACT

Artificial intelligence has ample capabilities for quickly analyzing large heterogeneous data and presenting them in a form convenient for humans. It can help many companies optimize business processes. However, AI has been very slow to become widely used, not only among SMEs but also large enterprises. This article discusses the problems and difficulties of implementing AI into business processes.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ), бизнес-процессы, оптимизация бизнес-процессом

**Keywords:** artificial intelligence (AI), business processes, business processes optimization

Искусственный интеллект (ИИ) – это набор программ, моделей и методов, позволяющих имитировать ряд человеческих способностей, что активно применяется для обработки больших массивов данных, представления их в структурированном, визуальном оформленном виде и генерации различных выводов и рекомендаций на их основании [1]. Внедрение данной технологии в бизнес-процессы компании помогает ускорить обработку данных и освободить человеческий ресурс для решения более сложных и важных вопросов. Несмотря на популярность ИИ-технологий в области оптимизации, на деле они очень медленно внедряются в компании, особенно среднего и малого размера. Ниже представлены сложности, с которыми могут встретиться предприятия при внедрении ИИ-технологий в свои процессы.

Данные. Препятствием может являться недостаток качественной информации из надёжных источников для обучения и работы ИИ. Такая сложность появляется в компаниях, обладающих разрозненными и недостаточно структурированными источниками получения информации. Помимо этого, недостаток

данных может быть характерен для компаний, конкурирующих на рынке и оказывающих услуги в экстремальных условиях, где раскрытие информации о способах достижения успеха и ошибках может привести к нежелательным последствиям. В такой ситуации даже разработчикам систем может не хватать свободных и проверенных данных для создания и обучения ИИ. Тем не менее, в современном мире на рынке существуют системы, способные извлекать разные типы данных из нескольких разрозненных источников, такие как Domo в управлении бизнесом [2]. Для решения проблемы недостатка свободных данных в некоторых сферах создаются специальные свободные площадки и базы, куда компании и сообщества сохраняют надежную и актуальную информацию. Кроме того, некоторые университеты также формируют отдельные базы знаний, используемые для обучения ИИ. Примером может служить национальный репозиторий данных по нефти и газу Великобритании [3].

**Персонал.** Данная сложность заключается в возникновении потребности у компаний, использующих сложные ИИ-системы, в услугах специалистов по данным и нейронным сетям, которые смогут поддерживать системы в работоспособном состоянии. Поиск таких сотрудников в штат достаточно сложная задача, так как на рынке труда существует значительная нехватка таких специалистов. Кроме того, при внедрении ИИ-систем в компании возникает необходимость обучить уже существующий персонал их использованию, что зачастую также является трудозатратным и весьма дорогим процессом [3]. Эти проблемы многие компании-поставщики ИИ-продуктов решают внедрением интуитивно понятного интерфейса в продукт, предоставлением технической поддержки или услуг интеграций, куда включается обучение персонала использованию продукта.

**Реорганизация.** При внедрении ИИ-решений, автоматизирующих многие процессы, возникает необходимость изменения бизнес-модели компании, реорганизация старых процессов и их оптимизация, особенно если компания создавалась без учета будущего внедрения новых технологий. Многие компании не готовы брать на себя связанные с этими процессами риски и сложности [4]. Для решения данной проблемы и облегчения внедрения компании-поставщики могут

взять на себя оптимизацию бизнес-процессов заказчиков. Кроме того, существуют организации, специализирующиеся на внедрении новых технологий в старые процессы. Они могут помочь провести реорганизацию профессионально, без лишних затрат и сложностей.

**Бюджет.** Не каждая организация готова тратить большое количество денежных средств на ввод новой технологии, поддержание системы, новых специалистов и оптимизацию бизнес-процессов, даже если в долгосрочной перспективе ввод новых ИИ-систем обещает прибыль. В данном вопросе играет роль позиция руководящего звена компании и грамотный анализ положительных факторов и рисков внедрения ИИ в конкретном случае.

**Правовое поле.** В случаях рекомендации ИИ действий, которые ведут к потере вложений, проблем со здоровьем сотрудников или с окружающей средой, нет четкого понимания разделения ответственности между самим алгоритмом ИИ, пользователем алгоритма или его разработчиком. В некоторых сферах это может вызвать сложности и непредвиденные ситуации, поэтому в настоящее время все больше внимания уделяется правовому статусу ИИ [5].

Таким образом внедрение ИИ в бизнес-процессы может столкнуться с определенными препятствиями, над облегчением преодоления которых работают производители ИИ-платформ, но, тем не менее, многое также зависит от руководящего звена компании, анализа положительных факторов, рисков и трат, а также от правильной организации процесса внедрения [6]. Если соблюсти все правила, преодолеть проблемы и сложности, специалисты всех уровней компании получат высокоэффективного ИИ-помощника, который повысит эффективность многих ее процессов.

### **Список литературы:**

1. Искусственный интеллект: понятие, типы, сферы применения, прогнозы на будущее [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://gb.ru/blog/iskusstvennyj-intellekt/?ysclid=lv56n10q9t988959052> (дата обращения 05.05.2024)

2. Domo [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.domo.com/> (дата обращения 07.05.2024)
3. Artificial intelligence in oil and gas upstream: Trends, challenges, and scenarios for the future [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.egyai.2020.100041>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666546820300410>) (дата обращения 05.05.2024)
4. 7 проблем, которые мешают внедрить ИИ в работу – исследование Salesforce [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://vc.ru/life/981828-7-problem-kotorye-meshayut-vnedrit-ii-v-rabotu-issledovanie-salesforce?ysclid=lvv86zf39z609422237> (дата обращения 06.05.2024)
5. Ответственность искусственного интеллекта в правовом поле [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://dgtlaw.ru/analytic/otvetstvennost-iskusstvennogo-intellekta-v-pravovom-pole> (дата обращения 07.05.2024)
6. Почему компаниям сложно внедрять искусственный интеллект [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/65643fb69a79471b8a79c1e6> (дата обращения 07.05.2024)

**СЕКЦИЯ**  
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРИТЕЛЯ НА СТРУКТУРУ  
И СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ ПВХ МЕМБРАН, ПОЛУЧЕННЫХ  
МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ ФАЗ**

*Харкин Тимофей Романович*

*студент,  
департамент нефтегазовых технологий и нефтехимии,  
Дальневосточный федеральный университет,  
РФ, г. Владивосток  
E-mail: [kharkin.tr@dvfu.ru](mailto:kharkin.tr@dvfu.ru)*

*Дводненко Дмитрий Сергеевич*

*студент,  
департамент нефтегазовых технологий и нефтехимии,  
Дальневосточный федеральный университет,  
РФ, г. Владивосток  
E-mail: [dvodnenko.ds@dvfu.ru](mailto:dvodnenko.ds@dvfu.ru)*

*Еремеева Анастасия Андреевна*

*аспирант,  
департамент нефтегазовых технологий и нефтехимии,  
Дальневосточный федеральный университет,  
РФ, г. Владивосток  
E-mail: [eremeeva.aa@dvfu.ru](mailto:eremeeva.aa@dvfu.ru)*

*Лим Любовь Андреевна*

*научный руководитель, канд. хим. наук, доц.,  
Дальневосточный федеральный университет,  
РФ, г. Владивосток*

**INFLUENCE OF SOLVENT COMPOSITION ON STRUCTURE  
AND PROPERTIES OF POROUS PVC MEMBRANES PRODUCED  
BY PHASE INVERSION METHOD**

*Timofey Kharkin*

*Student,  
Department of Oil and Gas  
Technologies and Petrochemistry,  
Far Eastern Federal University,  
Russia, Vladivostok*

***Dmitry Dvodnenko***

*Student,  
Department of Oil and Gas  
Technologies and Petrochemistry,  
Far Eastern Federal University,  
Russia, Vladivostok*

***Anastasia Ereemeeva***

*Postgraduate student,  
Department of Oil and Gas  
Technologies and Petrochemistry,  
Far Eastern Federal University,  
Russia, Vladivostok*

***Lyubov Lim***

*Supervisor,  
Candidate of Chemical Sciences,  
Associate Professor,  
Far Eastern Federal University,  
Russia, Vladivostok*

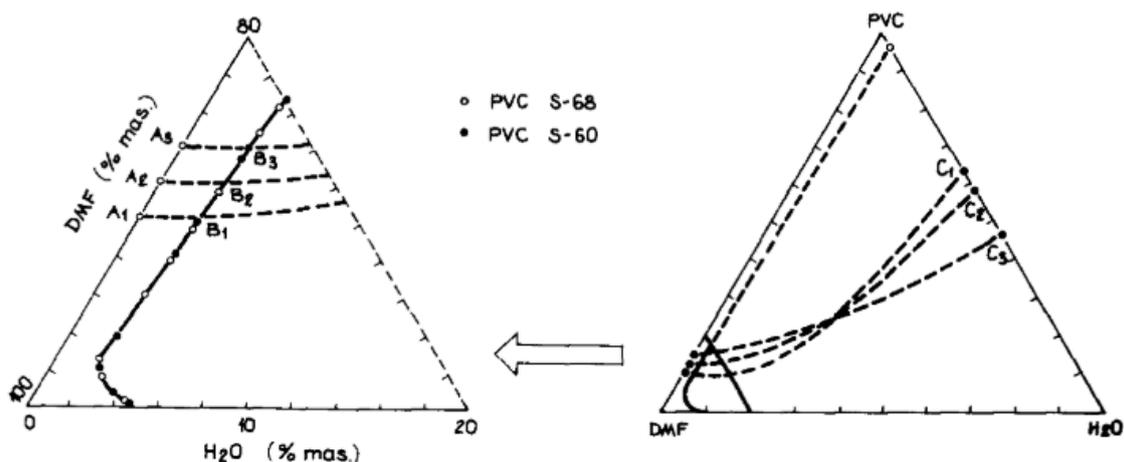
«Высокая энергоэкономичность природных мембранных процессов разделения жидких и газовых смесей, а также высокая селективность проницаемости мембран служат предметом пристального внимания исследователей, побуждая их к созданию подобных материалов и процессов разделения» [1].

Известен простой способ получения объемной полимерной структуры – формование из раствора методом инверсии фаз (NIPS). Мембраны, полученные из поливинилхлорида данным способом, имеют своеобразную структуру: пальцеобразные или луковичные поры находятся между двумя губчатыми слоями. Причем, со стороны контакта осадителя и мембраны наблюдается более плотный губчатый пористый слой, со стороны подложки мембрана имеет более рыхлую, сетчатую структуру.

На формирование структуры полимера влияет множество факторов: вязкость раствора, сродство полимера и растворителя, температура и режим перемешивания раствора, наличие осаждающих добавок. «Исследователи считают, что добавление осадителя в раствор полимера должно привести к сокращению времени наступления инверсии фаз при погружении пленки в осадительную

ванну, и, соответственно, обеспечить получение более выраженной открытопористой структуры» [2].

Представляет интерес введение в раствор полимера воды, как осаждающей добавки. Для определения предельного содержания воды в системе ПВХ-ДМФА- вода была взята тройная фазовая диаграмма, на основании которой был определен предел содержания воды в системе (см. рисунок 1).



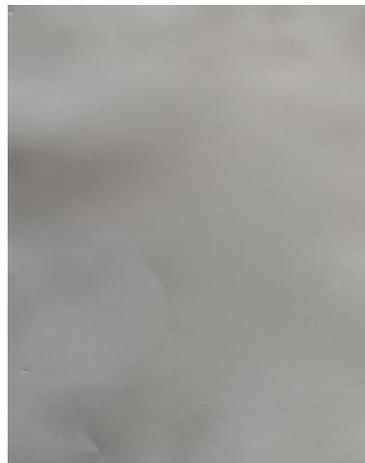
**Рисунок 1. Вид тройной фазовой диаграммы для системы ПВХ/ДМФА/вода для ПВХ с константами Фикентчера 60, 68 [3]**

В ходе эксперимента была получена серия образцов без осадителя, с добавкой осадителя 0,68 и 1,36 масс. %, временем выдержки полимера на воздухе в 0, 30 и 60 секунд, с концентрациями полимера в 3, 5 и 7 масс. %. ПВХ растворяли в ДМФА (или ДМФА с добавкой воды 0,68 или 1,36 масс. %) на магнитной мешалке с частотой вращения 235 оборотов при комнатной температуре. Отливку производили на стеклянные подложки и осаждали в ванне с дистиллированной водой. Внешний вид мембран с содержанием ПВХ в 5 и 7 масс. % характеризуется относительно монолитной структурой. Мембраны с содержанием ПВХ в 3 масс. % были получены неоднородной структуры (см. рисунки 2, 3). Для удобства работы образцы были промаркированы следующим образом: обозначение «В» в маркировке соответствует массовой доле осадителя 0 %, «ВВ» – массовой

доле осадителя 0,68 %, «ВВВ» – массовой доле осадителя 1,36 %. Численное значение после буквенного означает концентрацию полимера в отливочном растворе, а после тире – время предварительной выдержки на воздухе.



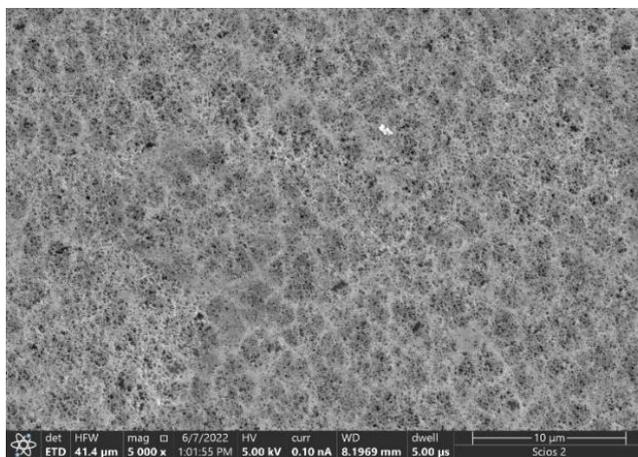
**Рисунок 2. Вид мембраны ВВ3-30 (концентрация ПВХ 3 масс. %, концентрация H<sub>2</sub>O 0,68 масс. %, время выдержки на воздухе 30 с)**



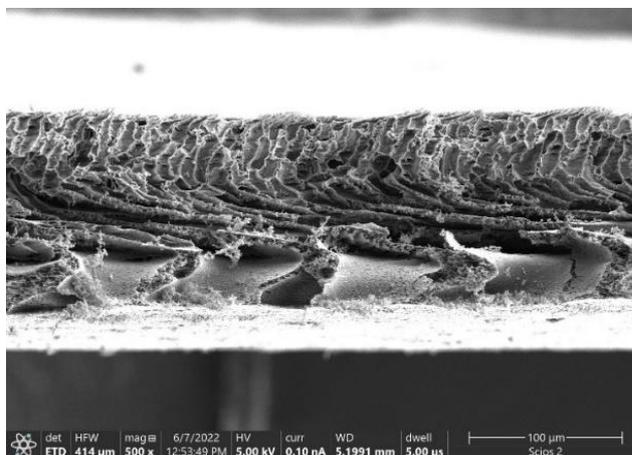
**Рисунок 3. Вид мембраны ВВ7-30 (концентрация ПВХ 7 масс. %, концентрация H<sub>2</sub>O 0,68 масс. %, время выдержки на воздухе 30 с)**

Образцы были исследованы методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Были измерены толщины, степени усадки, порозности, кажущейся плотности, гидродинамическое сопротивление, а также механические свойства.

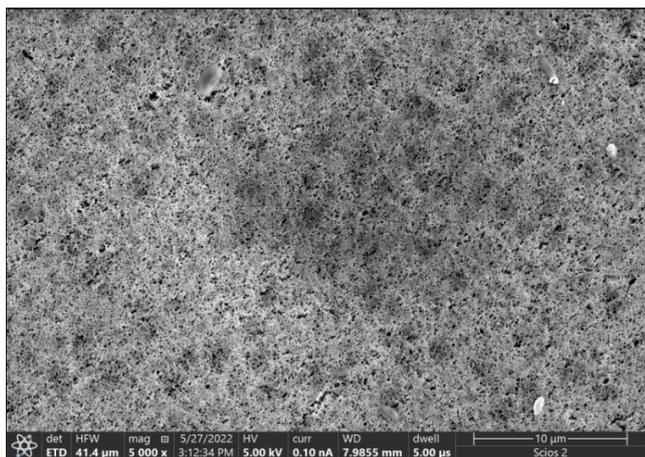
Результаты сканирующей электронной микроскопии представлены на рисунках 4-9.



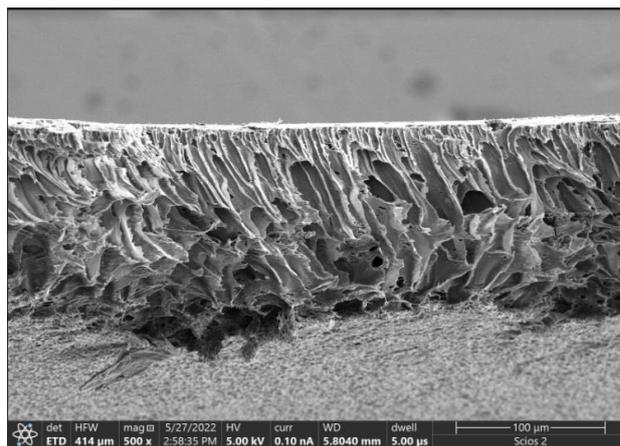
**Рисунок 4. Поверхность, образец В5-30**



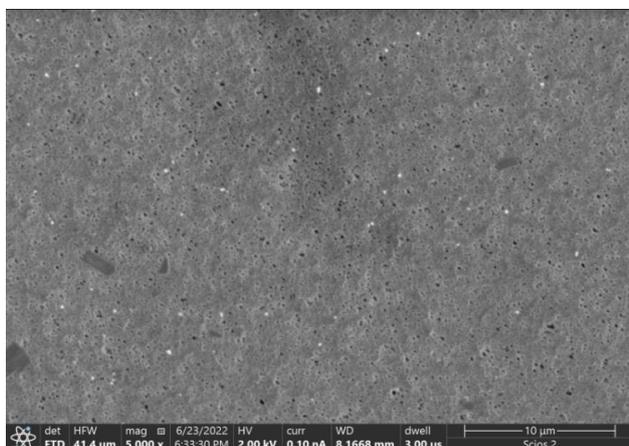
**Рисунок 5. Срез, образец В5-30**



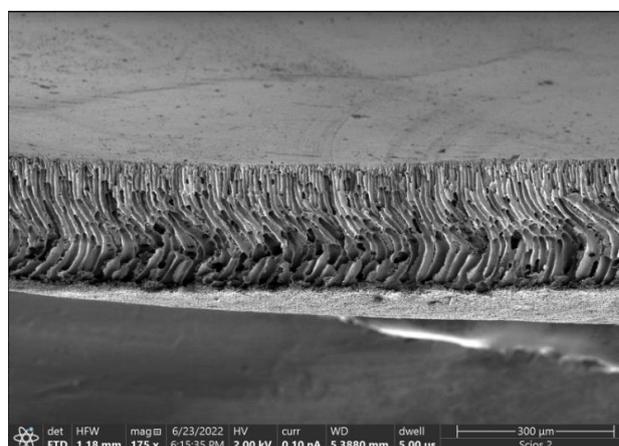
**Рисунок 6. Поверхность, образец BB5-30**



**Рисунок 7. Срез, образец BB5-30**



**Рисунок 8. Поверхность, образец BBB5-30**



**Рисунок 9. Срез, образец BBB5-30**

Видно, что при увеличении количества осадителя в формовочном растворе уменьшается размер пор на поверхности мембраны, более тонкими становятся каналы в толще мембраны.

Усредненные результаты измерений параметров мембран представлены в таблицах 1-3, где FW – поток воды через мембрану, л/(м<sup>2</sup> · ч); p<sub>1</sub> – давление первой капли, бар. Обозначения остальных параметров общеупотребимы.

В измеренных толщинах образцов не прослеживается закономерности, что связано с особенностями технологии отлива мембран. Степень усадки закономерно падает с увеличением времени выдержки на воздухе для всех образцов без

осадителя. Значения порозности закономерно уменьшаются с повышением концентрации раствора ПВХ.

**Таблица 1.**

**Характеристики мембран без осадителя**

	B3-0	B3-30	B3-60	B5-0	B5-30	B5-60	B7-0	B7-30	B7-60	
Толщина, мм	0,095	0,063	0,088	0,05	0,129	0,133	0,098	0,106	0,128	
Степень усадки, %	89,01	86,23	81,56	89,69	72,32	71,02	79,26	77,36	72,87	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	44,44	86,42	40,4	86,67	33,59	63,49	90,7	96,44	52,08	
Порозность, %	96,87	93,92	97,16	93,9	97,64	95,53	93,62	93,22	96,34	
Контактный угол, ° со стороны	осадителя	109,3	94,8	107,4	90	98,2	102	112,7	77,4	84,9
	стекла	145,2	137,9	137,8	135	133,5	137,3	138,1	144,4	136,5
Модуль Юнга, МПа	-	-	-	16	5,2	5	12,7	23,8	9,4	
p <sub>1</sub> , бар	-	-	-	0,75	0,5	0,5	1,6	1,8	1,6	
FW, л/(м <sup>2</sup> · ч)	-	-	-	130	97,2	147	11,3	15,8	14,1	

**Таблица 2.**

**Характеристики мембран с добавкой осадителя 0,68 масс. %**

	BB3-0	BB3-30	BB3-60	BB5-0	BB5-30	BB5-60	BB7-0	BB7-30	BB7-60	
Толщина, мм	0,12	0,164	0,11	0,1	0,125	0,059	0,135	0,115	0,089	
Степень усадки, %	87,54	74,28	65,21	78,28	73,39	87,47	71,34	75,61	81,21	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	52,8	123,3	72,7	122,2	45,33	126,2	102,1	57,97	158,6	
Порозность, %	96,29	91,33	94,88	91,4	96,81	91,12	92,82	95,92	88,85	
Контактный угол, ° со стороны	осадителя	82,7	89,9	101,6	92	84,8	90,9	79	71,1	73,3
	стекла	114	116,6	118,7	113,2	114,3	113,5	125,6	113,7	113,9
Модуль Юнга, МПа	-	-	-	4,8	3,8	25,7	5,3	7,1	9,6	
p <sub>1</sub> , бар	-	-	-	0,5	0,5	0,75	1	1,2	1,2	
FW, л/(м <sup>2</sup> · ч)	-	-	-	67,8	57,7	24,9	46,4	33,9	14,7	

**Таблица 3.**

**Характеристики мембран с добавкой осадителя 1,36 масс. %**

	BBB3-0	BBB3-30	BBB3-60	BBB5-0	BBB5-30	BBB5-60	BBB7-0	BBB7-30	BBB7-60
Толщина, мм	0,121	0,084	0,109	0,118	0,244	0,16	0,663	0,282	0,416
Степень усадки, %	89,23	92,38	90,47	89,46	78,94	86,37	40,67	75,46	63,63
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	127,8	201,8	146,8	527,2	220,6	429,7	292,9	563,2	418,4
Порозность, %	91,01	85,81	89,67	62,91	84,48	69,77	79,4	60,38	70,57
Контактный угол, ° со стороны	осадителя	81,7	80,2	76,9	77,5	80	72,9	72,3	77
	стекла	90,6	96,5	93,2	98,4	107,6	113	84	99,6
Модуль Юнга, МПа	-	-	-	4	1,9	9,5	1,1	2,9	2,1
p <sub>1</sub> , бар	-	-	-	0,5	0,42	-	-	-	1,75
FW, л/(м <sup>2</sup> · ч)	-	-	-	102,9	29,8	-	-	-	30,2

Во всех случаях аномальные результаты плотности и порозности показывают образцы серии ВВВ (с предельно высоким содержанием осадителя в отливочном растворе). Видно, что поверхность мембраны, контактировавшая с осадителем имеет меньший краевой угол, а значит, является более гидрофильной. При этом отчетливо прослеживается тенденция к уменьшению краевого угла при формировании мембран из растворов, содержащих осадитель. Как и следовало ожидать, мембраны из более концентрированных растворов имеют более высокие показатели давления первой капли и меньшую производительность соответственно по сериям.

Установлено, что добавление осадителя в концентрациях, не вызывающих расслоения отливочного раствора, действительно оказывает значительное влияние на морфологию и свойства полученных мембран. С увеличением концентрации осадителя в растворе ПВХ в диметилформамиде диаметр пальцеобразных пор уменьшается, что значительно изменяет характеристики мембраны.

### **Список литературы:**

1. Дубяга В.П., Перепечкин Л.П., Каталевский Е.Е. Полимерные мембраны. – М.: Химия, 1981. – 232 с., ил.
2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию / М. Мулдер. – Москва : Мир, 1999. – 513 с. – ISBN: 5-03-002953-4.
3. Bodzek, M. The influence of molecular mass of poly (vinyl chloride) on the structure and transport characteristics of ultrafiltration membranes / M. Bodzek, K. Konieczny // Journal of Membrane Science. – 1991. – Vol. 61. – P. 131-156.

**СЕКЦИЯ**  
**«МАШИНОСТРОЕНИЕ»**

**СУЩНОСТЬ И ВИДЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

***Абишев Рауан Абдрахманович***

*студент,  
кафедра машиностроение, факультет машиностроения,  
энергетики и информационных технологий,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
РК, г. Костанай  
E-mail: [abishevr1803@gmail.com](mailto:abishevr1803@gmail.com)*

***Жантугулов Талгат Жаксубаевич***

*научный руководитель, старший преподаватель  
кафедры машиностроения,  
Костанайский региональный  
университет им. А. Байтурсынова,  
РК, г. Костанай*

**THE ESSENCE AND TYPES OF METALWORKING BY PRESSURE**

***Rauan Abishev***

*Student,  
Department of Mechanical Engineering,  
Faculty of Mechanical Engineering,  
Energy and information technology,  
Kostanay Regional University  
named after A. Baytursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

***Talgat Zhantugulov***

*Scientific adviser, Senior Lecturer,  
Department of Mechanical Engineering,  
Kostanay Regional University  
named after A. Baytursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

**АННОТАЦИЯ**

Обработка металла давлением основана на способности внешней силы воздействовать на деформируемое тело (заготовку) и при определенных условиях

пластически деформировать его. Упруго деформируемые тела после устранения внешней силы полностью восстанавливают свою первоначальную форму и размер, при этом изменение формы и размера, вызванное внешней силой пластической деформации, сохраняется даже после устранения внешней силы.

### **ABSTRACT**

Metal pressure treatment is based on the ability of an external force to act on a deformable body (workpiece) and, under certain conditions, plastically deform it. Elastically deformable bodies, after the elimination of an external force, completely restore their original shape and size, while the change in shape and size caused by the external force of plastic deformation persists even after the elimination of an external force.

**Ключевые слова:** металл, деформируемое тело, заготовка, внешние силы, пластическая деформация.

**Keywords:** metal, deformable body, workpiece, external forces, plastic deformation.

Обработка металла давлением (ОМД) – это процесс придания материалу желаемой формы, размера, физических и механических свойств без нарушения целостности пластической деформации материала. Основными преимуществами ОМД, помимо потенциального повышения производительности, являются значительное сокращение количества металлолома (до 20-70%) и возможность существенно изменять форму и размер деформируемой детали, а, следовательно, и ее физико-механические свойства, при однократном приложении усилия. Однократное приложение усилия может значительно изменить форму и размеры деформируемой детали, тем самым изменив физические и механические свойства обрабатываемой детали. Металлические заготовки, поддающиеся пластической деформации, предназначены для изготовления обработанных деталей с превосходными характеристиками (например, прочностью, жесткостью, износостойко-

стью) при минимальном весе. Эти преимущества привели к постоянному увеличению доли ОМД в металлообработке, а усовершенствования процессов и оборудования для ОМД способствовали ее дальнейшему расширению.

### **Виды обработки металлов давлением**

Существуют следующие виды обработки металла давлением:

- Прокатка;
- Ковка;
- Прессование;
- Волочение;
- Объемная штамповка;
- Листовая штамповка;
- Комбинированная обработка металла давлением.

### **Прокатка металла под давлением**

Прокатка нужна для придания металлу необходимой формы.

Продукт прижимается роликами, которые крутятся вместе. Имеется 3 типа прокатки:

Осевой – передвигаемый использованный материал протекает между роликами, вращающимися в различных направлениях, продукт уплотняется вплоть до толщины, одинаковой расстоянию между роликами.

Перпендикулярный – данный способ применяется с целью получения шара, конуса, цилиндра, а также иных крутящихся тел.

Поперечная пружина – данный способ применяется с целью производства, а также обрабатывания пустотелых элементов.

### **Ковка металлов**

Ковка широко используется в металлообработке, это высокотемпературный процесс. В зависимости от качества и типа металла, его нагревают до высокой температуры и деформируют с помощью молотков, гидравлических, паровых или пневматических систем.

Ковка также включает в себя штамповку – процесс металлообработки, при котором нагретый металл помещается в матрицу и обрабатывают только в таком виде. Ковка широко используется в мелкосерийном производстве.

### **Прессование**

Непрочные сплавы возможно подвергать обработке прессованием.

Прессование представляет собой процесс выдавливания помещенной в контейнер заготовки через отверстие в матрице.

Для прессования листа необходимы гидравлические или кривошипношатунные прессы. Основная энергия этих прессов поступает от матрицы, состоящей из пуансона и матрицы, воздействующей на металлическую деталь. Во многих случаях за этими прессами не следует обработка металла. Это связано с тем, что формы и прессованные детали имеют четко определенные параметры и подлежат строгому расчету.

Штамповка листового металла – один из самых точных методов обработки металла. Поэтому она применяется во всех отраслях промышленности и металлургии – от авиации до судостроения, от автомобилестроения до микроэлектроники.

### **Волочение металлов**

Волочение проволоки обычно включает в себя пропускание круглого металлического изделия через специальный пресс, называемый проволочной швейной машиной. Хорошим примером является волочение проволоки. Волочение проволоки выполняется:

- горячим и холодным способом,
- -однократное и многократное,
- -сухое и влажное (с использованием мыльного порошка и воды)
- черновая и чистовая обработка.

## Объемная штамповка металлов

При этом способе обработки металла основным объектом является пуансон, через который проходит металл. Пуансон имеет углубления со всех сторон, поэтому ему легко придать желаемую форму. Пуансоны бывают двух типов: открытые и закрытые.

В открытых пуансонах есть специальный зазор для выдавливания излишков металла. В закрытых пуансонах такого зазора нет.

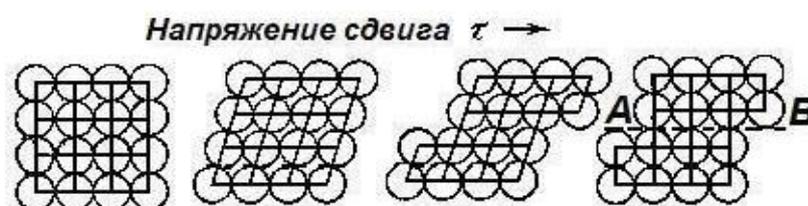
*Листовая штамповка может проводиться двумя способами:*

- разделительный;
- формообразующий.

Разделительный метод заключается в тиснении или нарезке изделия на дольки.

## Теоретические основы обработки металла давлением

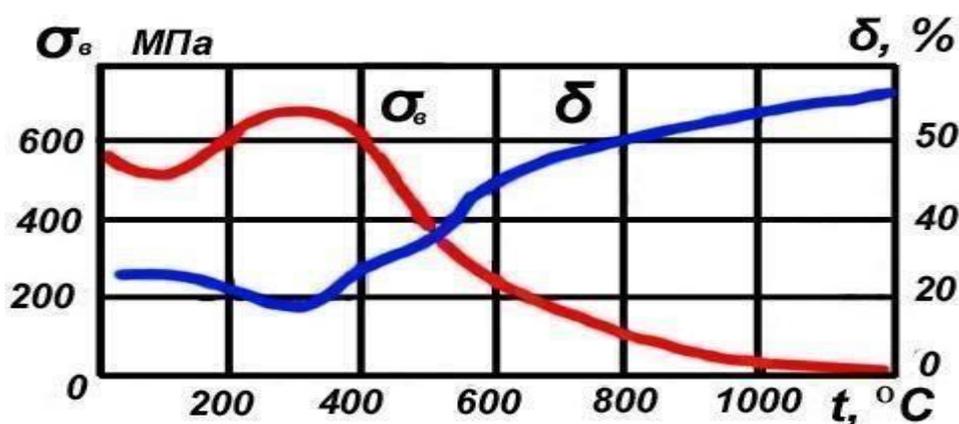
Обработка металлов давлением сформирована в возможности железного использованного материала пластично изменять форму воздействием наружной мощи.



*Рисунок 1. Схема пластической деформации скольжением: а – исходное состояние кристалла; б – упругодеформированное состояние; в – упруго- и пластически деформированное состояние; г – состояние после пластической (остаточной) деформации по плоскости АВ*

## Нагрев металла под обработку давлением

Для проведения процессов горячей пластической деформации металл необходимо нагреть выше 0,65–0,75 от абсолютной температуры плавления для повышения пластичности и снижения прочности



**Рисунок 2. Изменение механических свойств стали с 0,15 % C в зависимости от температуры**

Нагревать сталь до температур, близких к температуре плавления, нельзя, так как наступает пережог, выражающийся в окислении и оплавлении границ зёрен, нарушении связей между ними и, как следствие, полной потере пластичности. Пережог является неисправимым браком. Ниже температуры пережога лежит зона перегрева. Явление перегрева заключается в резком росте размеров зёрен и, как следствие, снижении механических свойств деформированных изделий. Брак по перегреву можно исправить отжигом. Таким образом, максимальную температуру нагрева, т. е. температуру начала горячей обработки давлением, следует назначать такой, чтобы не было ни пережога, ни перегрева. Заканчивать горячую обработку давлением следует также при вполне определенной температуре. Таким образом, каждый металл и сплав имеет свой строго определенный температурный интервал горячей обработки давлением. Нагрев желательно осуществлять с наибольшей скоростью, т. е. за как можно более короткое время. При этом в меньшей степени происходит рост зерна, снижаются отходы металла на угар (образование окалины за счёт взаимодействия с кислородом атмосферы печи), меньше углерода выгорает с поверхности стальных заготовок. Температура посадки металла в нагревательное устройство и скорость нагрева определяются его пластичностью и теплопроводностью в соответствующем температурном интервале.

## Список литературы:

1. Иванов В.А. Специальные виды литья: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2007. – 316 с.
2. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. – М.: «Мир», 2003. – 528 с.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие / Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Изд. «ОмегаЛ», 2009. – 752 с.
4. Обработка металлов давлением / Под ред. Ю.Ф. Шевакина. – М: Интермет Инжиниринг, 2005. – 496 с.
5. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
6. Технология литейного производства: Литьё в песчаные формы: Учебник для вузов / Под ред. А.П. Трухова. – М.: «Академия», 2005. – 528 с.

## ДЕФЕКТЫ ПРОКАТА МЕТАЛЛА

**Абишев Рауан Абдрахманович**

*студент,  
кафедра машиностроения, факультет машиностроения,  
энергетики и информационных технологий,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
РК, г. Костанай  
E-mail: [abishevr1803@gmail.com](mailto:abishevr1803@gmail.com)*

**Епифанова Светлана Викторовна**

*научный руководитель, старший преподаватель  
кафедры машиностроения,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
РК, г. Костанай*

## DEFECTS IN ROLLED METAL

**Rauan Abishev**

*Student,  
Department of Mechanical Engineering,  
Faculty of Mechanical Engineering,  
Energy and information technology,  
Kostanay Regional University  
named after A. Baitursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

**Svetlana Epifanova**

*Scientific adviser, Senior Lecturer,  
Department of Mechanical Engineering,  
Kostanay Regional University. A. Baitursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

## АННОТАЦИЯ

Существует более 3 000 различных составов стали, каждый из которых способен привести к образованию дефектов металла. По этой причине очень важно контролировать работу сталеразливочной машины во время производства проката. Необходимо гарантировать, что несоответствующий металл не попадет в

последующее производство. Неразрушающий контроль обычно проводится с помощью ультразвукового оборудования, но могут использоваться и другие методы.

### ABSTRACT

There are more than 3,000 different steel compositions, each of which can lead to the formation of metal defects. For this reason, it is very important to control the operation of the steel filling machine during the production of rolled products. It is necessary to ensure that the non-conforming metal does not end up in subsequent production. Non-destructive testing is usually carried out using ultrasonic equipment, but other methods can also be used.

**Ключевые слова:** дефект, сталь, прокат, металл, оборудование.

**Keywords:** defect, steel, rolled products, metal, equipment.

Дефекты стали – это несоблюдение требований, установленных действующими стандартами и технической документацией. Они различаются по происхождению, местоположению, размерам и другим параметрам, в том числе:

По форме они бывают плоскими или трехмерными.

Они имеют макро-, микро- или субмикроструктурный размер.

По характеру несоответствий: структурные неровности, неточные геометрические размеры, разрывы, несоответствия в технических характеристиках, механические свойства.

По расположению: скрытый (например, в пустотах), внешний (размещенный на поверхности) или внутренний (в толще металла).

Если говорить о дефектах стали, возникающих при производстве прокатных изделий, то среди них следует отметить следующие:

- Производство стали или несоответствия слитков: возникают из-за нарушения технологии выплавки и розлива;
- прокатка: они возникают непосредственно при прокатке или нагреве заготовок;

- недостатки термической обработки.

Как видите, эти типы напрямую зависят от того, какой тип технологии аренды используется. А по происхождению дефекты делятся на производственные и технические, то есть возникающие в процессе изготовления и эксплуатации, возникающие, когда металл уже работает в конструкциях.



*Рисунок 1. Технология проката*

Эксплуатационные дефекты, которые проявляются уже в процессе эксплуатации, подразделяются на типы в зависимости от их происхождения:

- Силовые нагрузки возникают из-за статической или циклической динамической нагрузки, и причиной этого является "усталость" металла;
- коррозионный – из-за ржавчины (в том числе из-за неправильных условий эксплуатации, если не учитывать высокую влажность или химически агрессивную воздушную среду);
- термический – из-за перегрева (выгорания) при термообработке из-за тепловых ударов.

Все дефекты металла и стали, независимо от их происхождения, могут быть:

- незначительный, без ущерба для долговечности и безопасности;
- значительный, способный значительно изменять свойства готовых металлических изделий;
- критично, почему использование прокатных изделий или заготовок по прямому назначению невозможно.

В этой классификации многое зависит от того, к какому типу металла он относится. Например, стальной лист характеризуется такими дефектами:

- Трещины: продольные или поперечные, возникающие в результате нарушения техники обжима.
- Царапины: металл может быть поврежден из-за усиления роликов.
- Заусенцы: возникают, когда валки неправильно отрегулированы во время прокатки и датчик переполняется металлом.
- Закаты или продольные складки.
- Хлопья или небольшие трещины на внутренней стороне листа.
- Искажения, деформации поверхности или оболочек различной геометрической формы.
- Мелкие структурные дефекты или субмикроскопические трещины.



*Рисунок 2. Заготовка*

### **Список литературы:**

1. Ежов А.А., Герасимова Л.П. Дефекты в металлах. Справочник-атлас. – М.: Русский университет, 2002. – 360 с.
2. Дефекты стальных слитков и проката: Справ, изд. / В.В. Правосудович, В.П. Сокуренок, В.Н. Данченко и др. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 384 с.

## ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ 3D-ПРИНТЕРОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

*Лаптев Сергей Андреевич*

*курсант,  
факультет лётной эксплуатации  
и управления воздушным движением,  
Ульяновский институт гражданской авиации  
имени Главного маршала Б.П. Бугаева,  
РФ, г. Ульяновск  
E-mail: [lapteofficial@mail.ru](mailto:lapteofficial@mail.ru)*

*Татаров Григорий Львович*

*научный руководитель,  
доц. кафедры общеобразовательных дисциплин  
Ульяновский институт гражданской авиации  
имени Главного маршала Б.П. Бугаева  
РФ, г. Ульяновск*

### АННОТАЦИЯ

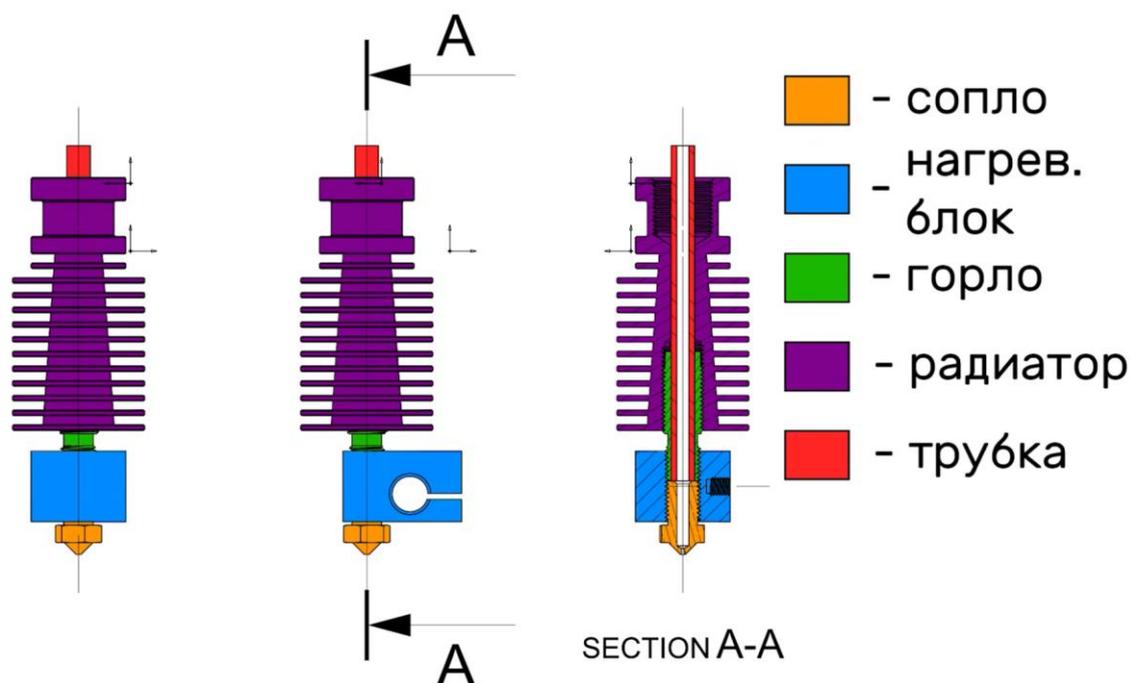
В статье раскрываются самые частые проблемы при использовании 3D принтеров, анализируются причины их возникновения, а также способы устранения, появившихся проблем. Помимо этого, в статье представлена альтернативная конструкция строения термобарьера.

**Ключевые слова:** 3D принтер, горло хотенда, засорение сопла, термобарьер.

В последнее время 3D принтеры стали широко использоваться во многих сферах нашей жизни. Они используются в авиастроении, медицине, архитектуре, ювелирной отрасли и космической промышленности. 3D-принтеры помогают дизайнерам, инженерам и даже обычным людям создавать сложные объекты способами, на которые не были способны прежние методы производства. Еще недавно модель установки стоила больших финансовых и временных вложений и только в последнее десятилетие 3D-печать стала доступна всем потребителям. Спрос на принтеры увеличился благодаря разработке современных отечественных и зарубежных моделей эконом-класса с интуитивно понятным интерфейсом.

За время использования 3D-принтеров стали видны проблемы, возникающие в процессе его эксплуатации. Наиболее частая из них это образование пробок в экструдере.

Экструдер состоит из сопла, нагревательного блока, термобарьера, радиатора и трубки, по которой проходит пластик, рис. 1. Экструдер подразделяют на горячую (хотенд) и холодную часть (колдент).



*Рисунок 1. Устройство типового экструдера*

**Существуют несколько причин образования пробок в экструдере:**

1. Использование грязного филамента. Если вы не храните филамент в полиэтиленовом пакете, мелкий мусор и пыль могут попасть на филамент, а потом и в хотенд.

2. Еще одна распространенная причина засорения сопла – не соответствующий спецификации филамент. Допуски внутри хорошего хотенда близки к 2 мм, особенно в зоне термобарьера, поэтому, когда участок филамента увеличенного диаметра достигает термобарьера, он застревает, не успев расплавиться, что приводит к засорению. Экструдер начнет измельчать нить и пластик не будет экструдироваться через хотенд.

3. Плохое охлаждение экструдера, а именно в переходной части между хотендом и колдендом, также может привести образованию пробки в 3D-принтере во время печати, и это происходит из-за того, что филамент становится мягким на большом расстоянии. Обычно это происходит с дешевыми или плохо спроектированными хотендами, где термобарьер не справляется со своей задачей, не обеспечивая достаточную разность температур между горячей и холодной частью хотенда. Когда пластик плавится слишком рано, его распирает в трубке и экструдер не может его протолкнуть.

### **Способы решения данных проблем**

Для предотвращения первой проблемы рекомендуется хранить филамент в полиэтиленовом пакете и избегать попадания пыли и влаги. Для защиты от засорения сопла можно также напечатать дополнительный фильтр для защиты от пыли.

Чтобы избежать второй проблемы, требуется использовать филамент от компаний, которые известны хорошими допусками на филамент. Один из лучших допусков на филамент –  $\pm 0,02$  мм.

Для решение третьей проблемы необходимо установить такой термобарьер, который способен изолировать теплую часть экструдера от холодной так, чтобы обеспечить нужную нам разность температур. Далее рассмотрим, какие варианты термобарьеров сейчас представлены на рынке, и определим их положительные и отрицательные стороны.

### **Виды темобарьеров**

#### **1. Цельнометаллические термобарьеры, (рис. 2)**

Самые простые термобарьеры, как в использовании, так и в изготовлении. Из-за легкости в изготовления отличаются своей низкой стоимостью. Конструкция цельнометаллическая, поэтому более надежна к внешним нагрузкам, чем представленные модели ниже. Однако есть существенный недостаток, из-за высокой теплопроводности, такие теплобарьеры не могут обеспечить резкий градиент температуры между хотендом и колдендом. Что ведет к образованию пробок.



*Рисунок 2. Цельнометаллические термобарьеры*

## **2. Тефлоновые термобарьеры, (рис. 3)**

Решение использовать тефлон в качестве температурного изолятора до сих пор является наиболее популярным, так как обеспечивают достаточную разность температур, рис. 3. Тефлоновые трубки выдерживают температуру до 300 градусов Цельсия, что подходит для большинства популярных пластиков, таких как: PLA, ABS, PETG, HIPS и др.

Тефлоновая трубка имеет свой ресурс, со временем она плавиться, разбухает, подгорает и приходит в негодность. Поэтому её необходимо менять на новую. Хуже дело идет при работе с композитными материалами углеродные или стеклянные волокна, а также металлические включения. С ними срок службы тефлоновой трубки будет короче. При замене на новую тефлоновую трубку важно правильно подобрать размер, чтобы не образовался зазор. В противном случае, туда попадет расплавленный филамент, а через некоторое время образуется пробка.



*Рисунок 3. Тефлоновые термобарьеры*

### 3. Биметаллические термобарьеры

Биметаллические термобарьеры изготавливаются из двух разных металлов. Цель совместить лучшие качества каждого металла в одно целое. Горячая часть горла изготавливается из твердого материала с низкой теплопроводностью. Холодная, из более плотного и теплопроводного. Это сделано для реализации наиболее резкого температурного перехода от хотенда к колденту, который соединен с радиатором. Часто горячую часть изготавливают из титана, холодную из меди или латуни.

Сложность конструкции заключается в соединении двух разных металлов с разной температурой плавления. Место стыка оказывается наиболее уязвимым местом, не выдерживающие больших нагрузок. При сборке сломать такое горло гораздо проще чем монолитное.



*Рисунок 4. Биметаллические термобарьеры*

### 4. Керамические термобарьеры, (рис. 5)

В таких термобарьерах, керамическая трубка, соединяет две части холодную и горячую. У керамики низкая теплопроводность, но высокая термостойкостью и твердость, поэтому она подходит для работы с инженерными пластиками.

Основная проблема заключается в установке керамической трубки в металлическом корпусе. Между частями делала не должно возникнуть зазора, при этом сцепка должна быть крепкая. Помимо этого, керамика очень хрупкий мате-

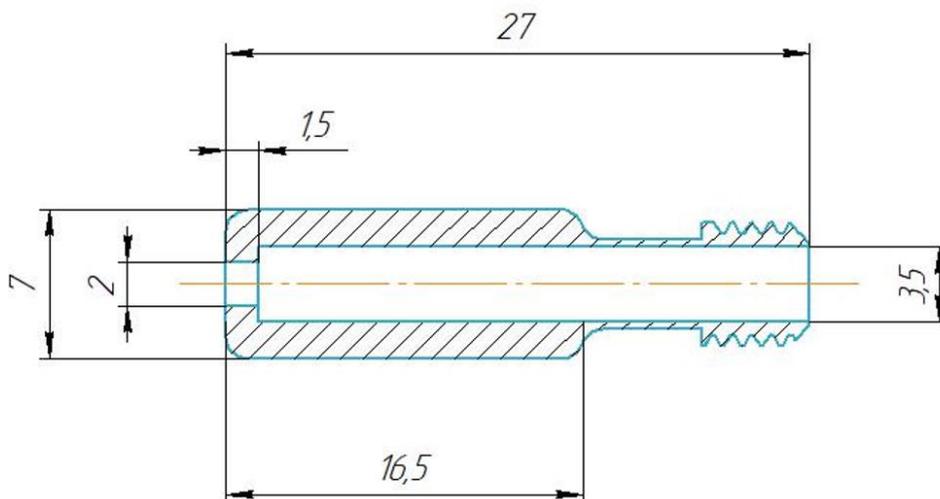
риал, а значит работать с ним нужно предельно аккуратно. Как показывает практика, данные теплобарьеры ломаются даже при относительно небольшой внешней нагрузке. А цена такого термобарьера выше, чем у другим представленных моделей.



**Рисунок 5. Керамические термобарьеры**

### **Оптимальная конструкция термобарьера**

Проанализировав положительные и отрицательные стороны разных термобарьеров, мы предлагаем усовершенствованную конструкцию одного из видов термобарьера, рис. 6.



**Рисунок 6. Конструкция термобарьера**

За основу взят термобарьер с тефлоновой трубкой, в отличии от стандартной конструкции входной торец термобарьера, выполнен с переходом с 3,5 на 2 мм, это позволит исключить свободный ход трубки в соединениях с экструдером, вследствие чего повысится жёсткость конструкции, тем самым исчезнет холостой ход филамента в экструдере, повысится точность дозирования филамента и как следствие качество печати. Предложенная конструкция проста в изготовлении, а значит является более дешевой и долговечной, в отличии от других более сложных конструкций. Изготовлен из цельного металла, а значит более устойчив к внешним нагрузкам. Тефлоновая трубка имеет определенную длину 26 мм, она полностью входит в термобарьер и упирается в одну из его стенок. Трубка является расходным материалом, поэтому подготовка тефлоновых трубок по 26 мм является легкой задачей и при техническом обслуживании, позволит потребителю просто и быстро произвести замену.

#### **Список литературы:**

1. База знаний – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.3diy.ru/support/knowledge-base> (дата обращения: 25.11.2023).
2. Термобарьеры – [Электронный ресурс] – URL: <https://3d-diy.ru/wiki/3d-printery/termobarery-dlya-3d-printerov/#link5> (дата обращения: 25.11.2023).
3. Рэдвуд Б., Шофер Ф., Гаррэт Б. 3D-печать. Практическое руководство / пер. с англ. М.А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 220 с.: ил.
4. Дефекты 3D печати. Проблемы 3D принтеров: причины и решения – [Электронный ресурс] – URL: <https://3dradar.ru/post/607/> (дата обращения: 25.11.2023).

## **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БЕЗРАЗБОРНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРУЩИХСЯ СОЕДИНЕНИЙ СЕЛЬХОЗ ТЕХНИКИ**

***Спижарский Андрей Васильевич***

*студент,  
кафедра машиностроение, факультет машиностроения,  
энергетики и информационных технологий,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова  
РК, г. Костанай  
E-mail: [AndreyFrosti04@mail.ru](mailto:AndreyFrosti04@mail.ru)*

***Жантугулов Талгат Жаксубаевич***

*научный руководитель, магистр техники и технологий,  
старший преподаватель кафедры Машиностроения,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
РК, г. Костанай*

## **METHODS AND MEANS OF NON-SELECTIVE RESTORATION OF RUBBING JOINTS OF AGRICULTURAL MACHINERY**

***Andrey Spizharskiy***

*student,  
Department of Mechanical Engineering,  
Faculty of Mechanical Engineering,  
Energy and information technology,  
Kostanay Regional University  
named after.A. Baitursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

***Talgat Zhantugulov***

*Scientific adviser,  
Master of Engineering and Technology,  
Senior Lecturer at the Department  
of Mechanical Engineering,  
Kostanay Regional University.A. Baitursynova,  
Kazakhstan, Kostanay*

### **АННОТАЦИЯ**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с возможностью без разборного восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники путем применения различного рода присадок и наполнителей.

## ABSTRACT

The article discusses issues related to the possibility of disassembly restoration of worn parts of agricultural machinery by using various additives and fillers.

**Ключевые слова:** триботехнические свойства, износ, наполнители, присадки, смазочный материал.

**Keywords:** tribotechnical properties, wear, fillers, additives, lubricant.

Проблемы текущего износа, своевременного ремонта и увеличения срока службы всегда были актуальны и со временем только усугубляются. Несвоевременные ремонтно-эксплуатационные мероприятия приводят не только к финансовым потерям, но и к серьезному ухудшению экологической ситуации. Снижение трения и износа в узлах трения сельскохозяйственной техники является неотложной и важной задачей. Положительный эффект достигается за счет использования различных масел и жиров. Однако не все смазочные материалы обладают идеальными триботехническими свойствами. Для улучшения этих свойств можно использовать масла в более жестких условиях (давление, температура), используются добавки и наполнители. Однако использование даже самых лучших масел и смазок не гарантирует долговременной работы фрикционных устройств. По истечении определенного срока службы фрикционные узлы необходимо отремонтировать. Существует множество технологических способов восстановления изношенных деталей пар скольжения. Большинство методов ремонта пар трения требуют демонтажа узла трения. Это приводит к остановке машины или агрегата, затратам времени и усилий. Чтобы сэкономить на ремонте, а главное, не останавливая и не разбирая машину, что очень важно для сельскохозяйственной техники, узлы трения можно отремонтировать с помощью специальных методов и инструментов.

Все известные в настоящее время способы и средства восстановления узлов трения автомобилей и других машин по составу компонентов, физико-химиче-

ским процессам их взаимодействия с трущимися поверхностями, свойствам полученных покрытий (защитных пленок), а также функциональному механизму дальнейшей эксплуатации можно разделить на три основные группы:

- металлоплакирующие композиции (МКФ, REPOWER, СУРМ-В, LUBRIFILM metal, Супермет, и др.);
- полимеризующиеся вещества («Форму», SLIDER 2000 PTFE, «Аспект-модификатор», ANTIFRICTION PTFE и др.);
- металлокерамические материалы (Ceramic Engine Protector, ХАДО, «Живой металл», «Трибо», Форсан и др.).

Условно к восстановителям, в основном по критерию повышения технико-экономических показателей, следует отнести продукты еще двух дополнительных групп:

- кондиционеры металла и другие поверхностно-активные вещества (ПАВ) (MicroX2, SUPER DURA LUBE, Fenom, Energy release и др.);
- слоистые добавки-модификаторы (ПАФ-14, M-55 PLUS, Motor Protect – Liqui Moly, Дисмол и др.).

Термин "металлоплакирующий" был введен Д.Н. Гаркуновым, В.Г. Шимановским и В.Н. Лозовским в связи с их изобретением смазочного материала, реализующего эффект селективной передачи при трении (авторское свидетельство СССР № 179609 от 14 мая 1962 г.).



*Рисунок 1. В.Н. Лозовский*



*Рисунок 2. Д.Н. Гаркунов*

На сегодняшний день известно более 20 отечественных и несколько зарубежных препаратов с металлопокрывающим действием. Наиболее распространенными из них являются такие составы, LUBRIFILM metal, РиМет, МКФ, СУ-РАД и др.

Эти составы используются для различных целей: в качестве добавок к смазочным материалам (СМ) при завальцовке двигателей внутреннего сгорания, различного технологического оборудования, к масляным смазочным материалам и охлаждающим средам (СОТС) и т.д.

Основа присадок для покрытий состоит из маслорастворимых соединений меди, олова, алюминия и железа, которые образуют металлическую пленку на поверхности трущихся деталей, что улучшает характеристики пары трения. Эти присадки к маслам могут восстановить качество рабочих поверхностей двигателя за счет устранения дефектов, возникающих в результате нормального износа, снижения удельного расхода топлива и восстановления мощности и мощности двигателя, говорится в рекламных проспектах.

Однако, помимо положительных моментов, есть и отрицательные, которые необходимо учитывать при выборе препаратов для нанесения металлических покрытий. Недостатком этих составов может быть повышение окислительной способности масла, несовместимость с другими активными ингредиентами, отслоение накопившегося слоя и необходимость регулярного повторения обработки парами трения из-за истирания восстановленного слоя мягкого металла.

Перспективным материалом, который может быть использован в качестве одного из компонентов специальных смазочных материалов для высоконагруженных узлов трения, являются так называемые керамические материалы с трансформационным упрочнением. Из отечественных металлокерамических препаратов следует отметить разработку Фокара – многофункционального состава (СПФ) «Живой металл», включающего в себя катализаторный комплекс минерального происхождения (в основном серпентин, подвергающийся гидротермальной модификации), а также органические соединения и керамику.

Суть применения таких препаратов заключается в том, что составы, попадая на поверхность трения, инициируют процесс образования металлокерамического покрытия. Такие составы, по словам разработчиков, якобы не только предотвращают износ, но и восстанавливают поверхность механизмов, которые долгое время находились в рабочем состоянии. Особенностью присадок к металлокерамике по сравнению с присадками для металлических покрытий является избирательное наращивание слоя металлокерамики в наиболее изношенных местах двигателя.

Проведенные исследования показали, что химические и фазовые порошки, используемые в качестве присадок для масла и смазочных материалов, представляют собой классический силикат магния (серпентин), который является разновидностью ряда оливиновых минералов, конечными фазами которых являются форстерит ( $Mg_2SiO_4$ ) и фаялит ( $Fe_2SiO_4$ ). Эти минералы кристаллизуются с ромбической симметрией, что означает, что они изоморфны. В то же время магний в змеевиках всегда частично заменяется оксидом железа.

Покрытия на основе серпентина, в отличие от покрытий на основе ремитализации, не требуют постоянной "подливки" – добавления регулярных порций при каждой замене масла. А поскольку минералы, содержащиеся в геомодификаторах, химически инертны, они не должны оказывать влияния на рабочие свойства моторных масел.

Основные показатели металлокерамического защитного слоя следующие:

- температура разрушения 1600 °С;
- коэффициент трения до 0,003;
- твердость до 65 HRC;
- диэлектрик (резкое уменьшение электроэрозионного износа);
- химически нейтрален.

Область применения технологии РВС обширна. Она позволяет восстанавливать практически все виды оборудования в различных отраслях сельского хозяйства: двигатели внутреннего сгорания; редукторы и открытые редукторы, коробки передач; подшипники качения и скольжения; элементы гидравлической

системы (гидравлические насосы, гидравлические двигатели, гидроцилиндры); цепные приводы, компрессоры. Благодаря современной технологии РВС время ремонта уменьшается, также как и расход топлива, срок службы смазочных материалов увеличивается, стоимость приобретения дорогостоящих запасных частей снижается, а в некоторых парах скольжения дорогие цветные металлы могут быть заменены на чугун. Этот метод ремонта особенно полезен для оборудования, разборка которого требует много времени и усилий, для уникального оборудования, где стоимость запасных частей очень высока, для оборудования, которое работает в особенно тяжелых условиях, когда детали изнашиваются и требуют частой замены.

Таким образом, в настоящее время существует возможность значительно сократить расходы на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники. Поддерживать их работоспособность на необходимом уровне, а в некоторых случаях и улучшать. Однако использование восстановителя требует необходимого анализа условий работы конкретного фрикционного агрегата, в котором должна использоваться присадка к маслу или смазке.

### **Список литературы:**

1. Гаркунов, Д.Н. Триботехника. Износ и безызносность / Д.Н. Гаркунов. – М.: МСХА, 2001. – 616 с.
2. Терентьев, В.В. Исследование трения и износа в маслах с нанопорошками силикатов / В.В. Терентьев, В.П. Зарубин, Н.И. Замятина. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2010. – №5. – С. 31-36.
3. Реализация безыносного трения в промышленных маслах с присадками / В.В. Киселев, В.Г. Мельников, Н.И. Замятина, Е.А. Бельцова // Физика, химия и механика трибосистем.: Межвуз. сб. науч. тр. – Иваново, ИвГУ, 2002. – С. 98–99.

## **ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНОГО РАЗРЕЗА В УСЛОВИЯХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

***Сулова Ксения Валерьевна***

*студент, кафедра АМиР,  
Институт машиностроения  
и автомобильного транспорта,  
Владимирский государственный университет  
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,  
РФ, г. Владимир  
E-mail: [ksushasuslova2004@mail.ru](mailto:ksushasuslova2004@mail.ru)*

***Ульченко Татьяна Владимировна***

*научный руководитель,  
канд. техн. наук, доц., кафедра АМиР,  
Институт машиностроения  
и автомобильного транспорта,  
Владимирский государственный университет  
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,  
РФ, г. Владимир  
E-mail: [ulchenkotv@ya.ru](mailto:ulchenkotv@ya.ru)*

### **АННОТАЦИЯ**

В данной статье рассмотрено последовательное выполнение сложного ломанного фронтального разреза муфты, а также построение изометрической проекции детали с последующим вырезом сложного разреза.

**Ключевые слова:** сложный ломанный разрез, эллипс, аксонометрия, изометрическая проекция.

Сложный разрез – это разрез, который получается путем рассечения детали несколькими секущими плоскостями. Ломанный разрез образуется при пересечении секущих плоскостей. Построение ломаного разреза основывается на условном повороте секущей плоскости вокруг линии взаимного пересечения до совмещения с плоскостью, параллельной какой-либо из основных плоскостей проекций [6, с. 14].

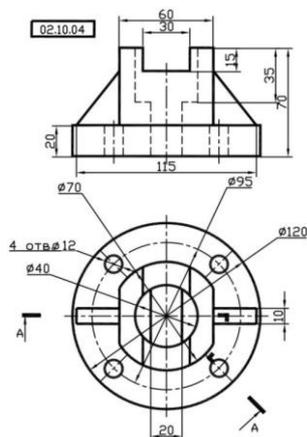
Разберем подробно построение сложного ломанного фронтального разреза детали (рис. 1).

1. Проанализируем исходные данные, изучим форму детали и ее строение. Деталь состоит из цилиндров, лысок, фаски, ребер, призматических и цилиндрических отверстий отверстий.

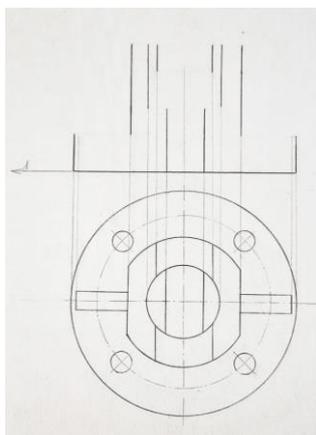
2. Построив горизонтальную проекцию, с помощью линий проекционной связи строим фронтальную (рис. 2). Достаиваем фронтальный вид, обводим контурными линиями (рис. 3).

3. Строим линию разреза А-А по исходным данным и переходим к построению разреза. Для удобства условно разделим линию разреза на две части: до излома и после.

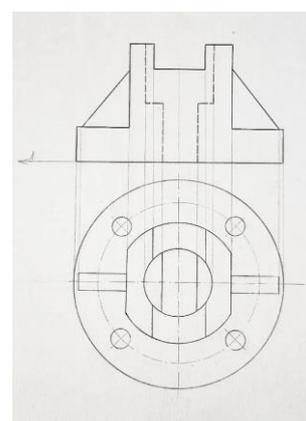
До излома линия разреза параллельна фронтальной плоскости проекций, проходит по оси X и представляет собой простой разрез, поэтому данная часть детали строится без искажения. Так как мы отрезаем часть предмета, которая находится перед секущей плоскостью, то линий, разделяющих элементы детали, на разрезе не будет видно. Невидимые линии, показывающие внутренние элементы, наоборот, становятся видимыми, так как они попадают в разрез.



**Рисунок 1. Чертеж исходных данных**



**Рисунок 2. Построение фронтальной проекции**

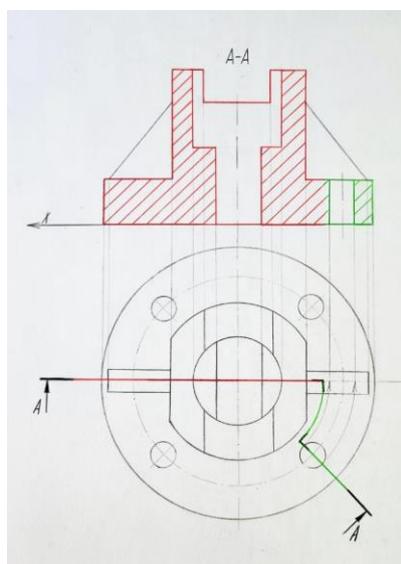


**Рисунок 3. Построение фронтального вида**

Чтобы построить вторую часть разреза, необходимо на горизонтальной проекции совместить наклонную секущую плоскость разреза с горизонтальной, которая параллельна фронтальной плоскости проекций путем поворота вокруг линии их взаимного пересечения. Для этого точку излома и все точки пересечения

элементов детали секущей плоскостью поворачиваем на осевую линию, по которой проходит первая секущая плоскость разреза. Далее проецируем эти точки на фронтальную плоскость с помощью линий проекционной связи. Линия излома перехода от одной секущей плоскости к другой не изображается.

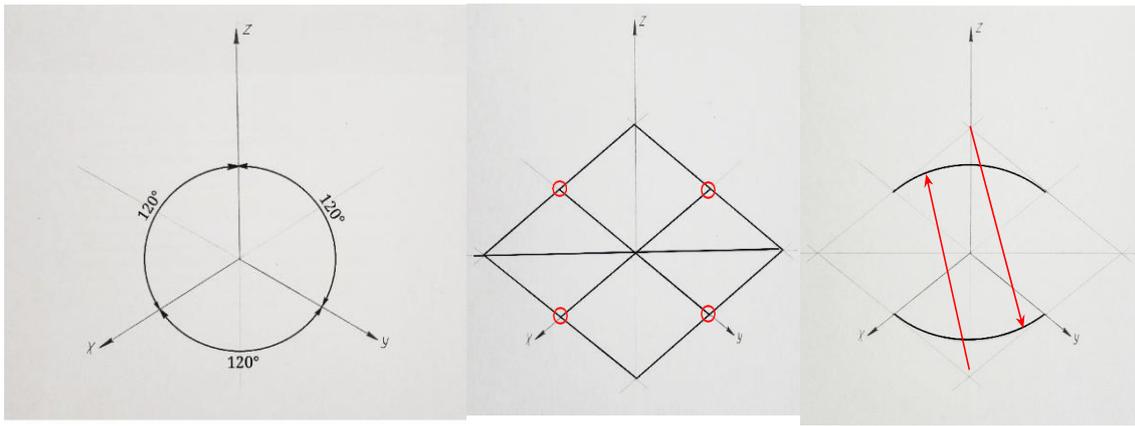
Штриховка сечения выполняется тонкой сплошной линией под углом  $45^\circ$ . Штрихуются только те части, которые являются телом детали (без отверстий). Ребра жесткости показывают условно незаштрихованными при рассечении секущей плоскостью вдоль ребра [5, с. 17] (рис. 4).



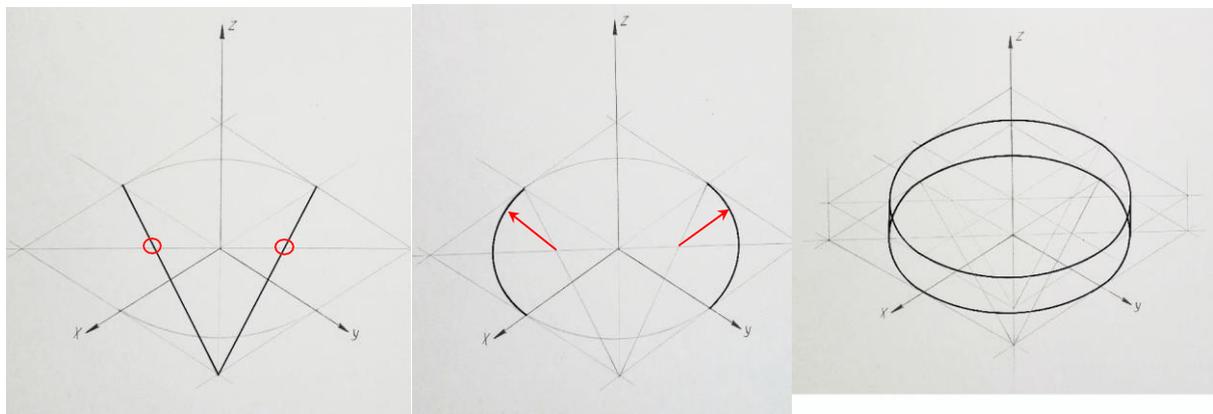
**Рисунок 4. Построение сложного ломанного разреза**

Двух видов достаточно, чтобы определить положение детали в пространстве и построить ее аксонометрическую проекцию. Построим оси изометрической проекции. Ось Z располагается вертикально, а оси X и Y под углом  $120^\circ$  от нее. Все последующие построения до выреза части детали необходимо выполнять тонкими линиями. (рис. 5)

Построение изометрической проекции детали начнем с ее основания – цилиндра диаметром 120. Для этого нужно построить два эллипса, которые будут служить нижним и верхним основанием цилиндра. Первый эллипс строим в исходных осях изометрической проекции. (рис. 6)



**Рисунок 5. Этапы построения изометрического изображения квадрата**



**Рисунок 6. Этапы построения изометрического изображения цилиндра**

Алгоритм:

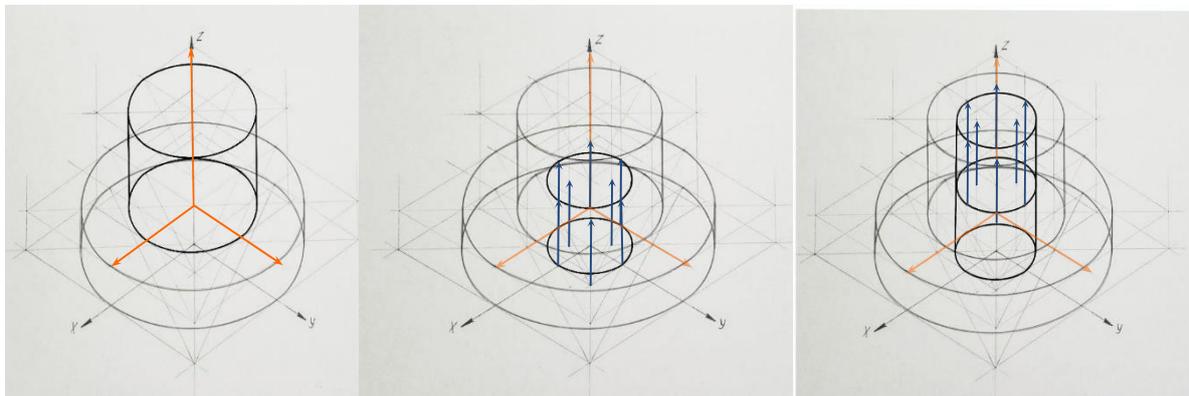
Поднимаемся на высоту 20 мм, строим подобный эллипс и соединяем два полученных эллипса по касательным. Получаем основание детали – цилиндр диаметром 120.

Построим центральную цилиндрическую часть детали диаметром 70. (рис. 7)

Для этого первый эллипс построим в осях  $X_1, Y_1, Z_1$ , расположенных на основании детали диаметром 120, другой – на высоте 50 мм, соединим их по касательным.

Во внутренней части детали – цилиндр высотой 35 мм, диаметром 40 мм, над ним – пустотелое отверстие с тем же диаметром и высотой, поэтому построим 3 эллипса. Один эллипс – в исходных осях изометрической проекции  $X, Y, Z$ , второй – на высоте 35 мм, третий на высоте 70 мм. Для упрощения чер-

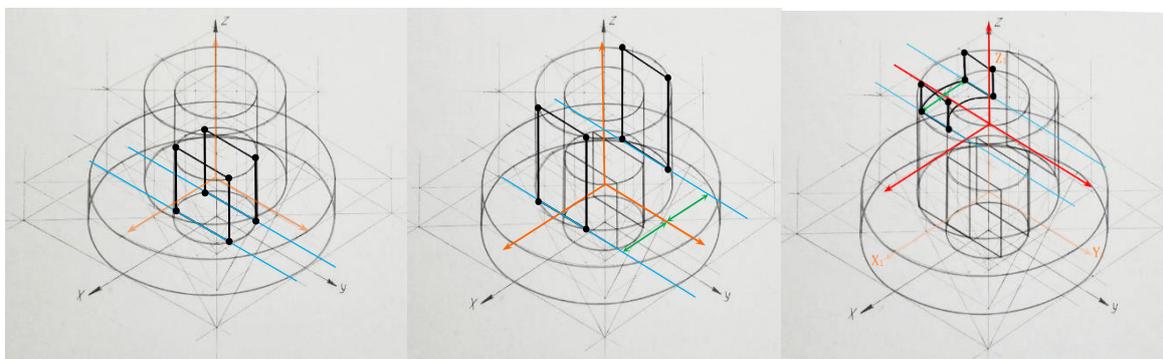
тежа сделаем это следующим образом: построим первый эллипс по вышеизложенному примеру, а два других – без вспомогательных построений, путем подъема характерных точек, необходимых для построения эллипса, по вертикальным прямым на 35 и 70 мм. Соединим эллипсы по вертикальным касательным.



**Рисунок 7. Этапы построения цилиндра диаметром 70, диаметром 40.**

Внутри цилиндра диаметром 40 по оси  $Y$  строим призматическое отверстие шириной 30 мм. (рис. 8) Для этого отложим по оси  $X$  от оси  $Y$  в обе стороны  $\Delta X = 15$  мм и проведем параллельные прямые, найдем точки пересечения прямых с эллипсом, проведем из них отрезки, соединяющие нижнее и верхнее основание цилиндра и соединим полученные точки.

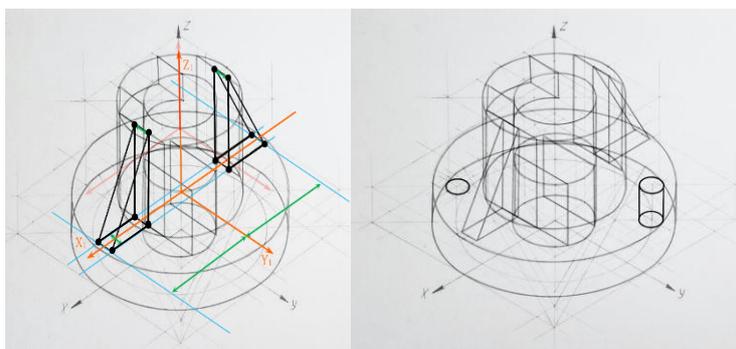
В наружном цилиндре диаметром 70 отрезем лыски размером 5 мм от края цилиндра по  $X_1$  по алгоритму, изложенному в предыдущем пункте. Для этого от оси  $Y_1$  отложим в обе стороны  $\Delta X = R_{\text{цилиндра}} - 5 \text{ мм} = 30 \text{ мм}$ .



**Рисунок 8. Построение призматических отверстий, лысок**

Сделаем в верхней части цилиндра диаметром 70 призматическое отверстие шириной 30 мм высотой 15 мм, для которого нужно построить две дополнительных изометрических проекции окружностей диаметром 70 мм и 40 мм в осях  $X_2$ ,  $Y_2$ ,  $Z_2$ , расположенных на 15 мм ниже верхнего основания цилиндра диаметром 70. Вырез строим только с одной стороны, потому что другая попадает в разрез. Для выреза 30 мм отложим по оси  $X_2$  в обе стороны от оси  $Y_2$  по  $\Delta X = 15$  мм.

Построим ребра жесткости толщиной 10 мм. (рис. 9) Для этого, отложив от оси  $X_1$  в обе стороны  $\Delta X = 5$  мм, а от оси  $Y_1$   $\Delta Y = 57,5$  (согласно исходным данным расстояние между краями ребер жесткости 115 мм) построим параллельные линии. Также отложим по 5 мм от средин лысок в цилиндре диаметром 70. Соединим полученные точки.

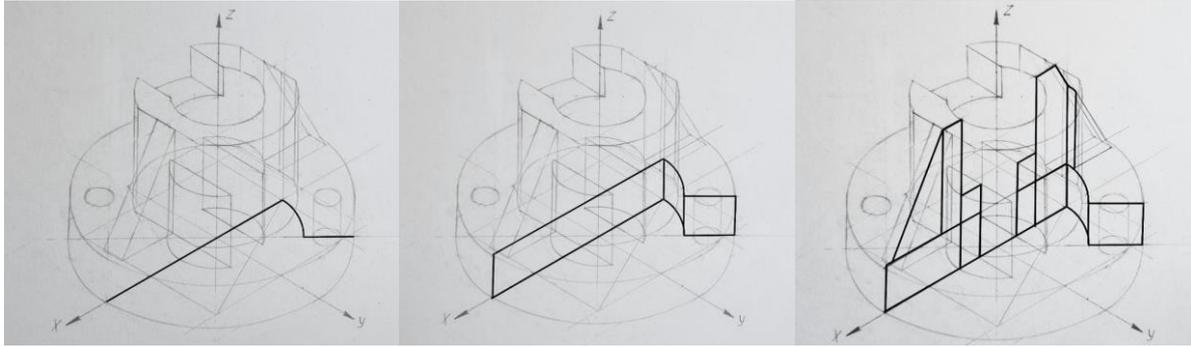


**Рисунок 9. Построение ребер жесткости и отверстий**

Построим отверстия диаметром 12 в основании цилиндра диаметром 120 мм. Нам нужно построить только 2 отверстия, так как одно будет невидимым, а другое отсечено линией разреза. Для их построения необходимо задать дополнительный эллипс – изометрическую проекцию окружности диаметром 95 мм, на которой располагаются отверстия согласно исходным данным. Находим центры отверстий и строим цилиндры по вышеизложенному примеру. Для отверстия слева достаточно построить один эллипс на верхней части основания детали.

Перед вычерчиванием разреза для удобства уберем линии построения.

Построим линию разреза в исходных осях изометрической проекции. (рис. 10) Линия разреза сначала делит деталь пополам и проходит по оси  $X$ , потом проходит по дуге эллипса, затем по направлению секущей плоскости через отверстие.

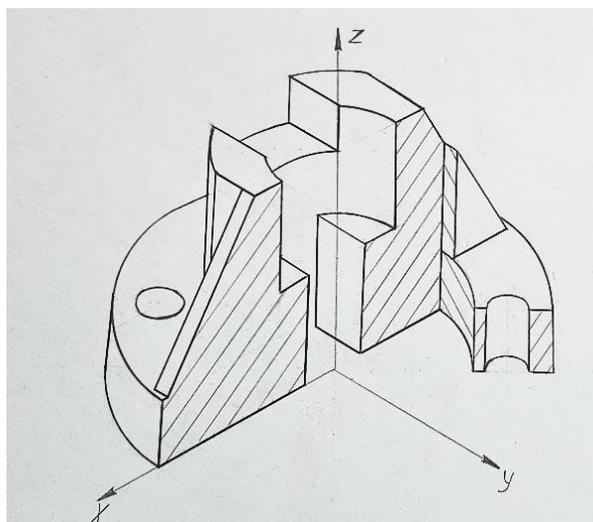


**Рисунок 10. Этапы построения плоскости разреза**

Условно разделим линию разреза на две части (до излома и после). Вырежем часть основания детали. Для этого поднимем линию разреза на 20 мм и соединим характерные точки.

Построим остальную часть разреза. Все элементы детали до излома линии разреза рассечем пополам по оси X. Так как излом попадает на второе ребро жесткости, сначала отсечем его половину, затем вырежем от второй половины часть до точки излома линии разреза.

По окончании работы стираем линии построения и вырезанную часть детали, наносим штриховку и обводим чертеж основной линией. В отличие от плоских проекций в аксонометрических ребра жесткости штрихуются. (рис. 11)



**Рисунок 11. Итоговый чертеж**

**Вывод.** В данной статье была разобрано на практике построение сложного ломанного разреза и изометрической проекции детали с последующим вырезом сложного разреза. Эллипсы были выполнены методом вписанной в ромб окружности со стороной, равной диаметру данной окружности.

### **Список литературы:**

1. ЕСКД. Аксонометрические проекции: ГОСТ 2.317-2011 – ГОСТ 2.418-68, ГОСТ 2.420-69 – 2.426-74. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 12 с.
2. ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения: ГОСТ 2.305-2008. – М. : Изд-во стандартов, 1008. – 39 с.
3. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.317-69. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 207 с.
4. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий: ГОСТ 2.401- 68 – ГОСТ 2.418-68, ГОСТ 2.420-69 – 2.426-74. – М. : Изд-во стандартов, 2011. – 255 с.
5. Логиновский А.Н. Проекционное черчение : Учеб. пособие. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004 (УОП Изд-ва ЮУрГУ). – 85 с.
6. Романенко, И.И. Практикум по инженерной графике / И.И. Романенко, А.Ю. Иванов, Т.Е. Краева ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 68 с.

## **СОВРЕМЕННАЯ УБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ МОДЕРНИЗАЦИИ**

***Юсупов Арыстан Талгатович***

*магистрант,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
Республика Казахстан, Костанай  
E-mail: [arystan.1200.y@gmail.com](mailto:arystan.1200.y@gmail.com)*

***Курманов Аяп Конлямжаевич***

*научный руководитель, д-р техн. наук,  
проф., кафедра машиностроения,  
Костанайский региональный университет  
им. А. Байтурсынова,  
Республика Казахстан, Костанай*

### **АННОТАЦИЯ**

Для обеспечения продовольственной безопасности в Казахстане необходимо развивать сельскохозяйственное производство с помощью инновационных технологий и новых знаний. Однако, для достижения этой цели необходимо решить множество проблем, которые сдерживают развитие отрасли. Цель данной статьи – выявить проблемы развития агропромышленного комплекса в Казахстане и предложить пути их решения в рамках Национального проекта развития АПК РК на 2021-2025 гг.

Среди ключевых проблем развития АПК в Казахстане – низкая техническая оснащенность, неэффективное использование природных ресурсов, большое количество мелких нетоварных хозяйств, низкий уровень переработки продукции, многочисленные посредники между производством и реализацией продукции, ограниченное внедрение научных исследований и разработок, а также слабая система хранения, транспортировки и реализации продукции. В статье более подробно освещены вопросы, связанные с перспективами модернизации технической составляющей данной сферы, а также возможности для инвестиций, необходимостью разработки механизмов государственной поддержки и широкого внедрения инновационных технологий.

Для решения этих проблем необходимо провести масштабные изменения в сельском хозяйстве, включая улучшение технической оснащенности, а в последствии, улучшение системы хранения, транспортировки и реализации продукции. Также необходимо привлекать инвестиции, улучшать производительность труда, разрабатывать механизмы государственной поддержки и широко внедрять инновационные технологии.

**Ключевые слова:** современная уборочная техника, модернизация, автоматизация, эффективность, производительность, экологическая безопасность, энергосбережение, инновации, искусственный интеллект, робототехника.

Роль транспорта в сельскохозяйственном производстве трудно переоценить. Он является связующим звеном в единой технологической цепи агропромышленного производства. Обеспечивая материальные потоки разнообразных производственных ресурсов, промежуточной и конечной сельскохозяйственной продукции на всех стадиях и этапах ее воспроизводства, транспорт выступает как интегратор производственной деятельности сельскохозяйственных, перерабатывающих, обслуживающих и строительных предприятий.

Казахстанское сельскохозяйственное машиностроение было частью машиностроительной отрасли бывшего СССР. На тот момент предприятия сельхозмашиностроения республики поставляли свою продукцию во многие регионы страны, но отрасль развивалась без учета интересов народного хозяйства, и значительная часть техники завозилась. В то время как основными поставщиками техники для отечественного Агропромышленного комплекса были производители из России, Беларуси, и Украины.

Сегодня сельскохозяйственное производство полностью базируется на машинных технологиях, и обеспеченность производства ресурсами определяется оснащенностью фермерских хозяйств и агроформирований необходимыми машинами и оборудованием. Высокая механизация труда важна для роста объемов

и качества производимой сельхозпродукции, но недостаточное количество необходимой сельскохозяйственной техники является серьезным барьером для развития сельского хозяйства.

Главной задачей сельскохозяйственного машиностроения Казахстана, на сегодняшний день, является развитие и совершенствование всего комплекса производства для полного удовлетворения потребностей сельского хозяйства в машинах и оборудовании, учитывая текущее состояние и современный уровень развития отрасли. Несмотря на значительный, но недостаточный парк тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники, сельское хозяйство Казахстана должно продолжать развиваться и повышать свою производительность.

В настоящее время в Республике Казахстан более тридцати машиностроительных предприятий специализированно занимаются сборочным производством различных моделей сельскохозяйственной техники и тракторов известных брендов, а также изготовлением навесного и другого оборудования, комплектующих и запасных частей для нужд АПК.

В республике создано производство конечных видов продукции сельскохозяйственного машиностроения: зерноуборочные комбайны, колесные тракторы, прицепы, опрыскиватели, пресс-подборщики, сеялки, жатки, бороны, плуги, рыхлители, косилки, грабли, различное оборудование для животноводства и прочее.

В значительной степени это сборочное производство ведущих производителей сельхозтехники стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС), Италии, Китая, Германии и др. Данные предприятия расположены в основном в Акмолинской, Костанайской, Северо-Казахстанской и других аграрных регионах страны.

Так, производство колесных тракторов различных моделей марок Беларус (ОАО «Минский тракторный завод», Республика Беларусь), Кировец (АО «Петербургский тракторный завод», Россия), зерноуборочных самоходных комбайнов марок ESSIL (на базе линейки «ПАЛЕССЕ» ОАО «Гомсельмаш», РБ), Acros и VECTOR 410 KZ (ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш», РФ) и других распространенных марок сельскохозяйственной техники сосредоточено на базе

следующих отечественных заводов: АО «Агромашхолдинг KZ» (г.Костанай), ТОО «Казахстанская Агро Инновационная Корпорация /КАИК/» (г. Кокшетау), ТОО «СемАЗ» (г. Семей), ЧК «Kazrost Engineering Ltd» (г.Кокшетау), ТОО «Костанайский Тракторный Завод» (г. Костанай), ТОО «Машиностроительный завод МТЗ-Казахстан» (г. Костанай), ТОО «Kaz Kioti» (Туркестанская обл., с. Акбулак), ТОО «Совместное предприятие «Петропавловский Тракторный Завод», ТОО «СТ Эсэмбли» и ТОО «Машиностроительный завод КАЗТЕХМАШ» (г. Петропавловск). Введение в 2020 году утилизационного сбора дополнительно способствовало локализации в Казахстане ранее импортировавшихся известных брендов тракторов и комбайнов: тракторы – Lovol, YTO, Deutz Fahr, Xerion (CLAAS), RSM (Buhler Versatile), Dong Feng, Wuzheng; зерноуборочные комбайны – Torum, Deutz Fahr, Tucano; силосоуборочные комбайны – КСК и КВК; посевные комплексы – Amity, Pottinger. Средний уровень локализации тракторов и комбайнов составляет 33,5%. Крупными производителями различных навесных орудий, прицепной несамоходной сельскохозяйственной техники, элеваторного оборудования и запасных частей являются: ТОО «Дон Мар» (г. Лисаковск), АО «Уральскагрореммаш» (г. Уральск), ТОО «АЗАМ-КС» (Акмолинская обл., с.Жалтыр), ТОО фирма «ДАФА» (г. Павлодар), ТОО «Песчанский ремонтно-механический завод» (Павлодарская обл., с. Песчаное), ТОО «AVAGRO» (г.Петропавловск), ТОО «Экспро» (г. Костанай), ТОО «Завод элеваторного оборудования «Астык» (г. Костанай), ТОО «Костанайский завод сельскохозяйственного оборудования «Агний» (г. Костанай) и др. Машиностроительные предприятия ТОО «MODERNS» (г.Петропавловск), ТОО «Уральский механический завод» (г. Уральск) и ТОО «Карагандинский завод металлоизделий» (г. Караганда) успешно занимаются производством различного оборудования для животноводства (станки для фиксации скота, весовые платформы для скота, доильные залы для коров, кобыл и др.). По итогам 2021 года отечественными предприятиями в секторе тракторного и сельскохозяйственного машиностроения произведены 6437 единиц сельскохозяйственной техники, из них 5154 тракторов и 1283 комбайнов. Прочей несамоходной сельхозтехники предприятиями произведено 2407

единиц, куда входят навесное и прицепное орудия. При этом, из произведенного числа тракторов в 2021 году, 3822 (74,2%) выпущено марки Беларус, 529 (10,3%) – Lovol, 415 (8,1%) – Кировец, 229 (4,4%) – RSM, 127 (2,5%) – УТО, 26 (0,5%) – Dong Feng. Если в 2018 году было произведено 350 тракторов для сельского и лесного хозяйства, то в последующие годы темпы производства росли более, чем в два раза. Так, к примеру в 2019 году изготовлено 1017 ед. тракторов, в 2020 году – 2587 ед.; 2021г. – 5154 ед.; 2022г. 6 мес. – 2150 ед. Из выпущенных в прошедшем году комбайнов: 447 ед. относится к маркам Acros (34,8%), 406 ед. (31,6%) – ESSIL, 282 ед. (22%) – VECTOR, 92 ед. (7,2%) – Tucano, 17 ед. (1,3%) – Togum и др. За последние годы отмечаются хорошие темпы роста производства комбайнов: 2019г. – 395 ед.; 2020г. – 962 ед.; 2021г. – 1283 ед.; 2022г. 6 мес. – 358 ед. [1]

В первом полугодии 2022 года было произведено значительное количество тракторов, сельхозтехники, навесного и другого оборудования для сельского хозяйства на общую сумму 93,263 млрд тенге, что на 39,6% больше, чем в аналогичном периоде прошлого года. Однако, следует отметить, что внутренний рынок является основным потребителем отечественной сельхозтехники, поскольку объем экспорта продукции сельскохозяйственного машиностроения оставался невысоким и составил всего 4,948 млн долларов США в 2021 году. В то же время, объем импорта сельхозтехники значительно превышал объем экспорта. Например, в прошлом году было экспортировано всего 68 тракторов на общую сумму 1,708 млн долларов США, в то время как импорт тракторов составил 8650 единиц на общую сумму 124,76 млн долларов США. Экспорт зерноуборочных комбайнов также был невысоким – всего 60 единиц на общую сумму 243,41 тыс. долларов США, в то время как объем импорта комбайнов составил 353 единиц на общую сумму 48,362 млн долларов США. В первых 5 месяцах текущего года экспортировано 78 тракторов и сельскохозяйственной техники на общую сумму 16,444 млн долларов США, а импортировано 3616 единиц на общую сумму 127,64 млн долларов США.

Современный уровень развития механизации уборки зерновых и зернобобовых культур, к сожалению, пока не позволяет решать давно известную проблему комплексной уборки: главная при этом задача – минимизировать простой машин из-за несогласованности их работы, убрать урожай в агротехнические сроки и подготовить поле под посев будущего урожая следующего года. Основная задача состоит в том, чтобы свести к минимуму время простоя машин из-за несогласованности в их работе, собрать урожай в агротехнические сроки и подготовить поле к посеву урожая следующего года. Поле должно быть вспахано сразу после сбора урожая. В течение суток, когда поле остается непаханным со стерней, на гектар может быть потеряно до 100 тонн воды, а задержка с уборкой стерни на 2-3 дня снижает урожайность следующего года на 1,5-2 центнера с гектара. Как показывает практика уборки урожая, по-прежнему происходят простои машин, не соблюдаются агротехнические сроки, не проводится обработка убранных полей, и, как следствие, получается небольшой урожай. Ни уборка стерни, ни вспашка не проводятся в установленные агротехнические сроки, что приводит к снижению удержания влаги в почве, урожайности и устойчивости почвы при последующей обработке. То же самое происходит и при прессовании соломы.

Недостатки современной уборочной техники можно еще более расширить, но, тем не менее, комбайновые технологии уборки являются наиболее широко используемыми в мире и применяются на 99% уборочной площади. В настоящее время необходимы новые агротехнологии, а основными составляющими являются технические средства, обеспечивающие многократное повышение производительности труда, колоссальное снижение энергетических и денежных затрат, повышение урожайности и качества продукции.

К недостаткам современных технологий уборки урожая также относятся потери количества, низкое качество уборки (дробление, порча), высокое энергопотребление уборочных машин, сильное уплотнение почвы, затраты на производство зерна и другие. Во многих исследованиях часто отмечается, что современные машинные технологии в сельском хозяйстве более трудоемкие, энергоемкие и металлоемкие по сравнению с зарубежными и не решают главную

задачу минимизации потерь урожая, простоев машин, своевременного сбора урожая и подготовки основы под урожай следующего года.

Основные критерии выбора техники и технологий для производства зерна следующие. Во-первых, исходя из размеров, потребностей и возможностей предприятия определиться с маркой техники и механизмом финансирования. Во-вторых, целесообразно выбрать технологию, показавшую свою экономическую эффективность. В-третьих, вовремя обновить устаревшую технику. В-четвертых, обоснованно выбрать поставщика техники, с учетом его конкурентных позиций на рынке. [2]

При выборе стратегии технического обновления предприятия, особое внимание следует уделить обновлению парка уборочной техники, поскольку она менее износостойкая, чем тракторы. Обновление уборочной техники позволяет выполнять технологические операции по уборке урожая в оптимальные сроки и с высоким качеством. При этом следует учитывать, что сроки уборки урожая зависят от биологических характеристик сельскохозяйственных культур и погодных условий, и каждый отказ уборочной техники может значительно снизить эффективность производства в целом. Поэтому важно иметь в наличии надежную технику, особенно комбайны, которые должны составлять 60-65% от всех машин в пределах амортизационного срока. В идеальном случае все комбайны должны быть новыми.

Из труда Колчина Н.Н. [3] установлено, что в мировом сельском хозяйстве наблюдается растущий уровень комплексной механизации на основе широкой автоматизации технологий производства картофеля и других сельскохозяйственных продуктов, а также использования методов логистики и точного земледелия. В перспективе, ожидается развитие интеллектуального земледелия с применением глобальной спутниковой навигационной системы GPS с целью повышения эффективности и качества работ. Одновременно с этим ставится задача обеспечения современных нормативных требований к условиям труда обслуживающего персонала и охраны окружающей среды. В сельском хозяйстве наблюдается увеличение разнообразия технологий производства сельскохозяйственных

продуктов и расширение использования различных видов и типов машин и оборудования, которые создаются на основе современных материалов и широкой номенклатуры комплектующих изделий. Это связано с дальнейшим расширением и углублением исследований свойств сельскохозяйственных культур, их плодов и особенностей условий выращивания.

В сельском хозяйстве часто применяется высокопроизводительная транспортная техника, к которой широко применяются большегрузные прицепы. Несмотря на то, что они имеют свои преимущества, у них также есть значительный недостаток в виде сил инерции, которые могут повредить перевозимый груз при разгоне и торможении. [4] Ученые Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева разработали тягово-сцепное устройство с пневмо-компенсатором колебаний, которое способно сократить негативное воздействие сил инерции на перевозимый груз. Благодаря этому новому устройству повышается плавность движения машинно-тракторного агрегата и снижается вероятность повреждения продукции при продольных ускорениях за счет постоянного изменения жесткости пары шток-дышло. [5] Для повышения равномерности выгрузки продукции ими предложен самосвальная кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции, обеспечивающий равномерное уменьшение выгружаемого слоя перевозимой продукции до уровня, характеризующегося снижением повреждений при экономически целесообразной производительности. [6] Для стабилизации процесса движения предложены устройства стабилизации положения кузова транспортных средств, направленные на снижение поперечных колебаний кузова и, как следствие, повышение его При погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах, в том числе для загрузки и разгрузки автомобильных транспортных средств и тракторных прицепов, как при работе с уровня загрузочной ramпы, так и с уровня земли используют многообразие моделей погрузочно-разгрузочных устройств, стационарное или мобильное исполнение ленточных и скребковых транспортеров. Однако использование погрузчиков в организационно – технологических операциях при

погрузке и перевозке грузов автомобильным транспортом в практике агропромышленного производства, в частности загрузки сельскохозяйственной продукцией кузовов автомобилей в полевых условиях, не всегда целесообразно и экономически оправдано. [7]

Современная техника уборки продукции в целом, достигла высокого уровня развития, но все же есть несколько направлений, в которых можно продолжить ее модернизацию.

1. Увеличение производительности. Модернизация техники может включать увеличение производительности уборочных машин. Это может быть достигнуто через увеличение скорости работы, увеличение ширины захвата или улучшение качества уборки.

2. Оптимизация системы вентиляции и сепарации. Современные технологии позволяют улучшить системы вентиляции и сепарации, что позволит более эффективно отделить картофель от земли и других примесей.

3. Использование искусственного интеллекта. Уборочная техника картофеля может использовать технологии искусственного интеллекта для оптимизации процесса уборки. Это может включать определение оптимальной глубины резки и скорости движения уборочной машины.

4. Использование датчиков для определения качества картофеля. Современная техника уборки картофеля может использовать датчики для определения качества картофеля. Это может включать измерение размера, формы и цвета картофеля, а также определение наличия повреждений или болезней.

5. Улучшение управления техникой. Уборочная техника картофеля может быть модернизирована с целью улучшения управления ею. Это может включать разработку более интуитивного интерфейса управления или использование беспроводных технологий для связи между уборочными машинами.

6. Экологические аспекты. Техника уборки картофеля может быть модернизирована с учетом экологических аспектов. Это может включать использование более экологически чистых топлив, таких как электричество или газ, а также уменьшение выбросов вредных веществ.

Эти направления могут быть основой для будущих исследований и разработок, которые приведут к улучшению производительности и качества уборки картофеля.

Современная техника уборки сельскохозяйственной продукции становится все более комплексной и автоматизированной благодаря широкому применению технологий машинного производства, логистики и точного земледелия с использованием GPS-навигации. Однако, при эксплуатации высокопроизводительной транспортной техники в сельском хозяйстве широко используются большегрузные прицепы, которые могут приводить к повреждению перевозимого груза при разгоне и торможении из-за значительных сил инерции.

В связи с этим, учеными было разработано тягово-цепное устройство с пневмо-компенсатором колебаний, которое позволяет повысить плавность хода машинно-тракторного агрегата и снизить уровень повреждений продукции. Это является одним из примеров перспективной модернизации сельскохозяйственной техники.

Другие перспективные направления модернизации сельскохозяйственной техники могут включать использование более эффективных и экологически чистых источников энергии, создание автономных систем управления машинами и применение искусственного интеллекта для оптимизации процессов сельскохозяйственного производства. В целом, модернизация техники уборки сельскохозяйственной продукции имеет большой потенциал для повышения эффективности, качества работ и обеспечения современных нормативных требований условий труда обслуживающего персонала и экологии.

### **Список литературы:**

1. <https://qazindustry.gov.kz/ru>. Казахстанский центр индустрии и экспорта
2. ТЕХНИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОЙ ОТРАСЛИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ Маслич Е.А., кандидат экономических наук, доцент; Институт экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

3. Колчин, Н.Н. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники для картофелеводства / Н.Н. Колчин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №4.
4. Проблемы и перспективы транспортной техники на селе / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 443 – 458. – IDA [article ID]: 1071503031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/31.pdf>, 1 у.п.л.
5. Пат 154410 РФ, МПК51 В60D1/00. Тягово-сцепное устройство с пневмокомпенсатором колебаний / Симдянкин А.А., Попов А.С., Успенский И.А., Юхин И.А., Бышов Н.В., Борычев С.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева" (ФГБОУ ВО РГАТУ) (RU) – № 2015101808/11; заявл. 22.01.2015; опубл. 20.08.2015, бюл. № 23. – 2 с. : ил.
6. Перспективы повышения эксплуатационных показателей транспортных средств при внутрихозяйственных перевозках плодоовощной продукции / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №04(078). С. 475 – 486. – IDA [article ID]: 0781204041. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/41.pdf>, 0,75 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346
7. Бышов, Н.В. Инновационные решения в технологиях и технике для внутрихозяйственных перевозок плодоовощной продукции растениеводства / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин, Е.П. Булатов, И.В. Тужиков, А.Б. Пименов / Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства. Материалы Международной научно-технической конференции: Сборник научных трудов ГНУ ВИМ Россельхозакадемии – М.: ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, 2011. – Том 2. – С. 395 – 403

**СЕКЦИЯ**  
**«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»**

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСЫ  
ЗАПЕЧЕННОЙ С ФИТОБИОТИКАМИ**

**Юхтин Олег Романович**  
*студент,  
кафедра менеджмента и права,  
Удмуртский государственный  
аграрный университет,  
РФ, г. Ижевск  
E-mail: [olegyukhtin@yandex.ru](mailto:olegyukhtin@yandex.ru)*

**Абашева Ольга Валерьевна**  
*научный руководитель,  
канд. экон. наук, доц.,  
Удмуртский аграрный  
государственный университет,  
РФ, г. Ижевск*

**QUALITY MANAGEMENT OF PRODUCTION OF SAUSAGE BAKED  
WITH PHYTOBIOTICS**

**Oleg Yukhtin**  
*Student,  
Department of Management and Law,  
Udmurt State Agrarian University, Russia, Izhevsk*

**Olga Abasheva**  
*Scientific supervisor,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Udmurt State Agrarian University  
Russia, Izhevsk*

Исследования показали важность белков и жиров животного происхождения в питании. Цинк, содержащийся в мясе, важен для иммунной системы. Работа направлена на улучшение качества колбасы с фитобиотиками.

Исследования показали, что добавление фитобиотиков в колбасу улучшает вкус готового изделия. Это объясняется специфическим вкусом, который раскрывается при термообработке. Также выдержка мяса приводит к повышению нежности и гидрофильности белков.

Изучение физико-химических показателей показало, что влажность образцов составляла около 31-32%, а после третьего высушивания – 39,75%. Белок в продукте составил 20,37%.

**Актуальность.** Добавление фитобиотика улучшает вкус запеченной колбасы. Вкус становится специфическим, но раскрывается после термообработки. При выдержке мяса происходит нарастание нежности и увеличивается гидрофильность белков.

Добавление фитобиотика увеличило влагу в опытных образцах по сравнению с контрольными. Опытные образцы содержат меньше жира, чем контрольные.

Процент жира в образце 15%, на 30% меньше контрольного. Продукт диетический. Белок составил 20,37%., железа, фосфора и белков, чтобы увеличить энергетический потенциал в целом [2].

При достаточном содержании цинка в детском организме развивается без отклонений костная система, а у взрослых происходит укрепление костей. Причем беременным женщинам рекомендуется включать в рацион свинину, так как мяса хорошо влияет на выработку грудного молока. На фоне этого в настоящее время возникла необходимость изготавливать продукты питания, которые смогут обогатить организм человека необходимым комплексом полезных веществ.

Отбор проб и подготовка к анализу проводились по ГОСТ 26809–86.

Органолептические свойства – важные характеристики, определяемые чувствами человека. Дегустации используются для оценки пищевых продуктов без приборов.

Органолептическая оценка продукции необходима для проверки ее качества и соответствия стандартам. Колбаса «Пряная» соответствует ГОСТу.

### **Цели и задачи.**

Целью данной статьи является анализ методов управления качеством на всех этапах производства данного типа продукта, начиная от подбора сырья и заканчивая упаковкой готовой продукции.

Фитобиотики – натуральные добавки из растений с антиоксидантными, антимикробными и противовоспалительными свойствами. Используются в пищевой промышленности, улучшают вкус, сохранность и пищевую ценность продуктов.

**Таблица 1.**

### **Методы исследования**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид анализа</b>	<b>Название метода</b>	<b>Источник</b>
1	Отбор проб и подготовка их к анализу		
2	Определение массовой доли влаги	Метод высушивания при 102–105°C	ГОСТ Р 51447-99
3	Массовая доля белка		ГОСТ 25011-81
4	Определение массовой доли жира	Определение общего химического состава из одной навески исследуемой пробы	ГОСТ 23042-86
5	Определение массовой доли золы	Определение общего химического состава из одной навески исследуемой пробы	ГОСТ 31727-2012
6	Оценка органолептических показателей	Определение органолептических показателей	ГОСТ 33741-2015

Органолептическая оценка показателей мясных продуктов проводили по ГОСТ 7269–79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести».

Органолептические показатели запеченной колбасы представлены в таблице 2.

Таблица 2.

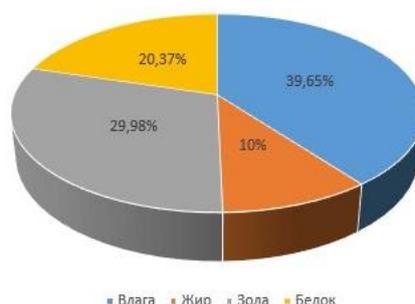
**Органолептические показатели запеченной колбасы**

№ образца	внешний вид	цвет на разрезе	запах (аромат)	вкус	консистенция (нежность, жесткость)	сочность	общая оценка качества (балл)
Положительные показатели качества мяса							
1	очень красивый	очень красивый, фарш равномерно перемешан.	очень ароматный, с нотами мяты	очень вкусная, с приятным мятным послевкусием.	очень нежная	очень сочная	отлично (9)
2	красивый	красивый	ароматный	вкусный	нежная	Сочное	очень хорошее (8)

Анализ данных таблицы показывает то, что внешний вид опытного образца №2 наиболее красивее, чем у контрольного. Цвет на разрезе у опытного образца так же очень красивый, фарш равномерно перемешан. Запах и аромат у образца №2 очень ароматный, с приятными нотами мяты.

Вкус у опытного образца с добавлением фитобиотика был очень вкусным, с приятным мятным послевкусием. Консистенция у контрольного образца №1 менее нежная, чем у опытного образца №2. Опытный продукт был очень сочным, по сравнению с контрольным.

Физико-химические показатели: содержание влаги, жира, золы, белка представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Содержание влаги, жира, золы, белка в опытном образце №2**

Исследовали влияние фитобиотика на состав мясного продукта. У опытного образца было на 30% меньше жира, на 0,96% больше золы и самый высокий процент влаги – 39,65%.

## Заключение

Добавление фитобиотика улучшает вкус запеченной колбасы. Вкус становится специфическим, но раскрывается после термообработки. При выдержке мяса происходит нарастание нежности и увеличивается гидрофильность белков.

Добавление фитобиотика увеличило влагу в опытных образцах по сравнению с контрольными. Опытные образцы содержат меньше жира, чем контрольные.

Процент жира в образце 15%, на 30% меньше контрольного. Продукт диетический. Белок составил 20,37%.

## Список литературы:

1. Волощенко, Л.В. Влияние ферментных препаратов на органолептические и функционально-технологические свойства мяса / Л.В. Волощенко, А.И. Трегубова // Международный научноисследовательский журнал. – 2015. – № 3 (34), часть 1. – С. 34-38.
2. Данилов, М.Б. Оценка эффективности применения разработанной селеносодержащих добавки на лабораторных животных / М.Б. Данилов, Б.А. Баженова, Т.М. Бадмаева // Вопросы питания. – 2015. – Т 84. – № 3.
3. Кудряшов, Л.С. Повышение качества вареных колбас: использование свинины PSE / Л.С. Кудряшов, Н.А. Камышова // Мясная индустрия. – 2015. – № 8. г. Москва. – с. 13 – 17.
4. Титов, Е.И. Особенности микроструктуры продуктов на основе биомодифицирования коллагенсоржащего сырья / Е.И. Титов, С.К. Апраксина, Е.В. Литвинова // Мясная индустрия. – 2015. – № 4.
5. Жаринов, А.И. Белки мышечной ткани: особенности функционально-технологического потенциала / Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Текутьева Л.А. // Мясная индустрия. 2020. № 9. С. 24-27.
6. Шугурова, Т. Полуфабрикаты высокой степени готовности. Индустриальные процессы термической обработки / Шугурова Т. // Мясная индустрия. 2020. № 9. С. 28-31.
7. Насонова, В.В. Низкотемпературная тепловая обработка и изменение цветовых характеристик продукции из мяса индейки / Насонова В.В., Туниева Е.К., Мотовилина, А.А., Милеенкова, Е.В. // Мясная индустрия. 2020. № 9. С. 32-35.
8. Шишкина, Н.С. Быстрое замораживание растительной продукции, мясных и мясорастительных изделий с применением комплексных технологий / Шишкина Н.С., Карастоянова О.В., Федянина Н.И., Журавская-Скалова Д.В., Грызунов А.А., Каухчишвили Н.Э. // Мясная индустрия. 2020. № 6. С. 10-13.

## СЕКЦИЯ

### «РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА»

#### ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Кржечковский Кирилл Олегович*

*студент,*

*кафедра инжиниринга и менеджмента качества,*

*Балтийский государственный технический*

*университет «Военмех»,*

*РФ, г. Санкт-Петербург*

*E-mail: [kirill.krzechkovsky@mail.ru](mailto:kirill.krzechkovsky@mail.ru)*

#### A VIRTUAL INSTRUMENT FOR AUTOMATED RESEARCH

*Kirill Krzhechkovsky*

*Student,*

*Department of Engineering and Quality Management,*

*Baltic State Technical University "Voenmeh",*

*Russia, St. Petersburg*

#### АННОТАЦИЯ

Спрограммированный виртуальный прибор считывает данные с терморезистора и термопары, подключенных при помощи оборудования компании National Instruments к компьютеру, а затем в режиме реального времени выводит график зависимости сопротивления от температуры, а также отображает актуальные, максимальные и минимальные значения температуры и сопротивления исследуемого объекта на индикаторах. Для более детального анализа экспериментальных данных спрограммированный прибор автоматически сохраняет все значения эксперимента за каждую секунду его проведения в документ формата MS Excel.

#### ABSTRACT

The programmed virtual device reads data from a thermistor and a thermocouple connected using National Instruments equipment to a computer, and then displays a graph of resistance versus temperature in real time, as well as displays the current, maximum and minimum values of temperature and resistance of the object under study

on the indicators. For a more detailed analysis of experimental data, the programmed device automatically saves all the values of the experiment for each second of its execution into an MS Excel document.

**Ключевые слова:** сопротивление; температура; виртуальный прибор.

**Keywords:** resistance; temperature; virtual device.

Для исследований зависимости сопротивления от температуры был выбран термистор B57861-S 103-F40 (рис. 1) [5]. Это термистор с отрицательным температурным коэффициентом, представляет собой температурно-зависимый резистор, сопротивление которого уменьшается при повышении температуры [3-4].

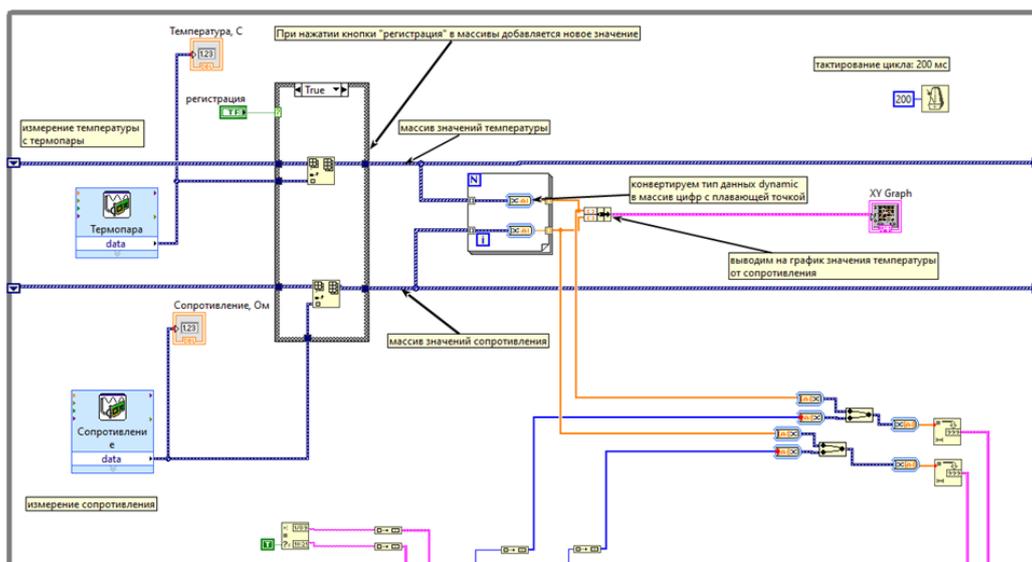


*Рисунок 1. Термистор B57861-S 103-F40*

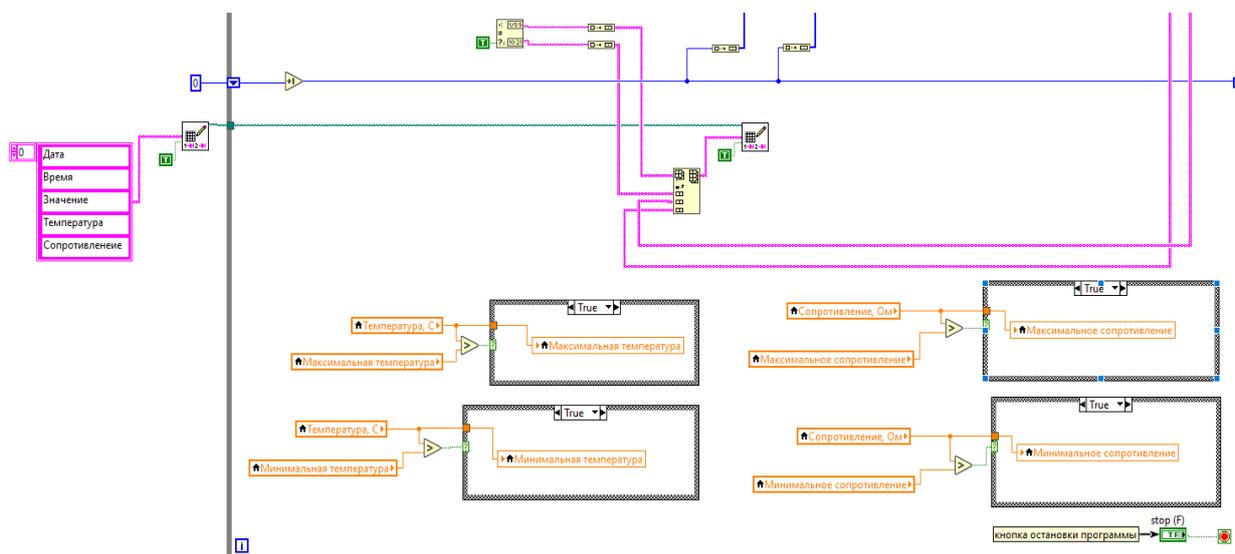
Программой для снятия экспериментальных данных является платформа NI LabVIEW (программирование измерительной системы). Это платформа для разработки виртуальных приборов, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы National Instruments.

Программа LabVIEW включает в себя блок-диаграмму, описывающую логику работы виртуального прибора и лицевую панель, описывающую внешний интерфейс виртуального прибора [1].

Для лабораторной работы была разработана следующая программа, блок-схема которой выглядит подобным образом (рис. 2-3).



**Рисунок 2. Верхняя часть блок-диаграммы**



**Рисунок 3. Нижняя часть блок-диаграммы**

Для проведения исследования при помощи системы сбора данных мы подключаем терморезистор и термометр к компьютеру при помощи специального шасси cDAQ-9178 (рис. 4). Также для подключения терморезистора и термопары, нам понадобится два модуля: NI9219 и NI9211 (рис. 5 и 6). Это многоканальные модули, в которых входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровой код аналого-цифровыми преобразователями [2]. В качестве эталонного термометра используется термопара с известными характеристиками. Термистор

и эталонный термометр помещаются в нагреваемую среду и одновременно измеряется температура среды и сопротивление терморезистора. Схема экспериментального стенда изображена на рисунке 7.



**Рисунок 4. Шасси cDAQ-9178**



**Рисунок 5. Преобразователь аналого-цифровой многоканальный NI 9219**

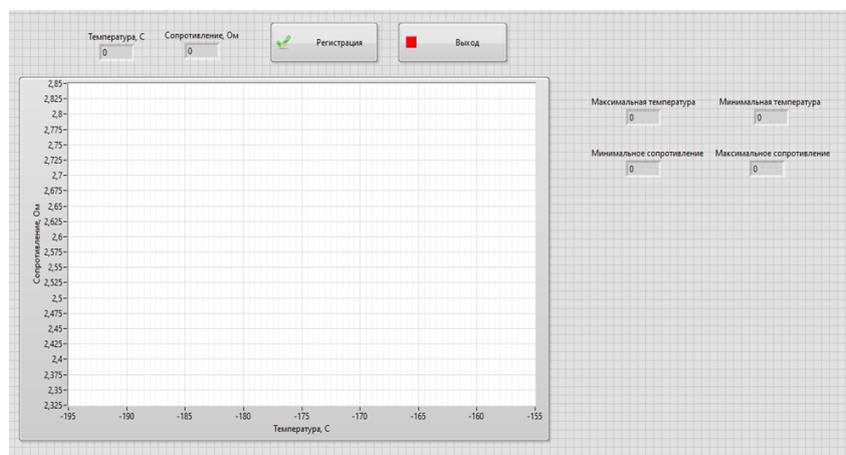


**Рисунок 6. Преобразователь аналого-цифровой многоканальный NI 9211**



**Рисунок 7. Схема экспериментального стенда**

Для работы запуска программы необходима лицевая панель, которая выглядит следующим образом (рис. 8).



**Рисунок 8. Лицевая панель виртуального прибора**

После запуска программы, в момент, когда необходимо добавить значение температуры и сопротивления на график – осуществить нажатие кнопки «Регистрация». Программа позволяет наглядно видеть изменения показателей в левом верхнем углу в цифровых значениях и автоматически приводит график, который строится на основании считанных данных. После завершения эксперимента необходимо нажать на кнопку «Выход», после чего откроется менеджер сохранения, где необходимо указать путь сохранения наших данных и назвать файл. Данные сохраняются в формате MS Excel (рис. 9). Этот метод исследования удобен тем, что можно снять неограниченное количество показаний в любой нужный момент. В рассмотренном примере считывание показателей происходило примерно каждые 5 градусов кипения воды.

	A	B	C	D	E
1	Дата	Время	Значение	Сопротивление	Температура
2	07.01.2023	18:05:21	1	7112	25
3	07.01.2023	18:05:22	2	7112	25
4	07.01.2023	18:05:23	3	7115	25
5	07.01.2023	18:05:24	4	6995	25,2
6	07.01.2023	18:05:25	5	6988	25,2
7	07.01.2023	18:05:26	6	6979	25,3
8	07.01.2023	18:05:27	7	6979	25,3

**Рисунок 9. Пример записи данных в документ Excel**

В результате данной статьи был разработан автоматизированный и наглядный метод исследований теплофизических свойств материалов, основными целями которых является изучение температурных датчиков. Была разработана схема экспериментальной установки и виртуальный прибор, который позволяет быстро обрабатывать и получать информацию, понятную пользователю.

### **Список литературы:**

1. Описание работы программы NI Labview [электронный ресурс] – URL: <https://easyelectronics.ru/znakomimsya-s-labview.html> (дата обращения 22.05.2024)
2. Сайт компании National Instruments [электронный ресурс] – URL: <https://www.ni.com/en/shop/pxi/pxi-modules.html> (дата обращения 22.05.2024)
3. Температурные датчики – принцип работы, виды термисторов, термопары [электронный ресурс] – URL: <https://www.radioelementy.ru/articles/termodatshiki/> (дата обращения 22.05.2024)
4. Термистор это. Принцип работы [электронный ресурс] – URL: [https://climatplc.ru/company/news/termorezistor\\_izmerenie\\_temperature\\_s\\_pomo\\_shchyu\\_termistorov/](https://climatplc.ru/company/news/termorezistor_izmerenie_temperature_s_pomo_shchyu_termistorov/) (дата обращения 22.05.2024)
5. Технические характеристики термистора, Chipdip [электронный ресурс] – URL: <https://www.chipdip.ru/> (дата обращения 22.05.2024)

**СЕКЦИЯ  
«ТЕХНОЛОГИИ»**

**СПОРТКЛУБ НА ВОДЕ**

*Дурова Алина Максимовна*  
*студент,*  
*Российский Университет Транспорта (МИИТ),*  
*РФ, г. Москва*  
*E-mail: [alinadurova121005@icloud.com](mailto:alinadurova121005@icloud.com)*

*Алфёров Вадим Викторович*  
*научный руководитель, ст. преподаватель,*  
*Российский Университет Транспорта (МИИТ),*  
*РФ, г. Москва*

**DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF A SPORTS CLUB  
ON THE WATER**

*Alina Durova*  
*Student,*  
*Russian University of Transport (MIIT),*  
*Russia, Moscow*

*Vadim Alferov*  
*Scientific adviser, senior lecturer,*  
*Russian University of Transport (MIIT),*  
*Russia, Moscow*

**АННОТАЦИЯ**

С целью развития альтернативных видов отдыха, в статье даны предложения по организации спортивного клуба на теплоходе, как альтернативе существующим спортклубам. Представлены примерные планировки палуб с размещением спортивного инвентаря и зон для активного занятия спортом, а также возможная программа мероприятий на судне.

**ABSTRACT**

In order to develop alternative types of recreation, the article provides proposals for organizing a sports club on a ship as an alternative to existing sports clubs. The

approximate layouts of the decks with the placement of sports equipment and areas for active sports are presented, as well as a possible program of events on the ship.

**Ключевые слова:** отдых на воде, спорт на воде, «Рио -1», спорт – судно, теплоход.

**Keywords:** recreation on the water, sports on the water, "Rio -1", sports ship, motor ship.

В современном мире, характеризующемся быстрым темпом жизни и постоянным стрессом, все больше и больше людей ищут способы сочетать активный отдых и заботу о своем здоровье. Фитнес-клубы и тренажерные залы не всегда могут удовлетворить эту потребность из-за нехватки места.

В связи с этим набирает популярность новое направление в сфере фитнеса и досуга – корабли, на борту которых можно заниматься спортом и активными видами деятельности! Это уникальные плавательные комплексы, сочетающие в себе современное спортивное оборудование, удобные зоны отдыха и возможность наслаждаться живописными видами с воды во время тренировок.

Такие суда предоставляют большие возможности для занятий различными видами спорта, групповых занятий, организации спортивных мероприятий и просто приятного времяпрепровождения на воде. Они становятся все более популярными как среди любителей активного образа жизни, так и среди профессиональных спортсменов.

Сегодня на воде уже есть тренажерные залы. Например, лайнер "Astoria Grande" – это настоящий плавучий курорт с развитой туристической инфраструктурой. Маршрут лайнера из Сочи в Турцию или Египет. Пространство на корабле разделено на зоны, чтобы любители активного отдыха не мешали любителям отдыхать. [1].

В бортовом фитнес-центре есть кардиотренажер, площадка для занятий йогой и пилатесом. Он расположен на девятой палубе и имеет площадь 500 квадратных метров. Там установлены современные тренажеры, есть все необходимое оборудование, в том числе и для силовых упражнений.

В Москве остро стоит проблема нехватки мест в спортивных залах. Вечером заполняемость хороших залов достигает 95%. Изучение этой проблемы выявило необходимость создания в Москве комфортабельного аквааэробного центра.



*Рисунок 1. Лайнер Astoria Grande*

Существует множество способов реализации такого проекта. Например, теплоход имеет в качестве основы большую площадь палубы, отличается высокой начальной остойчивостью и возможностью установки крупноформатных корпусов.

Данный проект судна сможет решить сразу несколько проблем:

- обеспечить горожан дополнительными площадями для занятий спортом в комфортных условиях;

- стать новой достопримечательностью Москвы, привлекая туристов и любителей активного отдыха;
- популяризировать здоровый образ жизни и занятия спортом среди москвичей и гостей столицы.

Считаем, что реализация проекта судна в Москве имеет большой потенциал и может стать уникальным и востребованным объектом в городской среде.



**Рисунок 2. Внешний вид теплохода «Рио -1»**

Данный теплоход – самый просторный и вместительный теплоход в российском флоте, прошедший реконструкцию в 2018 году. В ходе работ, была изменена концепция теплохода, а оборудование заменили на более технологичное.

В качестве прототипа для нового проекта хочу предложить теплоход "Рио-1", класс речного регистра Р1,2А [2].

Теплоход Рио-1 построен на Шиморском судостроительном заводе МРП. Основные технические характеристики теплохода приведены в таблице №1

**Таблица 1.**

**Технические характеристики теплохода типа «Рио-1»**

Характеристики	Значение
Длина судна габаритная, м	80,8
Ширина судна габаритная, м	15,25
Высота борта, м	2
Осадка, м	1,4
Водоизмещение, т	1447
Год постройки / реконструкции	1974 / 2018
Пассажировместимость, чел.	500
Экипаж, чел.	5

Для реализации проекта спортивного судна в Москве предлагается провести модернизацию и переоборудование теплохода. Главная палуба будет разделена на несколько функциональных зон:

**Левая часть:** беговые дорожки, эллиптические тренажеры, отдельная зона для групповых занятий (йога, аэробика), женские раздевалки и WC.

**Правая часть:** зона с силовыми тренажерами различного назначения, место для хранения инвентаря, турники, зона для разминки, зона для занятий со свободными весами (штанги, гантели), мужские раздевалки и WC.

Чтобы визуально расширить пространство и создать более приятную атмосферу, предлагается установить зеркальные стены. Такое зонирование позволяет эффективно использовать пространство судна и создает комфортные условия для занятий различными видами спорта. Спортсмены и любители активного отдыха могут выбрать подходящее место в соответствии со своими потребностями и предпочтениями.

Зеркальные стены не только расширяют пространство, но и делают тренировку более эффективной за счет визуального контроля техники выполнения упражнений.

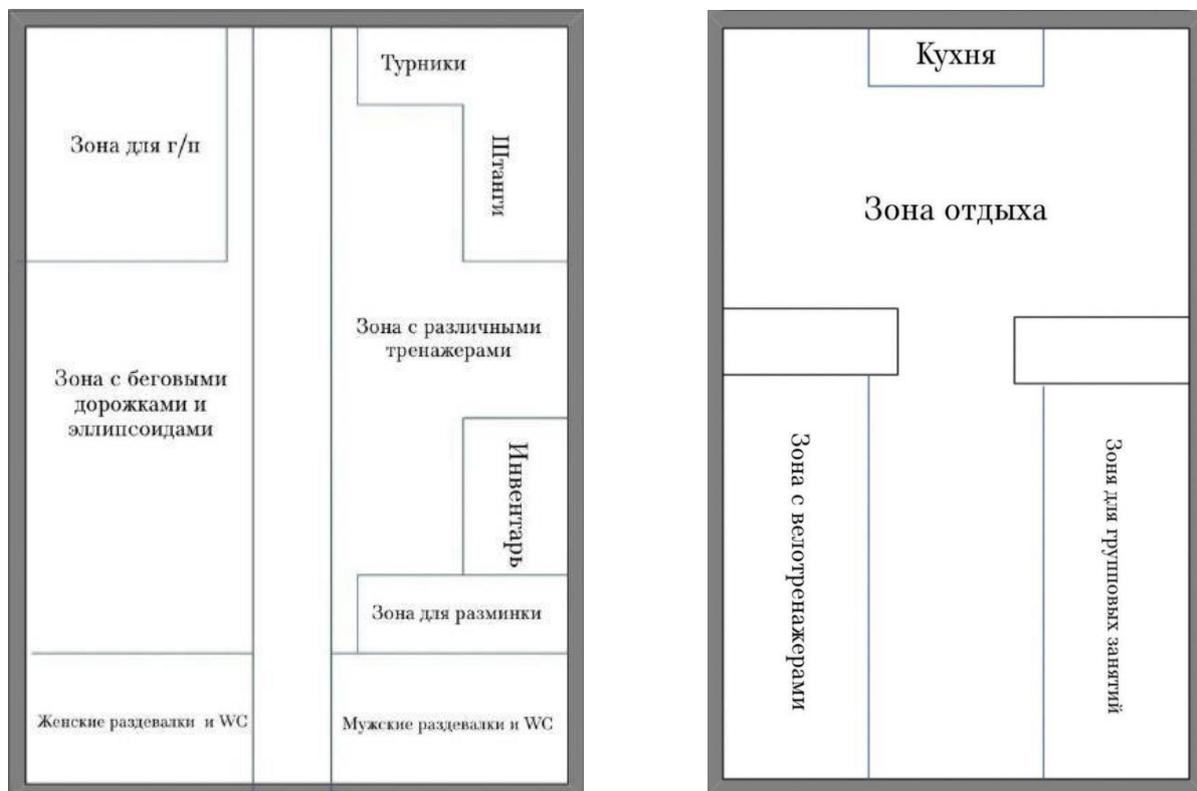
Планируется, что он будет размещен на открытой палубе:

- зона с велотренажерами, которая позволяет велосипедистам тренироваться с видом на городской пейзаж;
- дополнительная зона для групповых занятий на свежем воздухе, идеально подходящая для занятий йогой, растяжкой или фитнесом.

На тентованной палубе в носовой части предлагается оборудовать удобную зону отдыха:

- мини-кухня с широким выбором полезных и сбалансированных блюд, приготовленных в соответствии с принципами правильного питания;
- автоматы с водой и спортивными батончиками для быстрого перекуса или пополнения запасов после тренировки.

Такие зоны отдыха позволяют посетителям прогулочного катера не только эффективно тренироваться, но и приятно проводить время, любясь живописными видами и общаясь с единомышленниками.



**Рисунок 3. Примерная планировка палуб**

Спортивное судно может достичь высокой рентабельности за счет возможности организации интенсивных и разнообразных мероприятий в выходные дни:

- Групповые занятия по утрам для веселого и активного начала дня;
- вкусный и полезный обед из свежих и качественных продуктов, приготовленный в соответствии с принципами правильного питания;
- информативные лекции о здоровом питании, актуальных тенденциях в спорте и фитнесе, а также семинары профессиональных тренеров и спортсменов;
- просмотры тематические фильмы и видеоролики, посвященные спорту, здоровому образу жизни и мотивации к достижению целей;
- вечерние кардиотренировки или силовые тренировки, чтобы эффективно завершить день;

- расслабляющий отдых и ужин в комфортной обстановке на борту судна.

Создание спортивного судна в Москве станет уникальным и востребованным проектом, который объединит спорт, отдых на воде и здоровый образ жизни. Оно будет оснащено современным оборудованием и разделено на функциональные зоны для занятий различными видами спорта, групповых тренировок и отдыха. Пассажиры смогут не только эффективно тренироваться, но и наслаждаться живописными видами, отдыхать и общаться в комфортной обстановке.

Реализация проекта спортивного судна будет способствовать популяризации здорового образа жизни, привлечению горожан к занятиям спортом и созданию новой точки притяжения (спортивной зоны) в Москве.

### **Список литературы:**

1. Astoria Grande / [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://astoriagrande.com/?ysclid=lwm5hmm64y555325228> (дата обращения: 24.04.2024).
2. Теплоход Loft Boat / [Электронный ресурс] // : [сайт]. – URL: <https://river-ship.ru/teplohody/loft-boat-rto-1> (дата обращения: 24.04.2024).

## **АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКА КРУПНЫХ АВАРИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Козлов Андрей Алексеевич***

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [AndreiKozlov2001@yandex.ru](mailto:AndreiKozlov2001@yandex.ru)*

***Степанова Мария Николаевна***

*научный руководитель канд. техн. наук, доц.,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

## **HAZARD ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT OF MAJOR ACCIDENTS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY**

***Andrey Kozlov***

*Student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

***Maria Stepanova***

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

### **АННОТАЦИЯ**

Анализ опасностей в нефтегазовой промышленности является важным этапом в обеспечении безопасности на объектах нефтегазовой промышленности. В данной статье рассматривается важность проведения анализа опасностей и оценки риска в нефтегазовой промышленности, а также ключевые аспекты этого процесса и роль современных технологий и обучения персонала в обеспечении безопасности на объектах данной отрасли.

## ABSTRACT

Hazard analysis in the oil and gas industry is an important step in ensuring safety at oil and gas industry facilities. This article discusses the importance of hazard analysis and risk assessment in the oil and gas industry, as well as key aspects of this process and the role of modern technologies and personnel training in ensuring safety at facilities in this industry.

**Ключевые слова:** анализ, риски, промышленность, безопасность, катастрофы.

**Keywords:** analysis, risks, industry, safety, disasters.

В нефтегазовой промышленности безопасность играет решающую роль в поддержании стабильности операций и предотвращении катастрофических последствий. Крупные аварии на нефтегазовых объектах могут иметь разрушительные последствия не только для самих предприятий, но и для окружающей среды, человеческого здоровья и экономической стабильности. В этом контексте анализ опасностей и оценка риска становятся неотъемлемой частью процесса обеспечения безопасности. Понимание угроз и вероятности их реализации позволяет разрабатывать эффективные стратегии предотвращения аварий и управления рисками. В данной статье рассматривается важность проведения анализа опасностей и оценки риска в нефтегазовой промышленности, а также ключевые аспекты этого процесса и роль современных технологий и обучения персонала в обеспечении безопасности на объектах данной отрасли.

Анализ опасностей в нефтегазовой промышленности является первым и важным этапом в обеспечении безопасности на объектах данной отрасли. Этот процесс направлен на идентификацию и оценку потенциальных угроз и опасностей, которые могут привести к катастрофическим последствиям. Понимание угроз является основой для разработки эффективных стратегий предотвращения аварий и минимизации рисков.

Основные угрозы в нефтегазовой промышленности включают в себя взрывы, пожары, разливы нефти и газа, а также разрушение оборудования и инфраструктуры. Эти угрозы могут возникнуть из-за различных причин, таких как технические сбои, человеческий фактор, естественные явления или злонамеренные действия.

Важно проводить систематический анализ всех возможных угроз, учитывая специфику конкретного объекта и его окружающей среды. Это позволяет идентифицировать потенциально опасные сценарии и учитывать их при разработке мер по обеспечению безопасности.

Для проведения анализа опасностей применяются различные методы и инструменты, включая статистические данные о предыдущих авариях, технические исследования, экспертные оценки, симуляции и моделирование опасных ситуаций. Комбинированный подход позволяет получить комплексное представление о рисках и выбрать наиболее эффективные способы их управления.

Важным аспектом анализа опасностей является учет потенциальных последствий аварий. Оценка возможных убытков включает в себя оценку потерь материальных ценностей, ущерб для окружающей среды, угрозу для здоровья и безопасности персонала, а также негативные экономические последствия для предприятия и общества в целом.

Оценка риска в нефтегазовой промышленности представляет собой важный этап в обеспечении безопасности объектов этой отрасли. Этот процесс включает в себя определение вероятности возникновения опасных событий и оценку возможных последствий в случае их реализации. Основная цель оценки риска – выявить наиболее вероятные и опасные сценарии, а также разработать стратегии и меры по их предотвращению и минимизации последствий.

Первым шагом в оценке риска является определение вероятности возникновения аварийных ситуаций. Это включает в себя анализ исторических данных о прошлых авариях, оценку технического состояния оборудования и инфраструк-

туры, а также учет факторов, которые могут повлиять на вероятность возникновения аварии, таких как погодные условия, человеческий фактор и внешние угрозы.

После определения вероятности возникновения аварийных ситуаций следует оценка возможных последствий. Это включает в себя анализ потенциальных убытков, угроз для окружающей среды, ущерб для здоровья и безопасности персонала, а также экономические и социальные последствия. Важно учитывать различные факторы, такие как тип и масштаб аварии, особенности местности, наличие населенных пунктов и экологически важных объектов в окружающей среде.

Полученные данные позволяют определить уровень риска для каждого из потенциальных сценариев и разработать стратегии и меры по их управлению. Это может включать в себя улучшение технических систем и процессов, обучение персонала, разработку планов эвакуации и аварийной реакции, а также усовершенствование систем мониторинга и контроля.

Современные технологии и инновации играют ключевую роль в анализе опасностей и оценке риска в нефтегазовой промышленности. Автоматизированные системы мониторинга и контроля позволяют оперативно выявлять потенциальные угрозы и предупреждать о возможных авариях. Использование дронов, сенсоров, искусственного интеллекта и аналитических систем позволяет обрабатывать большие объемы данных и проводить более точные и комплексные анализы.

Однако, не менее важным фактором является обучение и подготовка персонала. Специалисты в области безопасности должны быть обучены методам анализа опасностей и оценки риска, а также знать, как эффективно использовать современные технологии и инструменты для предотвращения аварийных ситуаций и минимизации их последствий.

Анализ опасностей и оценка риска крупных аварий в нефтегазовой промышленности играют важную роль в обеспечении безопасности и стабильности в

этой отрасли. Современные технологии и методы анализа позволяют идентифицировать угрозы, оценивать риски и разрабатывать эффективные стратегии предотвращения аварийных ситуаций. Однако, успешное обеспечение безопасности также требует обученного и компетентного персонала, способного эффективно реагировать на чрезвычайные ситуации и минимизировать их последствия.

### **Список литературы:**

1. Арбузов, В.Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганова. – М.: Юрайт, 2020. – 705 с.
2. Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницин. – М.: Форум, 2020. – 400 с.
3. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Физико-химические процессы. В 4 частях. Часть 2 / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: Химия, 2020. – 400 с.
4. Коршак, А.А. Нефтегазопромысловое дело. Учебное пособие / А.А. Коршак. – М.: Феникс, 2021. – 352 с.
5. Кязимов, К.Г. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения / К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев. – М.: НЦ ЭНАС, 2021. – 361 с.

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ВЫЗВАННЫХ НЕПРАВИЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В БЫТУ**

***Козлов Андрей Алексеевич***

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [AndreiKozlov2001@yandex.ru](mailto:AndreiKozlov2001@yandex.ru)*

***Степанова Мария Николаевна***

*научный руководитель канд. техн. наук, доц.,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

## **MEASURES TO PREVENT THE OCCURRENCE OF EMERGENCIES CAUSED BY IMPROPER USE OF GAS EQUIPMENT IN EVERYDAY LIFE**

***Andrey Kozlov***

*student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

***Maria Stepanova***

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

### **АННОТАЦИЯ**

Газовое оборудование является неотъемлемой частью быта многих семей, обеспечивая им тепло, горячую воду и приготовление пищи. В этой связи обеспечение безопасности при эксплуатации газового оборудования становится вопросом национального значения. В данной статье рассмотрим ключевые мероприятия, которые помогут предотвратить возникновение ЧС, вызванных

неправильным использованием газового оборудования в быту, и обеспечить безопасность для всех членов семьи.

### **ABSTRACT**

Gas equipment is an integral part of the everyday life of many families, providing them with heat, hot water and cooking. In this regard, ensuring safety during the operation of gas equipment becomes a matter of national importance. In this article, we will consider the key measures that will help prevent the occurrence of emergencies caused by improper use of gas equipment in everyday life, and ensure safety for all family members.

**Ключевые слова:** газовые приборы, безопасность, быт, чрезвычайные ситуации.

**Keywords:** gas appliances, safety, everyday life, emergencies.

В настоящее время газовое оборудование является неотъемлемой частью быта многих семей, обеспечивая им тепло, горячую воду и приготовление пищи. Однако, несмотря на все удобства, которые оно приносит, неправильная эксплуатация и недостаточное внимание к техническому состоянию газового оборудования может привести к серьезным чрезвычайным ситуациям. Утечка газа или взрывы из-за неисправностей газового оборудования могут стать причиной не только материальных потерь, но и угрожать жизни и здоровью людей. В этой связи обеспечение безопасности при эксплуатации газового оборудования становится вопросом национального значения. В данной статье рассмотрим ключевые мероприятия, которые помогут предотвратить возникновение ЧС, вызванных неправильным использованием газового оборудования в быту, и обеспечить безопасность для всех членов семьи.

Одним из основных методов предотвращения несчастных случаев связанных с неправильной эксплуатацией газового оборудования является организация в образовательных учреждениях уроков безопасности, вебинаров и тренингов. Эти мероприятия предоставляют участникам возможность в реальном времени

общаться с экспертами в области газовых технологий, задавать вопросы и получать профессиональные рекомендации. Они помогают участникам лучше понять особенности эксплуатации и обслуживания газового оборудования, а также научиться правильно реагировать на возможные чрезвычайные ситуации. Кроме того, проведение практических занятий становится эффективным способом визуализации правил безопасности и процессов работы газового оборудования. Эти занятия позволяют учащимся лично познакомиться с оборудованием, практически применить полученные знания и навыки. Для массового распространения полезной и актуальной информации разрабатываются и распространяются информационные материалы. Брошюры, памятки, инструкции и видеоролики становятся доступными для широкой аудитории, предоставляя подробные советы и рекомендации по безопасному использованию газового оборудования. Эти материалы также содержат контактную информацию специализированных служб и организаций, где можно получить дополнительные консультации и помощь в случае необходимости.

Разработка и распространение понятных и доступных инструкций и руководств по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования помогают пользователям правильно настраивать и использовать оборудование, минимизируя риски возникновения ЧС. Регулярное техническое обслуживание газового оборудования является ключевым элементом в обеспечении его безопасной и эффективной эксплуатации в быту. Эта процедура представляет собой систематический подход к проверке, тестированию и настройке оборудования для выявления и предотвращения возможных неисправностей и дефектов, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям.

Периодичность технического обслуживания может варьироваться в зависимости от типа и модели газового оборудования, но обычно рекомендуется проводить его не реже одного раза в год. Это позволяет обеспечить своевременное выявление и устранение потенциальных проблем до их становления критическими. В процессе регулярного обслуживания специалисты проводят комплекс-

ный анализ состояния всех ключевых компонентов оборудования. Они осуществляют визуальный осмотр для выявления признаков износа, коррозии или других видимых повреждений. Дополнительно проводятся тесты на проверку основных технических характеристик, таких как давление, температура и расход газа, чтобы убедиться в их соответствии установленным стандартам и нормам. Особое внимание уделяется проверке систем безопасности. Специалисты тестируют работоспособность и чувствительность датчиков утечки газа, а также производят проверку эффективности систем автоматического отключения в случае обнаружения утечек или других аномалий. Это критически важно для обеспечения быстрого и надежного реагирования на потенциальные угрозы безопасности.

Установка сигнализаций и датчиков утечки газов играет критически важную роль в обеспечении безопасности при использовании газового оборудования в быту. Эти устройства предназначены для своевременного обнаружения утечек газа, который является одним из наиболее опасных потенциальных источников чрезвычайных ситуаций, таких как отравление, взрывы и пожары. Датчики утечки газа обычно размещаются в стратегических точках, где наиболее вероятно возникновение утечек, таких как кухни, газовые плиты, водонагреватели и другие устройства, работающие на газе. Эти датчики мониторят уровень газа в окружающей среде и активируют сигнализацию при обнаружении его концентрации выше установленного безопасного порога.

Сигнализации уведомляют пользователей о возможной утечке газа с помощью звуковых и световых сигналов, что позволяет принять необходимые меры в кратчайшие сроки. Некоторые современные модели сигнализаций также могут отправлять уведомления на мобильные устройства через специализированные приложения, что обеспечивает дополнительный уровень контроля и обратной связи.

Установка датчиков утечки газа и сигнализаций должна проводиться квалифицированными специалистами с соблюдением всех стандартов и рекомендаций производителей. Это обеспечивает надежную и эффективную работу устройств, а также минимизирует риски неправильной установки, которые могут привести к ложным срабатываниям или недостаточной защите от потенциальных угроз.

Дополнительно к установке датчиков утечки газа и сигнализаций специалисты могут предложить консультации по оптимальному размещению устройств в доме для максимального охвата и эффективности обнаружения утечек. Они также обеспечивают обучение пользователей по правильной реакции на срабатывание сигнализации, включая эвакуацию из зоны потенциальной опасности, отключение газа и вызов экстренных служб.

Сотрудничество с местными органами и службами играет важную роль в обеспечении безопасности при использовании газового оборудования. Это включает в себя обмен информацией о рисках, разработку планов действий при чрезвычайных ситуациях и доступ к необходимым ресурсам для технического обслуживания и установки оборудования. Этот партнерский подход обеспечивает эффективное управление рисками и повышает уровень безопасности в сообществе.

Обеспечение безопасности при использовании газового оборудования в быту требует комплексного подхода, включающего образовательные программы, техническое обслуживание, установку сигнализации и сотрудничество с местными органами. Применение этих мероприятий позволит снизить риски возникновения чрезвычайных ситуаций и обеспечить безопасное и комфортное использование газового оборудования в быту.

### **Список литературы:**

1. Брюханов О.Н. // Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник- М.:ИНФРА-М,2005-256с.
2. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения ОСТ 153-39.-051-2003 Санкт- Петербург 2005
3. Кязимов К.Г. // Устройство и эксплуатация газового хозяйства, издательский центр «Академия»,2004г.
4. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций – Москва «Издательство НЦЭНАС» 2007г.
5. Нормативные акты необходимые для реализации Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации; ДЕАН – М., 2016. – 899 с.
6. Ионин А.А. Газоснабжение. Учебник для студентов вузов по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция»; АСВ – М., 2013. – 549 с.

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕДОРОЖНЫХ  
МОТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ МЧС  
РОССИИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Козлов Андрей Алексеевич*

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [AndreiKozlov2001@yandex.ru](mailto:AndreiKozlov2001@yandex.ru)*

*Бондаренко Марина Алексеевна*

*научный руководитель, старший преподаватель,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

**OPERATION AND APPLICATION OF OFF-ROAD MOTOR VEHICLES  
IN DIVISIONS EMERCOM OF RUSSIA: EFFICIENCY ANALYSIS  
AND DEVELOPMENT PROSPECTS**

*Andrey Kozlov*

*Student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

*Marina Bondarenko,*

*Scientific supervisor, Senior lecturer,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

**АННОТАЦИЯ**

Внедорожные мототранспортные средства (ВМТС) играют ключевую роль в деятельности МЧС России. Они предоставляют возможность быстрого и эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации в сложных природных и климатических условиях. В данной статье мы рассмотрим эксплуатацию и применение ВМТС в подразделениях МЧС России, проведем анализ их эффективности и обсудим перспективы развития данного направления.

## ABSTRACT

Off-road motor vehicles (VMS) play a key role in the activities of the Ministry of Emergency Situations of Russia. They provide an opportunity to respond quickly and effectively to emergencies in difficult natural and climatic conditions. In this article, we will consider the operation and application of the Navy in the units of the Ministry of Emergency Situations of Russia, analyze their effectiveness and discuss the prospects for the development of this area.

**Ключевые слова:** мототранспорт, безопасность, МЧС России.

**Keywords:** motorcycle transport, safety, Ministry of Emergency Situations of Russia.

В современном мире внедорожные мототранспортные средства (ВМТС) играют ключевую роль в деятельности МЧС России. Они предоставляют возможность быстрого и эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации в сложных природных и климатических условиях. В данной статье мы рассмотрим эксплуатацию и применение ВМТС в подразделениях МЧС России, проведем анализ их эффективности и обсудим перспективы развития данного направления. ВМТС позволяют оперативно доставлять спасателей и необходимое оборудование на места чрезвычайных ситуаций, которые часто находятся в отдаленных и труднодоступных районах. Благодаря высокой проходимости и маневренности, ВМТС увеличивают скорость реагирования на происшествия, что существенно сокращает время доставки помощи пострадавшим.

Также ВМТС могут быть эффективно использованы для проведения разведки территории, оценки степени ущерба и планирования мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Их наличие на вооружении МЧС России значительно повышает уровень подготовки и компетентности спасательных подразделений.

Анализ текущего состояния применения внедорожных мототранспортных средств (ВМТС) в деятельности МЧС России выявляет ряд проблем, которые

ограничивают их эффективное использование. Одной из ключевых проблем является высокая стоимость приобретения и эксплуатации современных ВМТС. Значительные финансовые затраты на покупку техники и поддержание ее в рабочем состоянии ставят под угрозу возможности массового внедрения ВМТС в различные регионы России.

Кроме того, в ряде регионов страны отсутствует необходимая инфраструктура для обслуживания и ремонта ВМТС, что увеличивает затраты на транспортировку техники и обучение специалистов. Ограниченные ресурсы и техническая подготовка персонала также являются серьезными препятствиями для эффективного использования ВМТС в чрезвычайных ситуациях.

Другим значимым фактором является ограниченность модельного ряда доступных ВМТС, способных работать в разнообразных климатических и природных условиях России. Недостаток специализированных моделей может снижать оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации и ограничивать возможности подразделений МЧС в проведении спасательных и разведывательных операций.

Также стоит отметить проблемы, связанные с отсутствием единых стандартов и рекомендаций по эксплуатации ВМТС в рамках МЧС России. Необходимость разработки и внедрения унифицированных методологий и протоколов работы с ВМТС становится ключевым моментом для обеспечения единства действий и координации усилий между различными подразделениями МЧС.

Перспективы развития применения внедорожных мототранспортных средств (ВМТС) в деятельности МЧС России представляют собой важное направление для улучшения системы оперативного реагирования и обеспечения безопасности населения и территорий. Решение выявленных проблем и внедрение инноваций в этой области могут привести к существенному улучшению качества работы подразделений МЧС.

Одним из ключевых направлений является модернизация технической базы ВМТС. Разработка и внедрение новых, более современных и функциональных моделей, адаптированных к специфическим условиям Российской Федерации,

позволят увеличить оперативность и эффективность спасательных операций. Интеграция современных технологий, таких как автоматизированные системы управления и навигации, сигнализации, также может значительно улучшить функциональные возможности ВМТС.

Важным аспектом является расширение программ обучения и подготовки специалистов. Введение специализированных курсов и тренингов, направленных на повышение квалификации персонала в области эксплуатации и технического обслуживания ВМТС, обеспечит повышение профессионального уровня сотрудников МЧС и улучшение качества выполнения ими служебных обязанностей.

Также важно разработать и внедрить единые стандарты и протоколы работы с ВМТС в рамках МЧС России. Создание унифицированных методологий, рекомендаций и регламентов позволит обеспечить единство действий и координацию усилий между различными подразделениями МЧС, что в свою очередь способствует улучшению реакции на чрезвычайные ситуации и оптимизации процесса принятия управленческих решений. Перспективы развития ВМТС включают в себя создание системы мониторинга и аналитики для постоянного контроля и оценки эффективности их использования. Регулярный анализ работы ВМТС, выявление проблемных зон и внедрение корректирующих мер позволит обеспечить непрерывное совершенствование системы чрезвычайного реагирования и повышение уровня безопасности на территории Российской Федерации.

Внедорожные мототранспортные средства являются важным элементом в системе оперативного реагирования МЧС России. Однако для полноценного их использования необходимо провести анализ текущего состояния, выявить проблемные зоны и разработать стратегию дальнейшего развития данного направления. Реализация предложенных мер позволит оптимизировать эксплуатацию и применение ВМТС, обеспечивая эффективное реагирование на чрезвычайные ситуации и защиту жизни и здоровья граждан России.

## Список литературы:

1. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. Совместное издание РФ – НРБ / Под ред. Н.Н. Брушлинского./ – М.: Стройиздат, 2015.
2. НПБ-163-97 Пожарная техника. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний. ВНИИПО МВД России. 2014 г. – 105 с.
3. НПБ 180-99. Пожарная техника. Автомобили пожарные. Разработка и постановка на производство. – М.:ГУГПС, ФГУ ВНИИПО МВД России, 2017 – 27 с.
4. Яковенко Ю.Ф. Современные пожарные автомобили. – М.: Стройиздат, 2018.-352
5. ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей». – Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, №35, ст.3503.

## **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА АВАРИЙ РЕЗЕРВУАРОВ И ГАЗОПРОВОДОВ**

***Скороходова Маргарита Романовна***

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [rita.skorokhodova@bk.ru](mailto:rita.skorokhodova@bk.ru)*

***Степанова Мария Николаевна***

*научный руководитель канд. техн. наук, доц.,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

## **ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE RISK OF ACCIDENTS OF RESERVOIRS AND GAS PIPELINES**

***Margarita Skorokhodova***

*Student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

***Maria Stepanova***

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

### **АННОТАЦИЯ**

Вместе с высокой важностью нефтегазовой промышленности существуют и серьезные риски, связанные с ее деятельностью. Один из таких рисков – аварии на резервуарах для хранения нефти и газопроводах, которые могут иметь катастрофические последствия как для окружающей среды, так и для жизни и здоровья людей.

## ABSTRACT

Along with the high humidity of the oil and gas industry, there are also serious risks associated with its activities. One of these risks is accidents at oil storage tanks and gas pipelines, which can have catastrophic consequences both for the environment and for human life and health.

**Ключевые слова:** безопасность, аварии, риски, окружающая среда.

**Keywords:** safety, accidents, risks, environment.

Нефтегазовая промышленность играет ключевую роль в мировой экономике, обеспечивая энергетические ресурсы для различных отраслей и потребностей. Однако, вместе с высокой важностью этой отрасли существуют и серьезные риски, связанные с ее деятельностью. Один из таких рисков – аварии на резервуарах для хранения нефти и газопроводах, которые могут иметь катастрофические последствия как для окружающей среды, так и для жизни и здоровья людей.

Анализ и оценка риска аварий резервуаров и газопроводов являются важными процессами в обеспечении безопасности нефтегазовой промышленности. Эти процессы позволяют идентифицировать потенциальные угрозы, определить вероятность их возникновения и оценить возможные последствия. На основе этих данных разрабатываются стратегии профилактики и управления риском, направленные на предотвращение аварий и минимизацию их воздействия.

Анализ риска является неотъемлемой частью процесса обеспечения безопасности в нефтегазовой промышленности, особенно при рассмотрении аварий на резервуарах и газопроводах. Этот этап включает в себя систематическое исследование различных угроз и потенциальных опасностей, которые могут привести к возникновению аварийных ситуаций.

Идентификация угроз начинается с анализа различных факторов, влияющих на безопасность резервуаров и газопроводов. Среди основных угроз можно выделить технические сбои, естественные катастрофы, человеческие ошибки или злонамеренные акты. Технические сбои могут быть вызваны коррозией, износом

материалов, несоответствием стандартам, недостаточным обслуживанием и другими причинами. Естественные катастрофы, такие как землетрясения, наводнения или ураганы, также могут представлять серьезную угрозу для инфраструктуры нефтегазовой промышленности. Человеческие ошибки, включая несоблюдение процедур безопасности, неправильное обращение с оборудованием и недостаточное обучение персонала, также могут стать причиной аварий. Наконец, злонамеренные акты, такие как террористические атаки или вандализм, представляют реальную угрозу для объектов нефтегазовой инфраструктуры.

Для более точной идентификации угроз проводятся анализы рисков, оценивающие вероятность возникновения определенных сценариев и их потенциальные последствия. Это позволяет выявить наиболее критические и вероятные сценарии аварий и сосредоточить усилия на их предотвращении и управлении. Например, высокая вероятность утечки газа из газопровода вблизи населенных пунктов может потребовать установки дополнительных средств контроля и мониторинга, а также разработки планов эвакуации и реагирования на чрезвычайные ситуации.

Оценка риска в контексте нефтегазовой промышленности играет ключевую роль в определении вероятности возникновения аварийных ситуаций и оценке потенциальных последствий этих событий. Этот этап процесса обеспечения безопасности включает в себя несколько ключевых шагов: определение вероятности возникновения аварии и оценку возможных последствий, чтобы лучше понимать и контролировать риски, связанные с нефтегазовой деятельностью.

Определение вероятности возникновения аварии основывается на анализе различных факторов, включая технические характеристики оборудования, состояние инфраструктуры, степень соблюдения технических норм и правил, а также человеческий фактор. Это может включать в себя оценку степени износа и коррозии оборудования, частоту проведения технического обслуживания, а также анализ статистики предыдущих аварийных ситуаций. На основе этих данных определяется вероятность возникновения различных сценариев аварий, что позволяет более точно оценить общий риск.

Оценка возможных последствий аварии включает в себя анализ потенциального ущерба, который может быть причинен как имуществу, так и окружающей среде, а также угрозы для жизни и здоровья людей. Это может включать в себя оценку вероятности взрывов, утечек опасных веществ, загрязнения водных ресурсов и почвы, а также социальных и экономических последствий для местного сообщества и бизнеса. Анализ последствий помогает определить масштаб риска и разработать соответствующие стратегии по его управлению и смягчению последствий.

Профилактика и управление риском играют решающую роль в обеспечении безопасности и устойчивости в нефтегазовой промышленности. Эти процессы направлены на предотвращение возникновения аварийных ситуаций и минимизацию их возможных последствий. Профилактика и управление риском включают в себя ряд ключевых действий и стратегий, направленных на обнаружение, оценку и снижение потенциальных угроз.

Одним из основных аспектов профилактики является регулярное техническое обслуживание и контроль за состоянием оборудования. Это включает в себя проверку на предмет износа, коррозии и других повреждений, а также своевременное обновление и ремонт оборудования. Регулярные инспекции и техническое обслуживание позволяют выявлять и устранять потенциальные проблемы до их превращения в аварийные ситуации.

Установка и поддержание систем мониторинга и контроля также играют важную роль в профилактике аварийных ситуаций. Системы мониторинга могут обнаруживать предупреждающие знаки потенциальных проблем и предупреждать персонал об опасности до того, как она станет критической. Это может включать в себя системы мониторинга температуры, давления, уровня и состава веществ в резервуарах и газопроводах.

Важным аспектом управления риском является разработка и реализация планов действия в чрезвычайных ситуациях. Это включает в себя разработку стратегий по предотвращению аварийных ситуаций, мобилизацию ресурсов для быстрого реагирования и координацию действий в случае аварии. Регулярные

тренировки и симуляции позволяют персоналу применять полученные знания и навыки на практике.

Анализ и оценка риска аварий резервуаров и газопроводов являются необходимыми шагами для обеспечения безопасности в нефтегазовой промышленности. Эти процессы позволяют выявить уязвимые места и определить необходимые меры по управлению риском, что помогает предотвратить аварии и минимизировать их последствия. Регулярное обновление и адаптация стратегий управления риском являются важными аспектами обеспечения безопасности в этой отрасли.

### **Список литературы:**

1. Кириллин В.А.// Теплоэнергетика. – 1991 г. – № 12. – с.51
2. Брюханов О.Н. -Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник- М.:ИНФРА-М,2005-256с.
3. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения ОСТ 153-39.-051-2003 Санкт- Петербург 2005
4. Н.Б. Варгафтик/ Л.П. Филиппов/ А.А. Тарзиманов/ Е.Е. Тоцкий// Справочник по теплопроводности жидкостей газов. – 1990 г. – с. 26-29
5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организации – Санкт- Петербург 2009 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций – Москва «Издательство НЦЭНАС» 2007 г.

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ  
СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

***Скороходова Маргарита Романовна***

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [rita.skorokhodova@bk.ru](mailto:rita.skorokhodova@bk.ru)*

***Степанова Мария Николаевна***

*научный руководитель канд. техн. наук, доц.,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

**FIRE SAFETY IN OIL AND GAS FIELDS WITH THE MODERNIZATION  
OF FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS**

***Margarita Skorokhodova***

*Student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

***Maria Stepanova,***

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

**АННОТАЦИЯ**

Нефтегазовые месторождения представляют собой особые объекты с высоким риском возникновения пожаров и взрывов, что может привести к катастрофическим последствиям как для окружающей среды, так и для человеческих

жизней и экономических потерь. В данной статье рассматривается важность модернизации систем пожаротушения на нефтегазовых месторождениях, а также основные направления и инновации в этой области.

### **ABSTRACT**

Oil and gas fields are special facilities with a high risk of fires and explosions, which can lead to catastrophic consequences for the environment, as well as for human lives and economic losses. This article discusses the importance of modernizing fire extinguishing systems in oil and gas fields, as well as the main directions and innovations in this area.

**Ключевые слова:** безопасность, пожаротушение, модернизация, системы.

**Keywords:** safety, fire fighting, modernization, systems.

В мире нефтегазовой промышленности безопасность всегда стоит на первом плане. Нефтегазовые месторождения представляют собой особые объекты с высоким риском возникновения пожаров и взрывов, что может привести к катастрофическим последствиям как для окружающей среды, так и для человеческих жизней и экономических потерь. В этом контексте модернизация систем пожаротушения на нефтегазовых месторождениях становится неотъемлемой составляющей обеспечения пожарной безопасности. С использованием новейших технологий, автоматизированных систем контроля и тушения, а также инновационных методов обнаружения пожаров, предприятия нефтегазовой отрасли стремятся снизить риски и повысить эффективность мероприятий по предотвращению и борьбе с пожарами. В данной статье рассматривается важность модернизации систем пожаротушения на нефтегазовых месторождениях, а также основные направления и инновации в этой области.

Инновации в области пожарной безопасности на нефтегазовых месторождениях играют ключевую роль в минимизации рисков возникновения и распространения пожаров, а также в эффективной борьбе с ними в случае чрезвычайных ситуаций. С появлением новых технологий и развитием инженерных решений

отрасль стремится постоянно улучшать системы пожаротушения, чтобы обеспечить максимальную защиту для персонала, оборудования и окружающей среды.

Одним из главных направлений инноваций в пожарной безопасности является использование автоматизированных систем контроля и тушения пожаров. Эти системы основаны на современных технологиях и позволяют оперативно обнаруживать и локализовать возгорания даже на ранних стадиях, минимизируя время реакции и предотвращая распространение огня.

Одной из инноваций является использование инертных газов для тушения пожаров на нефтегазовых объектах. Такие газы, как азот или углекислый газ, быстро и эффективно подавляют пламя, а также предотвращают возможные взрывы за счет исключения кислорода из воздушной среды. Это особенно важно при работе с взрывоопасными материалами.

Другим важным направлением развития является создание систем мониторинга и раннего обнаружения пожаров. С помощью современных тепловизоров, датчиков дыма и газа, а также инфракрасных камер можно оперативно выявлять потенциальные источники возгорания и принимать меры по их предотвращению еще до возникновения пламени.

Кроме того, важной составляющей инноваций в пожарной безопасности является обучение и тренировка персонала. Современные системы пожаротушения требуют квалифицированных специалистов, способных оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации и правильно применять новые технологии и методы тушения. Регулярные тренировки и симуляции помогают персоналу освоить новые навыки и повысить уровень профессионализма.

Мониторинг и раннее обнаружение пожаров на нефтегазовых месторождениях являются критически важными аспектами обеспечения пожарной безопасности. Современные технологии позволяют создавать высокоэффективные системы, которые непрерывно контролируют окружающую среду и оперативно реагируют на любые потенциально опасные ситуации.

Одним из ключевых элементов систем мониторинга являются тепловизоры. Эти устройства обнаруживают изменения температуры в окружающей среде и

могут выявлять даже самые маленькие источники тепла, которые могут указывать на начало пожара. Тепловизоры могут быть установлены на вышках, платформах и других стратегически важных местах на месторождении, обеспечивая непрерывный мониторинг в режиме реального времени.

Другим важным инструментом являются датчики дыма и газа. Эти устройства могут обнаруживать наличие опасных химических веществ в воздухе, что может свидетельствовать о возможном пожаре или взрыве. Датчики дыма и газа устанавливаются в различных зонах месторождения, включая помещения, оборудование и склады, обеспечивая широкий охват и раннее оповещение об опасности.

Инфракрасные камеры также играют важную роль в системах мониторинга. Они могут обнаруживать тепловые излучения, которые могут свидетельствовать о возгорании или незапланированном нагреве оборудования. Инфракрасные камеры могут работать в самых разных условиях, включая ночное время и условия плохой видимости, обеспечивая непрерывное наблюдение за объектами нефтегазового месторождения.

Важно отметить, что системы мониторинга и раннего обнаружения должны быть интегрированы с системами автоматического управления и пожаротушения. Это позволяет автоматически активировать процессы тушения и эвакуации персонала в случае обнаружения пожара или другой чрезвычайной ситуации. Такой подход позволяет минимизировать время реакции и уменьшить риск возникновения серьезных последствий. Ультрасовременные системы тушения пожаров на нефтегазовых месторождениях представляют собой комплексный подход к предотвращению и борьбе с возгораниями, включающий в себя использование передовых технологий, инновационных материалов и высокоэффективных методов тушения.

Одним из ключевых элементов ультрасовременных систем является применение инертных газов. Эти газы, такие как азот или углекислый газ, используются для тушения пожаров путем снижения концентрации кислорода в воздухе до уровня, при котором горение становится невозможным. Этот метод не только

быстро и эффективно тушит пламя, но и предотвращает возможные взрывы за счет исключения кислорода из воздушной среды.

Другим инновационным подходом является применение аэрозольных систем тушения. Эти системы работают на основе распыления мельчайших частиц тушащего вещества в зоне пожара. Аэрозольные системы тушения обладают высокой эффективностью и скоростью реакции, а также могут проникать в самые труднодоступные места, обеспечивая полное подавление огня.

Кроме того, ультрасовременные системы включают в себя использование интеллектуальных алгоритмов управления и мониторинга. Эти алгоритмы позволяют системам автоматически адаптироваться к изменяющимся условиям и максимально эффективно использовать ресурсы для борьбы с пожарами. Они также обеспечивают непрерывное контролирование состояния системы и оперативное оповещение персонала в случае необходимости.

Еще одним инновационным подходом является использование роботизированных систем тушения. Эти системы могут быть запрограммированы для автоматического перемещения к очагу возгорания и нанесения тушащего вещества непосредственно на источник огня. Роботизированные системы тушения обладают высокой маневренностью и точностью, что делает их эффективными инструментами в борьбе с пожарами на нефтегазовых месторождениях.

Не менее важным фактором в обеспечении пожарной безопасности является обучение и тренировка персонала. Модернизация систем пожаротушения требует не только новых технологий, но и квалифицированных специалистов, способных оперативно реагировать на любые чрезвычайные ситуации. Регулярные тренировки и симуляции позволяют персоналу освоить новые системы и методы тушения пожаров, повышая эффективность и безопасность операций.

Модернизация систем пожаротушения на нефтегазовых месторождениях играет решающую роль в обеспечении пожарной безопасности и предотвращении катастрофических последствий. Использование инновационных технологий, автоматизированных систем, ультрасовременных методов тушения и систем мо-

нитинга совместно с обучением персонала является ключевым фактором в минимизации рисков и обеспечении безопасности как персонала, так и окружающей среды.

### **Список литературы:**

1. А.Е.Пригоровский Инженерно-технические средства борьбы и тактическое применение инженерных войск / А.Е.Пригоровский. – М.: Высший Военный редакционный совет, 2016. – 194 с.
2. Груба, Игорь Иванович Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения / Груба Игорь Иванович. – М.: Солон-Пресс, 2012. – 930 с.
3. С.С. Кутателадзе // Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. – 1990 г. – с.36
4. Интегрированные системы управления технических средств транспорта / В.М. Амбросовский и др. – М.: Элмор, 2021. – 288 с.
5. Кременецкий М.И., Ипатов А.И., Гуляев Д.Н. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей; Институт компьютерных исследований – Москва, 2012. – 896 с.
6. Храмов, Р.А.; Персиянцев, М.Н. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений "Оренбургнефть"; М.: Недра – Москва, 2010. – 527 с.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ  
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ  
НА ОБЪЕКТЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Скороходова Маргарита Романовна*

*студент,  
кафедра Защита в чрезвычайных ситуациях,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород  
E-mail: [rita.skorokhodova@bk.ru](mailto:rita.skorokhodova@bk.ru)*

*Степанова Мария Николаевна*

*научный руководитель канд. техн. наук, доц.,  
Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова,  
РФ, г. Белгород*

**ENSURING SAFETY AND PREVENTING THE OCCURRENCE  
OF AN EMERGENCY SITUATION DURING THE OPERATION  
OF AN AMMONIA REFRIGERATION UNIT  
AT AN INDUSTRIAL FACILITY**

*Margarita Skorokhodova*

*Student,  
Department of Emergency Protection,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

*Maria Stepanova,*

*Scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov,  
Russia, Belgorod*

**АННОТАЦИЯ**

Аммиачные холодильные установки являются неотъемлемой частью производственных процессов, обеспечивая эффективное хранение и транспортировку различных типов продукции. Эти установки, работающие на основе аммиака как

хладагента, обеспечивают необходимые температурные режимы и условия для сохранения качества продукции в условиях промышленного производства.

### **ABSTRACT**

Ammonia refrigeration units are an integral part of production processes, ensuring efficient storage and transportation of various types of products. These installations, operating on the basis of ammonia as a refrigerant, provide the necessary temperature conditions and conditions for maintaining product quality in industrial production conditions.

**Ключевые слова:** хладагент, риски, угрозы, безопасность, аммиак.

**Keywords:** refrigerant, risks, threats, safety, ammonia.

В современной промышленности аммиачные холодильные установки являются неотъемлемой частью производственных процессов, обеспечивая эффективное хранение и транспортировку различных типов продукции. Эти установки, работающие на основе аммиака как хладагента, обеспечивают необходимые температурные режимы и условия для сохранения качества продукции в условиях промышленного производства. Однако при эксплуатации аммиачных холодильных систем существует ряд потенциальных рисков и угроз, связанных с возможными чрезвычайными ситуациями, такими как утечка аммиака, которая может привести к серьезным последствиям для здоровья людей, окружающей среды и оборудования. В связи с этим вопросы обеспечения безопасности и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации аммиачных холодильных установок становятся актуальной и важной проблемой для промышленных предприятий. Эта статья направлена на анализ и обсуждение ключевых аспектов обеспечения безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок, методов предупреждения чрезвычайных ситуаций и рекомендаций по совершенствованию системы безопасности на объектах промышленности.

Риски и угрозы при эксплуатации аммиачной холодильной установки представляют собой серьезные проблемы, которые требуют внимательного и ответственного подхода со стороны промышленных предприятий. Главной угрозой является возможность утечки аммиака, хотя это вещество и является эффективным хладагентом, оно также токсично и может привести к серьезным последствиям для здоровья человека и окружающей среды.

Утечка аммиака может возникнуть из-за различных причин, таких как механические повреждения оборудования, коррозия или неправильная эксплуатация установки. В случае утечки, аммиак может быстро распространяться в воздухе, создавая опасные концентрации, которые могут привести к отравлениям. При контакте с источниками зажигания, утечка аммиака также может вызвать пожар или взрыв, что усугубляет риски для персонала и объектов промышленности.

Другими потенциальными рисками являются несоблюдение технических норм и стандартов при установке и эксплуатации оборудования, недостаточное техническое обслуживание и отсутствие системы мониторинга и контроля состояния установки. Эти факторы могут привести к сбоям в работе оборудования, повышенному износу и потенциальным аварийным ситуациям. Кроме того, недостаточная подготовка персонала и отсутствие четких процедур действий в случае аварии могут увеличить риски чрезвычайных ситуаций и затруднить оперативное реагирование на инциденты. В целом, риски и угрозы при эксплуатации аммиачной холодильной установки требуют системного подхода к обеспечению безопасности, включая регулярное техническое обслуживание, обучение персонала и использование современных систем мониторинга и контроля, чтобы минимизировать риски и обеспечить безопасную и надежную эксплуатацию установки.

Меры по обеспечению безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок играют ключевую роль в предотвращении чрезвычайных ситуаций и минимизации рисков для персонала и окружающей среды. Основные меры включают в себя техническое обслуживание, обучение персонала и использование современных систем мониторинга и контроля.

Техническое обслуживание и регулярная проверка состояния аммиачной холодильной установки являются основой безопасной эксплуатации. Регулярные инспекции позволяют выявлять потенциальные проблемы и предотвращать их возникновение до того, как они приведут к серьезным инцидентам. Это включает в себя проверку состояния оборудования, плотности соединений, системы аварийного отключения и работоспособности датчиков утечки газа.

Обучение персонала является одним из ключевых аспектов обеспечения безопасности. Квалифицированный и подготовленный персонал может правильно реагировать на аварийные ситуации, выполнять процедуры безопасности и минимизировать риски в случае утечки аммиака или других чрезвычайных ситуаций. Регулярные тренинги и семинары по безопасности позволяют обновлять знания персонала и поддерживать высокий уровень профессиональной подготовки.

Использование современных систем мониторинга и контроля обеспечивает непрерывное отслеживание состояния аммиачной холодильной установки и оперативное реагирование на возникающие угрозы. Датчики утечки газа, системы аварийного отключения и автоматические системы пожаротушения обеспечивают быструю реакцию на чрезвычайные ситуации и минимизируют риски для персонала и окружающей среды.

В целом, комплексное применение этих мер позволяет обеспечить высокий уровень безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок, гарантируя надежную защиту от потенциальных угроз и обеспечивая безопасную работу для всех участников процесса. Эффективное взаимодействие между техническим персоналом, операторами и специалистами по безопасности становится основой успешной и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок.

Обеспечение безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок является сложной и многогранной задачей, требующей системного подхода и комплексного решения различных аспектов. Важность этой темы обусловлена не только потенциальными рисками для персонала и окружающей

среды, но и потенциальными экономическими потерями и репутационными рисками для промышленных предприятий. Эффективное обеспечение безопасности при эксплуатации аммиачных холодильных установок является важным фактором для обеспечения стабильности и надежности промышленных производств. Соблюдение всех рекомендаций и стандартов безопасности, постоянное обновление и модернизация технической базы и систем управления рисками обеспечивают устойчивое развитие и успешную деятельность промышленных предприятий в условиях современного рынка и высоких требований к качеству и безопасности производства.

### **Список литературы:**

1. Базовые ценности россиян. Социальные установки. Жизненные стратегии. Символы. Мифы. – М.: Дом интеллектуальной книги (ДИК), 2022. – 448 с.
2. Анохин, А.В. Монтаж холодильных установок / А.В. Анохин, Б.А. Тыркин. – М.: Высшая школа, 2012. – 280 с.
3. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда для работников, занятых обслуживанием и ремонтом фреоновых холодильных установок и оборудования охлаждаемых помещений. – М.: НЦ ЭНАС, 2018. – 104 с.
4. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок. ПОТ Р М-015-2000. – М.: НЦ ЭНАС, 2010. – 378 с.
5. Рубинович, Л.Д. Изготовление и монтаж трубопроводов и охлаждающих приборов холодильных установок / Л.Д. Рубинович. – М.: М.; Пищевая промышленность, 2016. – 230 с.

**СЕКЦИЯ  
«ЭНЕРГЕТИКА»**

**АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ТИПОВЫХ СХЕМ ПОДСТАНЦИЙ  
И ГЛАВНЫХ СХЕМ РУ**

***Адушев Максим Евгеньевич***

*студент,  
кафедра электроснабжения горных  
и промышленных предприятий,  
Кузбасский государственный университет  
им. Т.Ф. Горабачева,  
РФ, г. Кемерово  
E-mail: [maks.adushiev@ilcoud.com](mailto:maks.adushiev@ilcoud.com)*

***Дударев Степан Дмитриевич***

*студент,  
кафедра электроснабжения горных  
и промышленных предприятий,  
Кузбасский государственный  
университет им. Т.Ф. Горабачева,  
РФ, г. Кемерово*

***Шевченко Анастасия Александровна***

*доц. кафедры электроснабжения горных  
и промышленных предприятий.,  
Кузбасский государственный  
университет им. Т.Ф. Горабачева,  
РФ, г. Кемерово*

**RELIABILITY ANALYSIS OF TYPICAL SUBSTATION CIRCUITS  
AND MAIN CONTROL CIRCUITS**

***Maxim Adushev***

*Student,  
Department of Power Supply  
of Mining and Industrial Enterprises,  
Kuzbass State University  
named after T.F. Gorabachev,  
Russia, Kemerovo*

*Stepan Dudarev*  
*Student,*  
*Department of Power Supply of Mining*  
*and Industrial Enterprises,*  
*Kuzbass State University*  
*named after T.F. Gorabachev,*  
*Russia, Kemerovo*

*Anastasia A. Shevchenko*  
*Associate Professor,*  
*Kuzbass State University*  
*named after T.F. Gorabachev,*  
*Russia, Kemerovo*

## **АННОТАЦИЯ**

В современном мире электроэнергия играет ключевую роль в обеспечении жизнедеятельности общества и функционировании промышленных предприятий. Однако для надежной работы электроснабжения необходимо обеспечить эффективное функционирование подстанций и распределительных устройств. В этом контексте важно проводить анализ надежности типовых схем подстанций и главных схем распределительных устройств станций.

Актуальность обусловлена необходимостью выбора наиболее надежной схемы подстанции для обеспечения бесперебойного электроснабжения промышленных объектов. Проведение анализа надежности типовых схем подстанций позволит определить оптимальные решения для повышения стабильности работы электрооборудования и снижения вероятности аварийных ситуаций.

## **ABSTRACT**

In the modern world, electricity plays a key role in ensuring the life of society and the functioning of industrial enterprises. However, for reliable operation of the power supply, it is necessary to ensure the effective functioning of substations and switchgears. In this context, it is important to analyze the reliability of typical substation circuits and main circuits of switchgear stations.

The relevance is due to the need to choose the most reliable substation scheme to ensure uninterrupted power supply to industrial facilities. Analyzing the reliability of

typical substation circuits will allow us to determine the optimal solutions to increase the stability of electrical equipment and reduce the likelihood of emergencies.

**Ключевые слова:** надежность, схемы, анализ.

**Keywords:** reliability, schematics, analysis.

Исследования в области оценки надежности типовых схем подстанций позволяют выявить наиболее надежные и эффективные варианты для применения на промышленных предприятиях. В статье [1] предложена методика оценки показателей структурной надежности систем электроснабжения, а также проведен сравнительный анализ надежности типовых схем подстанций. Это позволяет инженерам и специалистам в области электроэнергетики принимать обоснованные решения при выборе схем подстанций.

Важно отметить, что типовые схемы подстанций, внесенные в отраслевой стандарт Минэнерго России, обладают высокими расчетными параметрами надежности [2]. Это свидетельствует о том, что использование таких схем может значительно повысить общую надежность системы электроснабжения. При этом необходимо учитывать специфику конкретного объекта и его потребностей для выбора оптимальной типовой схемы подстанции.

Сравнительный анализ надежности схем подстанций является важным этапом при оценке эффективности и надежности систем электроснабжения. В статье на сайте "cyberleninka.ru" предлагается методика оценки показателей структурной надежности системы электроснабжения и проводится сравнительный анализ надежности типовых схем подстанций, применяемых на промышленных предприятиях [1]. Этот анализ позволяет выявить преимущества и недостатки различных схем подстанций, что важно для выбора наиболее надежной и эффективной схемы.

Важным аспектом при сравнительном анализе надежности схем подстанций является учет использования вакуумных выключателей и компактных блочно-модульных конструкций. На странице просмотра статьи также на

"cyberleninka.ru" рассматривается реконструкция открытых распределительных устройств подстанций 110 кВ на основе применения вакуумных выключателей и компактных блочно-модульных конструкций [2]. Это позволяет улучшить надежность и эффективность работы подстанций за счет использования современных технологий и оборудования.

Дополнительно, в статье "Сравнение показателей надежности «мостиковой» схемы подстанции" на сайте "rep.bntu.by" проведено моделирование, анализ и расчет показателей надежности "мостиковой" схемы подстанции 110 кВ [3]. Это исследование также важно для понимания особенностей различных схем подстанций и их влияния на общую надежность системы электроснабжения.

Таким образом, сравнительный анализ надежности схем подстанций, учитывающий различные технологии и конструкции, является ключевым элементом при выборе оптимальной схемы для обеспечения надежной работы электроэнергетических систем.

Надежность типовых схем подстанций играет ключевую роль в обеспечении бесперебойного электроснабжения промышленных предприятий. Для оценки этой надежности предлагаются различные методики, включающие в себя анализ структурной надежности систем электроснабжения и сравнительный анализ схем подстанций [1].

Исследования показывают, что реконструкция открытых распределительных устройств подстанций 110 кВ с использованием вакуумных выключателей и компактных блочно-модульных конструкций способствует повышению надежности электроснабжения [4]. Эти технологии позволяют улучшить работу системы и обеспечить стабильную передачу электроэнергии.

Для более точного расчета надежности главных схем электрических соединений подстанций используется специализированная программа "TOPAS", которая позволяет проводить анализ и оптимизацию надежности схем подстанций [4]. Этот подход позволяет инженерам и специалистам в области электроэнергетики выбирать наиболее надежные схемы подстанций и обеспечивать стабильную работу электроснабжения.

Таким образом, изучение и анализ надежности типовых схем подстанций является важным этапом при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем, поскольку от правильного выбора схемы зависит надежность и эффективность работы всей системы электроснабжения.



**Рисунок 1. Модель исследования для оценки структурной надежности систем электроснабжения**

Анализ надежности типовых схем подстанций и главных схем распределительных устройств является важным этапом проектирования и обеспечения бесперебойной работы систем электроснабжения. Для этого необходимо применять методы оценки структурной надежности систем электроснабжения, которые позволяют определить вероятность бесперебойной работы оборудования и электрических сетей в целом.

При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения необходимо учитывать основы теории и методы расчета надежности, представленные в специализированных источниках [5]. Решения типовых примеров, приведенные в таких источниках, позволяют инженерам и специалистам в области электроэнергетики более глубоко понять принципы оценки надежности и применять их на практике.

Таким образом, изучение методов оценки структурной надежности систем электроснабжения является ключевым для обеспечения эффективной работы

электроэнергетических систем и повышения их общей надежности. Предложенные методики и подходы позволяют проводить более точный анализ надежности схем подстанций, что в конечном итоге способствует обеспечению стабильного и бесперебойного электроснабжения потребителей.

При выборе наиболее надежной схемы подстанции необходимо учитывать несколько ключевых факторов. Важным аспектом является определение полного состава элементов, которые будут включены в схему подстанции. Это позволяет обеспечить правильное функционирование и эффективную работу всей системы электроснабжения.

Кроме того, при выборе схемы необходимо уделять внимание: надежности, простоте и безопасности как для оборудования и системы в целом, так и для персонала, обслуживающего подстанцию, это позволит минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций и обеспечить безопасные условия работы; надежности работы примыкающих воздушных линий и трансформаторных подстанций; размер и стоимость подстанции; категорию потребителей по требованию к надежности электроснабжения. Таким образом, анализ влияния типовых схем подстанций на надежность электроснабжения требует комплексного подхода, который включает в себя не только технические аспекты, но и учёт потребностей различных категорий потребителей. Проведение сравнительного анализа надежности различных схем подстанций позволяет определить оптимальное решение для обеспечения стабильной работы электроэнергетических систем.

Рекомендации, вытекающие из данного исследования, могут быть использованы при проектировании и модернизации электрооборудования с целью повышения его надежности и эффективности. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать развитию новых технологий и методов, направленных на обеспечение стабильности энергоснабжения и повышение уровня надежности электрооборудования.

## Список литературы:

1. Сравнительный анализ надежности типовых схем ... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyu-analiz-nadezhnosti-tipovyh-shem-podstantsiy-primenyaemyh-na-promyshlennyh-predpriyatiyah>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Методы оценки надежности систем энергоснабжения [Электронный ресурс] // masters.donntu.ru – Режим доступа: <http://masters.donntu.ru/2017/etf/dyachenko/library/article3.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
3. МОСТИКОВОЙ» СХЕМЫ ПОДСТАНЦИИ С ПР [Электронный ресурс] // rep.bntu.by – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/data/50216/1/sravnienie\\_pokazatelej\\_nadyozhnosti\\_m\\_ostikovoij\\_skhemy\\_podstancii.pdf](https://rep.bntu.by/bitstream/data/50216/1/sravnienie_pokazatelej_nadyozhnosti_m_ostikovoij_skhemy_podstancii.pdf), свободный. – Загл. с экрана.
4. РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ГЛАВНЫХ СХЕМ [Электронный ресурс] // rep.bntu.by – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/data/37534/1/raschet\\_nadezhnosti\\_glavnyh\\_skhem\\_e\\_hlektricheskijh\\_soedinenij\\_podstancij.pdf](https://rep.bntu.by/bitstream/data/37534/1/raschet_nadezhnosti_glavnyh_skhem_e_hlektricheskijh_soedinenij_podstancij.pdf), свободный. – Загл. с экрана.
5. О ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ... [Электронный ресурс] // rep.bntu.by – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/3661/osnovy\\_nadezhnosti\\_sistem\\_ehlekt\\_rosnabzheniya.pdf?sequence=1](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/3661/osnovy_nadezhnosti_sistem_ehlekt_rosnabzheniya.pdf?sequence=1), свободный. – Загл. с экрана.

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

*Мальцев Илья Сергеевич*

*магистрант,  
кафедра электрооборудование  
и электрохозяйство предприятий,  
организаций и учреждений, институт  
электроэнергетики и электроники,  
Казанский Государственный  
Энергетический Университет,  
РФ, г. Казань*

## **APPLICATION OF LEAN PRODUCTION IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY**

*Ilya Maltsev*

*Master's student,  
Department of Electrical Equipment  
and Electrical Facilities  
of Enterprises, Organizations and Institutions,  
Institute of Electric Power and Electronics.  
Kazan State Power Engineering University,  
Russia, Kazan.*

### **АННОТАЦИЯ**

В настоящее время, всё больше и больше изучается проблема улучшения производительности труда на производстве. Искусственный интеллект постепенно заменяет человеческий труд и автоматизирует многие процессы энергосетевых комплексов. В свою очередь, сотрудники должны найти оптимальную цифровую технологию, которая будет улучшать производительность труда. Статья посвящена внедрению технологии бережливого производства в предприятия отрасли электроэнергетики. Рассмотрены основные типы цифровых технологий, направленных на борьбу с потерями электроэнергии.

### **ABSTRACT**

Currently, the problem of improving labor productivity in production is being studied more and more. Artificial intelligence is gradually replacing human labor and automating many processes in energy grid systems. In turn, employees must find the

optimal digital technology that will improve productivity. The article is devoted to the implementation of lean production technology in enterprises in the electric power industry. The main types of digital technologies aimed at combating electricity losses are considered.

**Ключевые слова:** бережливое производство, электроэнергетика, цифровые технологии, производительность труда, автоматизация.

**Keywords:** lean manufacturing, power engineering, digital technologies, labor productivity, automation.

В современном мире электроэнергетики всё больше компаний придерживаются принципов бережливого производства, так называемые lean-технологии. Данная система направлена на вовлечение сотрудников в этапы улучшения различных аспектов компании. В отрасли электроэнергетики главная цель бережливого производства – борьба с потерями электроэнергии.

Главным движущим фактором lean-технологий являются цифровые инструменты, которые автоматизируют производство.

Рассмотрим основные типы цифровых технологий в сфере электроэнергетики.

Дополненная реальность – наложение виртуального изображения на физический объект. Внедрение таких AR технологий на производство позволит сотрудникам просматривать необходимый материал непосредственно на рабочем месте. Одно из главных преимуществ – повышение производительности работников.

Адаптивное производство – система, выбирающая лучший способ для производства детали, с помощью облачного хранилища. Это современный подход к производству, основанный на гибкости управления, способности компании быстро реагировать и подстраиваться под потребности рынка. Данная цифровая технология позволяет экономить материалы, создавать более сложные детали, учитывая критерии клиента.

Цифровые двойники – внедрение искусственного интеллекта в производство отрасли электроэнергетики. Такая технология поможет исключить человеческий фактор в энергосетевых комплексах, и решит такие проблемы как: технический мониторинг в труднодоступных местах, контроль состояния оборудования, рациональный расход электроэнергии и топлива.

### **Список литературы:**

1. Рассказываем о бережливом производстве – системе, которая помогла трансформировать Японию // Skillbox – Образовательная платформа с онлайн курсами URL: <https://skillbox.ru/media/management/rasskazyvaem-o-berezhlivom-proizvodstve-sisteme-kotoraya-pomogla-transformirovat-yaponiyu/> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Бережливое производство в энергетике // Статьи по бережливому производству URL: <https://lean-kaizen.ru/berezhlivoe-proizvodstvo-v-energetike.html> (дата обращения: 15.05.2024).

## **УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ К ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И КИБЕРАТАКАМ**

***Черпинский Александр Павлович***

*магистрант,  
кафедра электроснабжения горных  
и промышленных предприятий,  
Кузбасский государственный технический  
университет им. Т.Ф. Горбачева,  
РФ, г. Кемерово  
E-mail: [s.cherpinsky@gmail.com](mailto:s.cherpinsky@gmail.com)*

***Шилов Павел Юрьевич***

*магистрант,  
кафедра электроснабжения горных  
и промышленных предприятий,  
Кузбасский государственный технический  
университет им. Т.Ф. Горбачева,  
РФ, г. Кемерово  
E-mail: [shilovpu@kuzstu.ru](mailto:shilovpu@kuzstu.ru)*

***Шевченко Анастасия Александровна***

*старший преподаватель  
кафедры электроснабжения горных  
и промышленных предприятий,  
Кузбасский государственный технический  
университет им. Т.Ф. Горбачева,  
РФ, г. Кемерово  
E-mail: [a.shevchenko@kuzstu.ru](mailto:a.shevchenko@kuzstu.ru)*

В современном мире системы электроснабжения являются критически важными для обеспечения нормальной жизнедеятельности общества и устойчивого функционирования экономики. Однако эти системы уязвимы перед множеством угроз, таких как природные катаклизмы и техногенные аварии, а также кибератаки. Эти угрозы могут значительно нарушить работу систем электроснабжения, что делает вопрос их устойчивости крайне актуальным.

В данной работе рассмотрен – всесторонний анализ угроз и рисков, связанных с устойчивостью систем электроснабжения, а также разработка и внедрение эффективных методов для повышения их устойчивости. В рамках работы будут

рассмотрены следующие аспекты: воздействие природных катастроф, техногенные аварии, кибератаки и другие факторы, способные повлиять на надежность электроснабжения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть основные угрозы и риски, влияющие на устойчивость систем электроснабжения.

2. Проанализировать современные методы и подходы к повышению устойчивости систем электроснабжения.

3. Изучить успешные практики повышения устойчивости систем электроснабжения в разных странах и регионах.

4. Определить основные направления развития и совершенствования систем электроснабжения с учетом современных требований безопасности.

Чрезвычайные ситуации, такие как природные катаклизмы и техногенные аварии, могут вызвать серьёзные перебои в электроснабжении. Эти события оказывают негативное воздействие на элементы электроэнергетической системы, что приводит к временным или полным отключениям электроэнергии. Примеры таких ситуаций включают землетрясения, наводнения, ураганы и техногенные катастрофы, такие как взрывы на электростанциях или повреждения линий электропередач.

Для повышения надежности систем электроснабжения в условиях чрезвычайных ситуаций важно проводить регулярное обучение персонала и организовывать учения по ликвидации аварий и кибератак. Обученные сотрудники способны быстро и эффективно реагировать на возникшие угрозы, выявлять слабые места в системе и разрабатывать меры по их устранению. Например, учения по ликвидации последствий природных катастроф могут включать сценарии отключения электроэнергии и восстановления подачи электроэнергии в кратчайшие сроки.

Кибератаки представляют серьёзную угрозу для систем электроснабжения, так как могут вызвать отключение электроэнергии, нарушить работу критически важной инфраструктуры и привести к значительным экономическим потерям.

Кибератаки могут быть направлены на программное обеспечение систем управления, серверы данных, и даже на физические компоненты системы электроснабжения.

Примеры крупных кибератак на системы электроснабжения в России и странах СНГ приведены ниже:

В мае 2017 года было зафиксировано масштабное отключение электроэнергии в Центральной России, которое затронуло несколько регионов. Хакеры использовали фишинговые атаки для получения доступа к системам управления и внесли изменения в конфигурацию сетевого оборудования, что привело к отключению электроэнергии. Этот случай подчеркнул важность защиты систем управления от внешних угроз [2].

В декабре 2016 года кибератака на одну из электростанций Беларуси привела к временным перебоям в подаче электроэнергии. Хакеры использовали вредоносное ПО для отключения систем управления и вывода из строя оборудования. Этот инцидент стал сигналом для усиления мер кибербезопасности и разработки стратегий по защите критически важной инфраструктуры [3].

Для минимизации этих рисков необходимо внедрение смарт-технологий и автоматизации. Это достигается за счёт улучшения управления, оптимизации распределения электроэнергии, возможности мониторинга и анализа данных, интеграции разных источников энергии и участия потребителей в управлении энергопотреблением. В результате повышается надёжность и безопасность электроснабжения. Современные системы защиты от кибератак включают использование продвинутых технологий шифрования данных, установку многослойных систем защиты и проведение регулярных проверок безопасности.

Кроме того, важно развивать межотраслевое сотрудничество и обмен информацией между различными организациями и странами для противодействия киберугрозам. Это включает в себя создание совместных центров по кибербезопасности, участие в международных учениях и разработку общих стандартов защиты [1, с. 198].

Инновационные технологии и повышение квалификации персонала играют ключевую роль в обеспечении устойчивости систем электроснабжения. Современные технологии позволяют проводить мониторинг и анализ данных в режиме реального времени, что способствует быстрому реагированию на различные угрозы. Например, использование систем SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние системы и принимать оперативные меры для устранения проблем.

Учения и повышение квалификации сотрудников обеспечивают их готовность к действиям в чрезвычайных ситуациях и способствуют выявлению и устранению уязвимостей в системах. Во время учений сотрудники отрабатывают свои действия в случае возникновения чрезвычайной ситуации, что позволяет им действовать слаженно и быстро. Учения также помогают выявить слабые места в системе электроснабжения и разработать меры по их устранению. Например, сценарии учений могут включать симуляции атак на системы управления и восстановление работы после отключения.

Повышение квалификации персонала способствует внедрению новых технологий и методов работы, что делает системы электроснабжения более современными и эффективными. Таким образом, инвестиции в обучение и развитие персонала являются важным фактором обеспечения надёжности и устойчивости систем электроснабжения в условиях чрезвычайных ситуаций и кибератак.

Кроме того, важным аспектом является развитие новых технологических решений, таких как:

- Интеграция возобновляемых источников энергии. Это включает солнечные и ветровые электростанции, которые могут обеспечить резервное электроснабжение в случае отключения основных систем.
- Использование накопителей энергии. Батареи и другие устройства накопления энергии могут сгладить пиковые нагрузки и обеспечить стабильное электроснабжение во время аварийных ситуаций.

- Развитие микросетей (microgrids). Эти локальные сети могут функционировать независимо от основной сети и обеспечивать энергоснабжение в случае её выхода из строя.

Результаты будут полезны специалистам в области энергетики, а также государственным органам, ответственным за разработку и реализацию стратегий устойчивого развития систем электроснабжения. Повышение устойчивости этих систем является ключевым фактором обеспечения надежности и безопасности электроснабжения в условиях различных чрезвычайных ситуаций и кибератак.

### **Список литературы:**

1. Международный научный журнал «ВСЕМИРНЫЙ УЧЕНЫЙ» – 2023 – №11 – С.196-199
2. Vedomosti.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/08/09/728574-zhdut-kiberataki>
3. Sputnik.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sputnik.by/20220216/nachalnik-bezopasnosti-belaes-stantsiyu-pytalis-vzlomat-khakery-1060451873.html>

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.  
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СХХХVIII студенческой  
международной научно-практической конференции*

№ 6 (136)  
Июнь 2024 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»  
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.  
E-mail: mail@sibac.info

16 +



**СибАК**  
[www.sibac.info](http://www.sibac.info)