

**ИНТЕРНАУКА**  
*internauka.org*

СБОРНИК СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ  
LV МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО- ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ



№12(50)

ISSN 2587-862X

Москва, 2021



# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

*Сборник статей по материалам LV международной  
научно-практической конференции*

№ 12 (50)  
Декабрь 2021 г.

Издается с июля 2017 года

Москва  
2021



# TECHNICAL SCIENCES: PROBLEMS AND SOLUTIONS

*Proceedings of LV international scientific-practical conference*

№ 12 (50)  
December 2021

Published since July 2017

Moscow  
2021

УДК 62  
ББК 30  
Т38

**Т38 Технические науки: проблемы и решения.** сб. ст.  
по материалам LV междунар. науч.-практ. конф. – № 12 (50). – М.,  
Изд. «Интернаука», 2021. – 110 с.

<b>Оглавление</b>	
<b>Доклады конференции на русском языке</b>	<b>7</b>
<b>Секция 1. Горная и строительная техника и технологии</b>	<b>7</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ МОДЕРНИЗАЦИИ МОСТОВЫХ КРАНОВ Осетров Максим Артемович	7
<b>Секция 2. Информатика, вычислительная техника и управление</b>	<b>14</b>
МЕТОД ФИЗИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ Сопильняк Антон Юрьевич Безнос Ольга Сергеевна	14
<b>Секция 3. Информационные технологии</b>	<b>19</b>
БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО СЕРВИСА Кабиров Камиль Дамирович	19
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РЕЛЯЦИОННЫХ И НЕРЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ Шейдаев Фарид Фикретович Безнос Ольга Сергеевна	22
<b>Секция 4. Организация производства и менеджмент, системы управления качеством</b>	<b>26</b>
РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА Сафиуллина Ирина Рифгатовна	26
<b>Секция 5. Сельское и лесное хозяйство, агроинженерные системы</b>	<b>33</b>
СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МЕЛИОРАТИВНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН Каримов Максуд Самадович Тахир Усманович Усмонов Наиль Каюмович Усманов Зайниддин Шарипович Шарипов	33

<b>Секция 6. Строительство и архитектура</b>	<b>40</b>
РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ СТОИМОСТЬЮ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ	40
Заинова Комила Дониёровна Волкова Ольга Евгеньевна	
РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОДОПРОПУСКНОЙ ТРУБЫ	44
Карамзин Владимир Петрович	
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ТАХЕОМЕТРА ПРИ РАСЧЕТЕ ОБРАТНОЙ ЛИНЕЙНО-УГЛОВОЙ ЗАСЕЧКИ	55
Пупоревич Анна Андреевна	
<b>Секция 7. Технология материалов и изделий легкой промышленности</b>	<b>61</b>
СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ	61
Мирзаев Бобир Махамматович Бозарова Мафтуна Бабаёровна	
<b>Секция 8. Технология продовольственных продуктов</b>	<b>65</b>
РОЛЬ МИКОЯНА В СОЗДАНИИ В СССР СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	65
Христюк Владислав Александрович Ким Алексей Юрьевич Хапилин Виктор Евгеньевич	
<b>Секция 9. Электроника</b>	<b>72</b>
МНОГОЧАСТОТНЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ КЛИСТРОННЫЕ РЕЗОНАТОРЫ С ПОЛОСКОВЫМИ РЕЗОНАНСНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	72
Царев Владислав Алексеевич Чернышев Максим Алексеевич Мирошниченко Алексей Юрьевич Акафьева Наталья Александровна	

<b>Секция 10. Энергетика и энергетические техника и технологии</b>	<b>81</b>
ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Абдуллина Лейла Реналевна	81
<b>Conference papers in English</b>	<b>90</b>
<b>Section 1. Engineering graphics, cad, cae</b>	<b>90</b>
ANALYSIS OF ROAD INFORMATION IN GEOINFORMATION SYSTEMS Mukhammadyusuf Ergashev Mukhammadali Ahmadjonov Davron Hamdamov Abror Dehqanov	90
<b>Section 2. Information technology</b>	<b>95</b>
DEVELOPMENT OF A BACKING UP STRATEGY FOR THE COMPANY'S ESSENTIAL DATA Pavel Pitkevich	95
<b>Section 3. Philosophy of a science and techniques</b>	<b>101</b>
THE DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH STUDENTS OF TECHNICAL INSTITUTIONS IN ENGLISH LESSON Botirova Palina Khakimjonovna Bo`lishev Eldorbek Omonjon o`g`li	101
THE PROBLEM OF FORMATION OF A COHERENT SPEECH OF STUDENTS IN ENGLISH LESSONS Botirova Palina Khakimjonovna	105

# ДОКЛАДЫ КОНФЕРЕНЦИИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

## СЕКЦИЯ 1.

### ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ МОДЕРНИЗАЦИИ МОСТОВЫХ КРАНОВ

*Осетров Максим Артемович*

*студент,*

*Кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»,*

*Российский университет транспорта,*

*РФ, г. Москва*

#### **Введение**

В настоящее время существует различное множество типов мостовых кранов.

Мостовой кран представляет собой грузоподъемный механизм, который перемещается по подкрановому пути. Назначением мостового крана является выполнение погрузочно-разгрузочных работ в цехах промышленных предприятий, на открытых и закрытых складах, а также монтажных участках.

Каждый тип кранов предназначен для выполнения специальных видов работ.

Мостовые краны имеют ряд преимуществ, таких как:

простота и легкость в обслуживании;

высокая надежность и устойчивость крана;

большая высота подъема груза (может достигать до 36 метров);

большая грузоподъемность относительно других видов кранов;

долговечность и безопасность.

Но также мостовые краны имеют ряд недостатков. Основная проблема большинства кранов заключается в достаточно малой грузоподъемности при большой массе и больших габаритах самих конструкций.



*Рисунок 1. Мостовой однобалочный кран*

В данной статье мы рассмотрим варианты по оптимизации и улучшению различных типов мостовых кранов.

#### **Содержание работы**

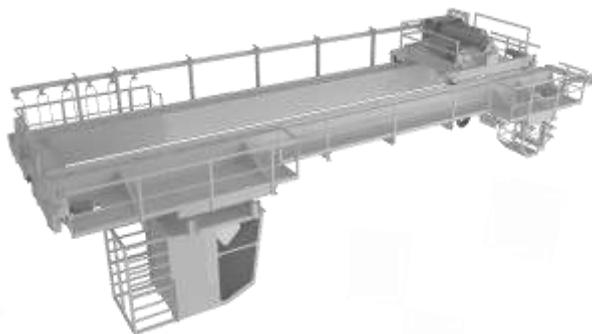
В качестве примера возьмем кран мостовой двухбалочный от компании «**WERKER**».

Двухбалочные мостовые краны WERKER предназначены для погрузки и разгрузки грузов в строительстве, цехах, складах, заводах. Может так же использоваться на открытых площадках и в зданиях [4].

*Таблица 1.*

#### **Технические характеристики крана**

№	Г/п, кг	Пролет, м	База крана, мм	Высота крана, мм	Масса крана, кг	Мощность, кВт
1	16.0	22.5	4200	2300	18700	18



*Рисунок 2. Кран мостовой двухбалочный WERKER-DBC*

Кран мостовой электрический двухбалочный необходим для подъема и перемещения габаритных грузов на складах, промышленных предприятиях. Скорость подъема груза зависит от грузоподъемности крана и находится в границах 2,4-24 метра в минуту. Высота подъема груза составляет 30 метров. Если длина пролета составляет более 16 метров, то используется перфорированная балка для усиления конструкции.

Срок службы крана составляет до 20 лет при условии правильного обслуживания. Также важную роль играет грамотный монтаж и регулярный технический осмотр.

Кран выпускается в общепромышленном исполнении и пригоден для эксплуатации в интервале температур  $-20\div+40$  С. При необходимости кран дополняется следующими свойствами:

Взрывозащищенность и пожаробезопасность,

Ограничитель и антираскачка груза,

Дополнительный тормоз.

Но технологии не стоят на месте и ежедневно появляются новые способы модернизации кранов.

Просмотрев различные источники и ознакомившись с научной литературой, можно выделить множество вариантов улучшений мостовых кранов, но опираясь на наш пример «Кран мостовой двухбалочный WERKER-DBC», мы можем предложить следующие варианты:

- 1). Замена привода крана на мотор редуктор.
- 2). Замена токоподвода к тележке.
- 3). Улучшение кабины оператора.
- 4). Установка частотного преобразователя.

#### **1). Замена привода крана на мотор редуктор.**

Одним из видов модернизации кранов, является оснащение механизмов перемещения мотор-редукторами.

Это специальный блок-узел, объединяющий электрический двигатель и редуктор, передающий крутящий момент непосредственно на ходовое колесо.

В зависимости от конструкции, различают мотор-редукторы:

Планетарные – используется система шестеренок.

Цилиндрические (наиболее популярные) – с зубчатой передачей.

Червячные – механизм приходит в движение благодаря вращению специального колеса, за которое цепляется червяк (винт).

Стандартная комплектация кранов предусматривает использование автономных двигателей и редукторов. Такая конструкция узла привода имеет существенные недостатки. Вот лишь некоторые из них:

Громоздкость и увеличенные габариты.

Дополнительные детали соединения, передачи.

Для интеграции электродвигателя и редуктора используют муфты, валы и т.д. Эти элементы необходимо подбирать исходя из классификации двигателя, редуктора. Более того, валы, муфты и другие детали, в следствии интенсивной эксплуатации, подвержены износу, что влечет остановку крана и расходы на ремонт [3].

Сложный монтаж.

Современные моторы-редукторы напротив, отличаются высокими эксплуатационными и техническими характеристиками:

Предельная компактность – за счет объединения в одном блоке двигателя и редуктора, механизм имеет небольшие габариты.

Незначительный вес.

Удобство монтажа.

Мотор-редуктор надевается на ось приводного колеса, крепится к ходовой тележке и «запитывается» электричеством.

Возможен горизонтальный или вертикальный монтаж. Высокий КПД, продолжительный срок эксплуатации при прерывистых и неравномерных нагрузках. Низкий уровень шума во время работы.

## **2). Замена токоподвода к тележке.**

Стандартная комплектация кранов предусматривает использование обычных гибких кабельных токоподводов.

Для упрощения и увеличения надежности работы крана предлагается замена его на закрытый троллейный шинопровод.



*Рисунок 3. Закрытый троллейный шинопровод*

Система закрытых троллейных шинопроводов (ТШ) обеспечивает мягкий, плавный подвод электропитания к подвижным частям различного грузоподъемного оборудования. Установить закрытый шинопровод выгодно не только для подключения нового оборудования, но и уже

находящегося в эксплуатации. Это современная альтернатива устаревшим стальным троллеям уголкового типа, которые не способны обеспечивать бесперебойное питание и не отвечают строгим требованиям безопасности [5].

Перечислим основные преимущества системы закрытого ТШ, объясняющие необходимость его использования на современных предприятиях, производствах:

Отсутствие ограничений применения.

ПВХ короб не подвержен гниению, коррозии, противостоит температурным и механическим воздействиям.

Внутренние элементы надежно защищены от пыли, воды, грязи.

Такие характеристики делают систему питания универсальной и позволяют использовать на улице, в цехах с особым режимом работы.

Также имеется троллейный шинопровод в комплектации с обогревающим кабелем, что делает эксплуатацию системы возможной в условиях низких температур.

Экономическая целесообразность. Установка закрытых троллеев дает возможность экономить электроэнергию. Отсутствие соединений медных жил или минимальное количество стыков, способствует сокращению сопротивления и уменьшению потерь напряжения.

Высокая степень безопасности – исключается вероятность поражения током. Применение современной системы подвода питания, дает возможность прокладывать линии любой протяженности и геометрии (прямолинейные, с радиусом поворота).

Закрытые троллеи являются безальтернативным вариантом при подключении «чувствительного» оборудования. Использование данного метода токоподвода гарантирует отсутствие скачков напряжения, значительно увеличивая срок эксплуатации ГПМ.

### **3). Улучшение кабины оператора.**

Наибольшее распространение получили торцевые кабины, которые крепятся с одной стороны моста крана.

Конструкции могут быть открытого и закрытого типа. Первые преимущественно используются в закрытых помещениях при температуре от +10°C до +28°C, вторые – при температурных значениях выше +28°C.

Кабины дополнительно оснащаются теплоизоляционными материалами, отопительными приборами и кондиционерами в зависимости от условий эксплуатации. Имеют рамную конструкцию.

Металлоконструкция проходит пескоструйную обработку и покрывается грунт-эмалью, которая защищает кабину от выцветания,

воздействия перепада температур, химических и механических воздействий [5].

Для улучшения видимости оператора и облегчения конструкции предлагается сделать остекление кабины.

Остекление производится небьющимся стеклом типа триплекс.

Это позволит обеспечить отличную видимость рабочей зоны.



*Рисунок 4. Панорамная кабина оператора*

#### **4). Установка частотного преобразователя.**

Частотный преобразователь представляет собой современное электронное устройство для управления электрическими двигателями крана.

Его функциональное предназначение заключается в изменении частоты напряжения, что позволяет обеспечить максимально эффективное регулирование скоростью мотора [2].

Используется частотный преобразователь для кранового привода:

Перемещения грузоподъемной техники по подкрановым путям в горизонтальной плоскости.

Движения тельфера или грузовой тележки по мосту (поперечной балке) крана.

Подъема/опускания груза (вертикальное перемещение).

Модернизация с использованием ЧП выполняется частично или комплексно на все приводы ГПМ.

Частотный программируемый преобразователь для привода не требует применения дополнительного измерительного оборудования при пуско-наладке. Он настраивается через цифровые интерфейсы с помощью компьютера/ноутбука или с панели управления.

ЧП монтируются в специальные термостабилизированные шкафы с высокой степенью защиты и могут размещаться даже на улице.

Таким образом, частотное регулирование позволит экономить на электричестве, увеличивает срок службы всех крановых элементов и конструкций, обеспечивает плавный запуск, движение, остановку двигателей, полностью контролирует скоростной режим, легко настраивается. И все эти преимущества при минимальных финансовых вложениях.

### **Вывод**

Благодаря совершенствованию технологий можно значительно сократить ряд недостатков и заметно оптимизировать работу кранов.

На нашем примере мостового двухбалочного крана «WERKER-DVC» показано, как можно уменьшить удельный вес конструкции, увеличить скорость работы крана, тем самым сократить время работы, заметно снизить финансовые затраты и вложения и повысить удобство работы оператора и др.

### **Список литературы:**

1. Иванченко Ф.К. Расчёты грузоподъёмных и транспортирующих машин / Ф.К. Иванченко, В.С. Бондарев, И.П. Колесник, Б.Я. Баранов. – Киев: Вища шк., 1978. – 556 с.
2. Вайнсон А.А. Подъёмно-транспортные машины / А.А. Вайнсон. – М.: Машиностроение, 1974. – 431 с.
3. Александров М.П. Грузоподъёмные машины / М.П. Александров, Л.Н. Колобов, Н.А. Лобов. – М.: Машиностроение, 1986. – 400 с.
4. Электронный ресурс: <https://werker.ru/>
5. Электронный ресурс: <https://pm pcs.ru/>.

## **СЕКЦИЯ 2.**

### **ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

#### **МЕТОД ФИЗИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ**

***Сопильняк Антон Юрьевич***

*студент,  
Кубанский государственный технологический университет,  
РФ, г. Краснодар*

***Безнос Ольга Сергеевна***

*канд. техн. наук,  
Кубанский государственный технологический университет,  
РФ, г. Краснодар*

#### **THE METHOD OF PHYSICAL ORGANIZATION OF THE DATABASE**

***Anton Sopilnyak***

*Student,  
Kuban State Technological University,  
Russia, Krasnodar*

***Olga Beznos***

*Candidate of Technical Sciences,  
Kuban State Technological University,  
Russia, Krasnodar*

#### **АННОТАЦИЯ**

В статье изложены основные методы физической организации базы данных по первичному ключу.

#### **ABSTRACT**

The article describes the basic methods of physical organization of the database by the primary key.

**Ключевые слова:** база данных; физическая организация; последовательная организация; индексно-последовательная организация; индексно-произвольная организация; автоматизированная система.

**Keywords:** database; physical organization; sequential organization; index-sequential organization; index-arbitrary organization; automated system.

В современном мире владение навыками разработки и ведения базы данных являются одними из важнейших характеристик Data Science специалистов, ни один успешный бизнес или научное исследование не обходится без людей данной профессии. Ведь это позволяет структурировать данные, моделировать процессы, предсказывать поведение и многое другое. Важным фактором скорости обработки информации является её физическая организация и методы обработки.

Для доступа по первичному ключу различают модели:

1. Последовательная организация
2. Индексно-последовательная организация
3. Индексно-произвольная организация

#### 1. Последовательная организация

Для последовательной организации базы данных необходимо соблюсти несколько условий: соответствие логической модели данных, число таблиц должно соответствовать числу файлов. Последовательным сканированием, блочным или двоичным осуществляется доступ к записям.

При последовательном сканировании по первичному ключу, можно использовать как упорядоченные, так и неупорядоченные записи файла.

Обозначим значение ключевого поля в запросе  $K_{\text{доступ}}$ .

По порядку, начиная с первой записи, с ключом доступа  $K_{\text{доступ}}$  сравнивается ключ каждой записи файла  $K$ .

Если же равенство не выполняется, последующие шаги алгоритма разнятся для упорядоченного и неупорядоченного файла:

- Для неупорядоченного файла вывод об отсутствии нужной записи происходит после повторения сравнения до самого конца и не нахождении совпадений ключей.

- Для упорядоченного файла, если файл упорядочен по возрастанию, поиск продолжится после превышения значения ключа доступа  $K_{\text{доступ}}$  значения  $K$ . Если файл упорядочен по убыванию, то поиск производится до превышения.

При блочном способе записи файла должны быть упорядочены по первичному ключу. Файл разделяется на виртуальные блоки размером  $\sqrt{N}$  записей, где  $N$ - число записей в файле.

С ключом доступа  $K_{\text{доступ}}$  сравниваются ключевые поля последних записей в блоках –  $K_{\text{блока}}$ , начиная с первого блока ( $i$ - номер блока).

При таком методе сначала определяется блок нахождения нужной записи, а затем сама запись, методом последовательного сканирования.

При двоичном способе записи файла также должны быть упорядочены по первичному ключу. Файл делится пополам, каждый раз уменьшая пространство поиска вдвое.  $K_{\text{доступ}}$  сравнивается с ключевым полем «средней» записи –  $K_{\text{ср}}$ .

Здесь возможны варианты:

$K_{\text{доступ}} = K_{\text{ср}}$ ; «средняя» запись является искомой, алгоритм заканчивает работу;

$K_{\text{доступ}} > K_{\text{ср}}$ ; поиск продолжается в той половине файла, где первичные ключи имеют большие значения;

$K_{\text{доступ}} < K_{\text{ср}}$ ; поиск продолжается в той половине файла, где первичные ключи имеют меньшие значения;

## 2. Индексно-последовательная организация

Записи файла должны быть упорядочены по первичному ключу. Файл делится на виртуальные блоки размером  $\sqrt{N}$ , так же как и в блочном способе. Затем создаётся дополнительный файл – индекс, в который заносятся ключевые поля последних записей блоков вместе с их порядковыми номерами.

Основной файл соответствует реляционной модели для сущности (таблица 1): Статьи

**Таблица 1.**

### Статьи

Тематика	ID
Безопасность жизнедеятельности	246
Защита информации	185
Сельское хозяйство	320
Энергетика	096

Для этого файла  $N=4$ . Значит индекс будет иметь вид (таблица 2).

**Таблица 2.**

### Индекс по тематике

Тематика	№ п/п
Защита информации	2
Энергетика	4

Пользователь указывает в запросе ключ  $K_{\text{доступ}}$ , по которому и осуществляется доступ к записям. Поиск осуществляется с индекса, а не с основного файла, интерпретируя его как обычный файл с последовательной организацией записей, и применит к нему один из методов доступа, например, последовательное сканирование. Тогда ключевое поле  $K$  каждой записи индекса будет сравниваться с ключом  $K_{\text{доступ}}$ .

Возможные варианты:

1)  $K_{\text{доступ}} = K$  – запись найдена, известен её номер, пользователю предоставляется запись, считанная по номеру из основного файла, алгоритм заканчивает работу;

2)  $K_{\text{доступ}} > K$  – считается следующая запись индекса. Если индекс закончен, алгоритм заканчивает работу – запись не найдена. Иначе вновь ключевое поле  $K$  очередной записи индекса сравнивается с ключом  $K_{\text{доступ}}$ ;

3)  $K_{\text{доступ}} < K$  – обнаружен блок основного файла, который может содержать искомую запись. Выполняется переход к найденному блоку по полю индекса № п/п – к последней его записи. Все записи блока основного файла последовательно сканируются в поисках искомой записи.

### 3. Индексно-произвольная организация

Этот способ организации данных используется, когда надо обеспечить доступ по нескольким первичным ключам. Поскольку, в общем случае, невозможно упорядочить линейный список сразу по нескольким ключам, требуется применять особые методы оптимизации поиска.

Поскольку, в общем случае, невозможно упорядочить линейный список сразу по нескольким ключам, требуется применять особые методы оптимизации поиска. В таком случае список упорядочивается по тому ключу, по которому предполагаются наиболее частые запросы. По этому ключу организуется индекс как в случае индексно-последовательной. Остальные значения первичных ключей формируют дополнительный файл- также индекс. Они включаются в индекс в полном составе из исходного файла и упорядочиваются. Кроме того, в индекс записываются ссылки на эти элементы в основном файле в виде порядковых номеров записей.

Основной файл соответствует реляционной модели для сущности статья (таблица 1). В данной модели два первичных ключа – тематика и ID.

Предполагается искать данные по обоим ключам, причём, в основном поиск будет вестись по ключу тематика. Записи упорядочиваются по этому ключу. Второй ключ имеет неупорядоченные значения.

Формируются два индекса:  
Первый для ключа тематика (таблица 2).  
Второй для ключа ID (таблица 3)

*Таблица 3.*

**Индекс по ID**

<b>ID</b>	<b>№ п/п</b>
096	4
185	2
246	1
320	3

Значения ключа ID упорядочены по возрастанию, что позволяет рассматривать индекс как упорядоченный последовательный файл.

Нехватка Data Science специалистов на рынке труда обуславливается тяжестью освоения данной квалификацией, что влечёт за собой большие затраты и замедление развития множества сфер деятельности. Не каждая компания может позволить себе столь ценные и малочисленные кадры. Лишь малая часть необходимой информации была представлена в статье, но это даёт базовое понимание принципов физического проектирования базы данных.

**Список литературы:**

1. Стружкин Н.П. Базы данных. Проектирование. Учебник / Н.П. Стружкин, В.В. Годин. - М.: Юрайт, 2016. - 478 с.
2. Технология "скринкастинга" как способ разработки мультимедийных обучающих ресурсов ВУЗА. Зарубина С.А., Ларева А.П., Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. Т. 1. С. 219-222.
3. Системный анализ и синтез информационной модели организации Безнос О.С. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2007. № 3 (51). С. 140-144.

## СЕКЦИЯ 3.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО СЕРВИСА

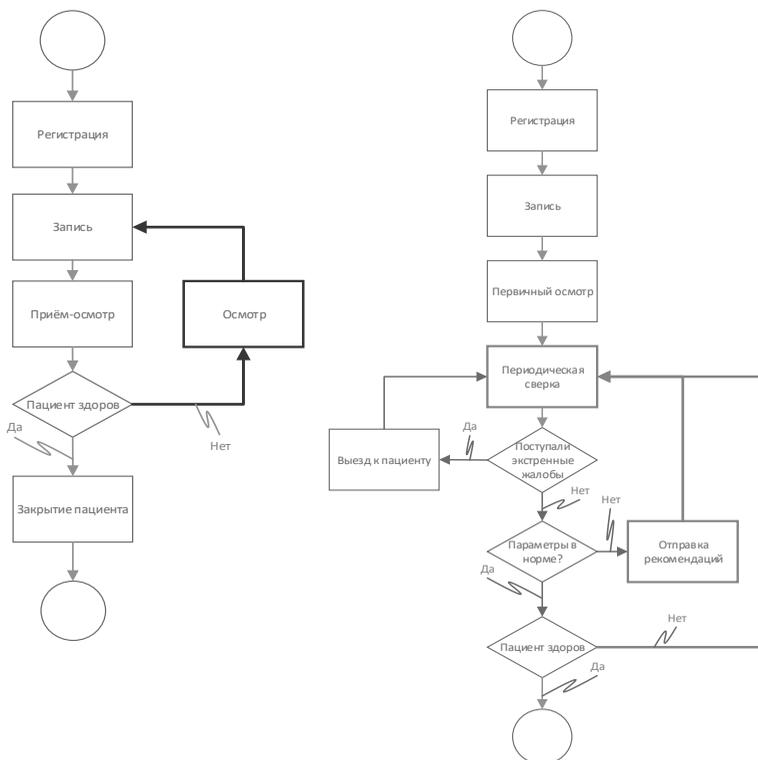
*Кабиров Камиль Дамирович*

*магистрант,  
кафедра вычислительной математики и кибернетики,  
Уфимский государственный авиационный  
технический университет,  
РФ, г. Уфа*

Внедрение информационных технологий помогает автоматизировать работу и оказывает сильное влияние на бизнес-процессы предприятия повышая их экономическую эффективность, однако при этом увеличивается их структурная сложность, из-за чего возникает потребность привлечения дополнительных специалистов. В медицинской сфере одним из главных преимуществ применения телемедицинских технологий является возможность оказания услуг удалённо, без непосредственного очного взаимодействия, [1] и возможность оперативно реагировать на критические изменения в состоянии пациента [2] до приезда скорой помощи. Помимо этого, такие сервисы позволяют снизить нагрузку с врача, позволяя обрабатывать больше данных от пациентов, не прибегая к очному осмотру [3], а также могут взять на себя часть работы врача не требующую специальных навыков. В данной статье рассмотрен вопрос как изменяется бизнес-процесс в поликлинике после внедрения телемедицинского сервиса для мониторинга показателей артериального давления.

Без применения телемедицинских сервисов врачу для постоянного мониторинга состояния пациента необходимо проводить регулярные очные осмотры. Такой подход неудобен как для врача, так и для пациента тем, что требует значительных затрат времени, для медицинского предприятия это выражается в низкой экономической эффективности, так как специалист тратит больше времени на работу с одним пациентом. Применение же телемедицинских сервисов позволяет проводить лишь первичный осмотр для определения диагноза, дальнейшее же лечение

проводится удалённо, посредством взаимодействия через сервис, очные осмотры проводятся лишь в случае необходимости корректировки диагноза и курса лечения или для проведения процедур невозможных в удалённом формате. Также информатизация взаимодействия пациента с врачом позволяет частично автоматизировать работу врача для рядовых случаев болезни, например, если переданные параметры от пациента имеет какое-то заданное значение, сервис может самостоятельно дать указание в случае, если врач задаст его. Это позволяет пользователю взаимодействовать с сервисом без непосредственного участия специалиста [4]. Эта разница отображена на Рисунке 1 где приведены сравнительные схемы бизнес-процессов без применения телемедицинского сервиса и с ним.



**Рисунок 1. Сравнение бизнес-процессов без применения телемедицинских сервисов и с ними**

Цветом на схемах выделены элементы отличающейся экономической эффективности (красным – низкой, зелёным – высокой). Очный осмотр требует больших трудозатрат на обслуживание одного пациента, так как подразумевает активное взаимодействие врача с пациентом. Применение же телемедицинских сервисов позволяет автоматизировать и частично унифицировать данный процесс, за счёт чего даёт большую экономическую эффективность.

Применение телемедицинских сервисов имеет ограничения [5] что, с одной стороны, не позволяет применять данный бизнес-процесс в полной мере, с другой позволяет сохранять гибкость, благодаря применению обоих подходов таким образом, чтобы это приносило наибольшую выгоду. Например, работа некоторых специалистов не может быть автоматизирована в той степени чтобы это имело необходимый финансовый эффект, однако применение телемедицинских сервисов в кардиологии позволяет вести некоторых пациентов в удалённом режиме [6], что снижает издержки так как позволяет обрабатывать больше данных за единицу времени и уделять больше внимания сложным медицинским случаям, то есть повышать как количественные, так и качественные показатели медицинских услуг.

Таким образом, можно сделать вывод о том что внедрение телемедицинских сервисов может повысить эффективность лечения за счёт частичной автоматизации работы врача, а перестроенные бизнес-процессы имеют большую экономическую эффективность благодаря оптимальному распределению рабочего времени специалиста.

### **Список литературы:**

1. Леванов В.М., Перевезенцев Е.А. Возможности комплексного использования телемедицинских технологий в системе медицинского обеспечения работающего населения на удалённых территориях// Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – №11.
2. Баранов В.А., Печерская Е.А., Сафронов М.И., Тимохина О.А. Информационно-измерительная система для телемедицинского мониторинга состояния больного COVID-19// Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2021. – №1.
3. Касьянова А.Д. Разработка и обоснование новой модели ведения бизнеса в коммерческих и муниципальных учреждениях здравоохранения в Иркутской области: переход вторичного приёма пациентов узких специалистов из «офлайна» в «онлайн» сферу// Бизнес-образование в экономике знаний. – 2020. – №3.
4. Сенкевич Ю.И. Автоматизация медицинских наблюдений в полярных зонах// Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2009. – Т.52. – №5.

5. Ионов М.В., Звартау Н.Э., Емельянов И.В., Конради А.О. Телемедицинское наблюдение и консультирование пациентов с артериальной гипертензией. Старые проблемы – новые возможности. Артериальная гипертензия. 2019;25(4):337-356. doi:10.18705/1607-419X-2019-25-4-337-356.
6. Суханов М.С., Каракулова Ю.В., Прохоров К.В., Спасенков Г.Н., Корягина Н.А. Опыт применения удаленного мониторинга пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями в Пермском крае. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021;20(3):2838. doi:10.15829/1728-8800-2021-2838.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РЕЛЯЦИОННЫХ И НЕРЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ**

***Шейдаев Фарид Фикретович***

*студент,  
Кубанский государственный технологический университет,  
РФ, г. Краснодар*

***Безнос Ольга Сергеевна***

*канд. техн. наук,  
Кубанский государственный технологический университет,  
РФ, г. Краснодар*

## **ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF RELATIONAL AND NON-RELATIONAL DATABASES**

***Farid Sheydaev***

*Student,  
Kuban State Technological University,  
Russia, Krasnodar*

***Olga Beznos***

*Candidate of Technical Sciences,  
Kuban State Technological University,  
Russia, Krasnodar*

## АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены две технологии баз данных: реляционные и нереляционные базы данных. Проанализированы их достоинства и недостатки

## ABSTRACT

The article discusses two database technologies: relational and non-relational databases. Their advantages and disadvantages are analyzed

**Ключевые слова:** реляционная модель, база данных, нереляционная модель, NoSQL.

**Keywords:** relational model, database, non-relational model, NoSQL.

Существует две технологии баз данных: реляционные и нереляционные (NoSQL) базы данных. Различие этих технологий заключается в методах проектирования, поддержке типов данных, способах хранения информации, методах обращения к данным.

Цель статьи - рассмотреть недостатки и достоинства реляционных и нереляционных БД.

Реляционные базы данных хранят структурированные данные. Единственной структурой данных, используемой в реляционной модели данных, являются нормализованные отношения. Реляционная модель основана на теории множеств и математической логике, используют SQL для управления данными, гарантируется поддержка ASID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability – атомарность, непротиворечивость, изолированность, долговечность).

Нереляционные базы данных не подчиняются привычным правилам хранения данных (ASID). В таких системах нет жесткой структуры. В этих базах данных применяется модель хранения, оптимизированная под конкретные требования типа хранимых данных. Все NoSQL разделяются на несколько типов, которые определяются в зависимости от их масштабируемости, системы хранения данных, модели данных и запросов. Различают 4 модели:

1. Ключ – Значение («ключ – значение», от англ. «key-value» database), Данную модель БД можно представить в виде большой таблицы, в каждой ячейке которой находятся данные произвольного типа, их структура ничем не ограничивается. Каждому значению присвоен определенный код («ключ»), по которому его можно найти. Все данные, которые относятся к конкретному объекту, находятся в одном месте, поэтому при запросах нет необходимости обращаться к разным таблицам, достаточно лишь найти значение согласно ключу. Ключи представляют собой кэш-коды хранищихся данных (значений). Ключи объединены в группы

таким образом, что все данные одной группы, которые с ними связаны, хранятся на одном сервере. Следовательно, по ключу возможно определить сервер и напрямую получить от него данные. Этим обеспечивается масштабируемость. Когда один сервер не будет справляться с нагрузкой, к нему добавят еще один и разделят данную группу ключей на две части. Базы данных типа «ключ – значение» обладают достоинствами и недостатками, которые важны при решении определенных задач. Представленная модель характеризуется наиболее эффективной производительностью, минимальной стоимостью внедрения и масштабирования. Она является самой простой формой, и для организации данных, и для их реализации, но при этом и одной из самых быстрых. С помощью таких хранилищ можно сохранять в памяти по определенному ключу любые данные, представленные как простым числом или текстом, так и сериализованным объектом. Базы данных «ключ – значение» применяют в «облачных» вычислениях: в поисковой системе Google (система хранения данных BigTable), интернет-магазине Amazon (база данных SimpleDB), энциклопедии Википедия, социальной сети Facebook. Представители данной схемы - популярный в настоящее время memcached и менее популярные: CouchDB, BerkeleyDB, Tokyo Cabinet, Voldemort Redis, Scalaris.

2. Документно-ориентированная. В данной модели каждая запись хранится в виде отдельного документа, имеющего собственный набор полей, отличающийся от документа к документу. Документно-ориентированная БД представляет собой систему хранения иерархических структур данных (документов), имеющую структуру леса или дерева. Структура дерева начинается с корневого узла и может иметь несколько внутренних и листовых узлов. Листовые узлы содержат конечные данные, которые при добавлении заносятся в индексы базы, благодаря которым можно осуществлять быстрый поиск даже при достаточно сложной общей структуре хранилища. Самыми популярными представителями этой модели являются Lotus Notes, CouchDB, MongoDB.

3. Колоночно-ориентированная. Эта модель данные хранит в столбцах вместо привычного хранения в строках, что является выгодным для различного рода архивов информации и каталогов, в которых большая часть вычислений происходит над подобными выборками данных. Эти хранилища применяются для веб-индексирования и решения прочих задач, предполагающих огромные объемы данных. Представителями данной модели являются BigTable, HyperTable и HBase, а также Cassandra.

4. Графовая. В данной модели для представления информации используются ребра и вершины графа. Подобная модель наиболее

производительно работает с данными, которые представлены в виде графов (например, социальные графы). Наиболее популярными системами хранилища данных этого типа являются neo4j, AllegroGraph, ActiveRDF.

Укажем достоинства, характерные базам данных NoSQL:

- высокая скорость работы;
  - превосходная масштабируемость (вертикальная и/или горизонтальная);
  - нетипизированность атрибутов и наборов атрибутов;
  - отсутствие языка запросов.
- К недостаткам нереляционных баз данных NoSQL можно отнести:
- отсутствие языка запросов (это не только плюс, но и минус);
  - сложность проектирования хранилищ и систем, на них построенных;
  - ресурсоёмкость в плане памяти, как физической (из-за избыточности), так и оперативной (из-за хранения некоторыми СУБД таблиц в оперативной памяти);

Рассмотрев особенности двух технологии баз данных, указав их достоинства и недостатки, можно сделать вывод о том, когда следует применять реляционные, а когда нереляционные базы данных. Реляционные базы данных следует использовать если изначально имеются требования к данным, которые определены заранее. При этом важна целостность данных. В случае когда требования данных нечеткие, неопределенные или могут изменяться с развитием проекта, если масштабируемость и скорость обработки данных стоит на первом месте, то следует выбирать нереляционные технологии баз данных.

### **Список литературы:**

1. Стружкин Н.П. Базы данных. Проектирование. Учебник / Н.П. Стружкин, В.В. Годин. - М.: Юрайт, 2016. - 478 с.
2. Технология "скринкастинга" как способ разработки мультимедийных обучающих ресурсов ВУЗА. Зарубина С.А., Ларева А.П., Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. Т. 1. С. 219-222.
3. Разработка методического аппарата для создания медицинской информационной системы лечебного учреждения Безнос О.С. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Кубанский государственный технологический университет. Краснодар, 2008.

## СЕКЦИЯ 4.

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

#### РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Сафиуллина Ирина Рифзатовна*

*учитель математики МАОУ СОШ №11,  
РФ, г. Нефтекамск*

#### SOLVING THE OPTIMIZATION PROBLEM OF INDUSTRIAL PRODUCTION

*Irina Safiullina*

*Mathematics teacher of MAEI secondary school №11,  
Russia, Neftekamsk*

В настоящее время оптимизационным задачам математического моделирования уделяют большое внимание при производстве товаров во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства экономики страны в связи с экологическими и безопасными условиями эксплуатации многих производственных систем. Они являются актуальными в вопросах бизнес планирования, инвестиций, получения дисконтированных доходов от вложенных первоначальных средств. Например, в рамках инвестиционной деятельности необходимо осуществление ее планирования, задачей которого являются выработка и обоснование стратегии развития предприятия на различных конкурентных рынках (товарных, финансовых и т.д.), а целью – диверсификация источников получения доходов [1, с. 75].

Рассмотрим оптимизационную задачу технологического процесса производства углеводородных продуктов нефтеперерабатывающего завода. Пусть завод производит два вида бензина: первый – “А-76” и второй – “АИ-92”. Для производства бензина используются два ингредиента: А и В. Максимально возможные суточные запасы этих

ингредиентов составляют 9 и 11 т/сут. Расходы А и В на 1 т соответствующего бензина приведены в таблице 1.

Изучение конкурентного рынка сбыта показало, что суточный спрос на бензин “АИ-92” не превышает спроса на бензин “А-76” более чем на 3 т в сутки. Кроме того, установлено, что спрос на бензин “АИ-92” не превышает 4 т в сутки. Оптовые цены одной тонны бензина равны: 6 тыс руб для бензина “А-76”; 8 тыс руб для бензина “АИ-92” [2, с. 123].

**Таблица 1.**

**Исходные материалы задачи**

Ингредиенты	Расход ингредиентов, [т ингр/ т бензина]		Запас, [т ингр/сут]
	бензин “А-76”	бензин “АИ-92”	
А	1	1,8	9
В	2,2	1	11

Нужно построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество бензина каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным [3,с.47].

**Переменные задачи:** в данной задаче требуется установить, сколько бензина каждого вида надо производить. Поэтому искомыми величинами, а значит, и переменными задачи являются *суточные объемы производства* каждого вида бензина:  $x_1$ -суточный объем производства бензина “А-76”, [т бенз/сут];  $x_2$ -суточный объем производства бензина “АИ-92”, [т бенз/сут].

**Целевая функция (ЦФ):** в условии оптимизационной задачи сформулирована цель - добиться максимального дохода от реализации продукции. То есть критерием эффективности служит параметр *суточного дохода*, который должен стремиться к *максимуму*. Чтобы рассчитать величину суточного дохода от продажи бензина обоих видов, необходимо знать объемы производства бензина, то есть  $x_1$  и  $x_2$  т бензина в сутки, а также оптовые цены на бензин 1-го и 2-го видов – согласно условию, соответственно 6 и 8 тыс руб за 1 т бензина. Таким образом, доход от продажи суточного объема производства бензина “А-76” равен  $6x_1$  (тыс руб/сут), а от продажи бензина “АИ-92” –  $8x_2$  (тыс руб/сут). Поэтому запишем ЦФ в виде суммы дохода от продажи бензина 1-го и 2-го видов (при допущении независимости объемов сбыта каждого из бензина).

$$L(X)=6x_1 + 8x_2 \rightarrow \max \left[ \text{тыс руб/сут}, \left[ \frac{\text{тыс руб}}{\text{т бензина}} \times \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} = \frac{\text{тыс руб}}{\text{сут}} \right] \right]$$

**Ограничения:** Будущие объемы производства бензина  $x_1$  и  $x_2$  ограничиваются следующими условиями [4, с.68]:

- количество ингредиентов А и В, израсходованное в течение суток на производство бензина обоих видов, не может превышать суточного запаса этих ингредиентов на складе;
- согласно результатам изучения рыночного спроса суточный объем производства бензина “АИ-92” может превышать объем производства бензина “А-76”, но не более чем на 3 т бензина в сутки;
- объем производства бензина “АИ-92” не должен превышать 4 т/сут, что также следует из результатов изучения рынков сбыта;
- объемы производства бензина не могут быть отрицательными величинами.

Таким образом, все ограничения задачи делятся на 3 группы, обусловленные: 1. расходом ингредиентов; 2. рыночным спросом на бензин; 3. неотрицательностью объемов производства.

Ограничения *по расходу* любого из ингредиентов имеют следующую *содержательную* форму записи:

$$\left( \begin{array}{l} \text{Расход конкретного} \\ \text{ингредиент а} \\ \text{на производство} \\ \text{обоих видов бензина} \end{array} \right) \leq \left( \begin{array}{l} \text{Максимально} \\ \text{возможный} \\ \text{запас данного} \\ \text{ингредиент а} \end{array} \right)$$

*Левая часть ограничения* – это формула расчета суточного расхода конкретного ингредиента на производство бензина. Например, из условия известен расход ингредиента А на производство 1 т бензина “А-76” – 1 т ингредиента и 1 т бензина “АИ-92” – 1,8 т ингр (см. табл. 1). Тогда на производство  $x_1$  т бензина “А-76” и  $x_2$  т бензина “АИ-92” потребуется  $1x_1 + 1,8x_2$  т ингредиента А. *Правая часть ограничения* – это величина суточного запаса ингредиента на складе, например, 9 т ингредиента А в сутки (см. табл. 1). Таким образом, ограничение по расходу А имеет вид

$$1x_1 + 1,8x_2 \leq 9. \quad \left[ \frac{\text{т ингр А}}{\text{т бензина}} * \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right] \leq \left[ \frac{\text{т ингр А}}{\text{сут}} \right]$$

Аналогична математическая запись ограничения по расходу В:

$$2,2x_1 + 1x_2 \leq 11. \quad \left[ \frac{\text{т ингр В}}{\text{т бензина}} * \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right] \leq \left[ \frac{\text{т ингр В}}{\text{сут}} \right]$$

Ограничение по суточному **объему производства** бензина “А-76” по сравнению с **объемом производства** бензина “АИ-92” имеет *содержательную* форму

$$\left( \begin{array}{l} \text{Превышение объема производства} \\ \text{бензина "АИ - 92" над объемом} \\ \text{производства бензина "А - 76"} \end{array} \right) \leq \left( 3 \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right)$$

с помощью *математических символов*:

$$x_2 - x_1 \leq 3. \quad \left[ \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right] - \left[ \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right] \leq \left[ \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right]$$

Ограничение по суточному **объему производства** бензина “А-76” имеет *содержательную* форму:

$$(\text{Спрос на бензин "АИ - 92"}) \leq \left( 4 \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right)$$

и с помощью *математических символов*:

$$x_2 \leq 4. \quad \left[ \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right] \leq \left[ \frac{\text{т бензина}}{\text{сут}} \right]$$

**Неотрицательность** объемов производства задается как  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ .

Таким образом, *математическая модель* данной задачи имеет вид [2,с.9]:

$$L(X) = 6x_1 + 8x_2 \rightarrow \max (\text{тыс руб/сут})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + 1,8x_2 \leq 9, (\text{т ингр/сут}) \\ 2,2x_1 + x_2 \leq 11, (\text{т ингр/сут}) \\ -x_1 + x_2 \leq 3, (\text{т бензина/сут}) \\ x_2 \leq 4, (\text{т бензина/сут}) \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. (\text{т бензина/сут}) \end{array} \right. \quad (1)$$

**Рассмотрим графический метод решения.** Найдем оптимальное решение системы (1), математическая модель которой будет иметь следующий вид

$L(X) = 6x_1 + 8x_2 \rightarrow \max$ , при системе ограничений:

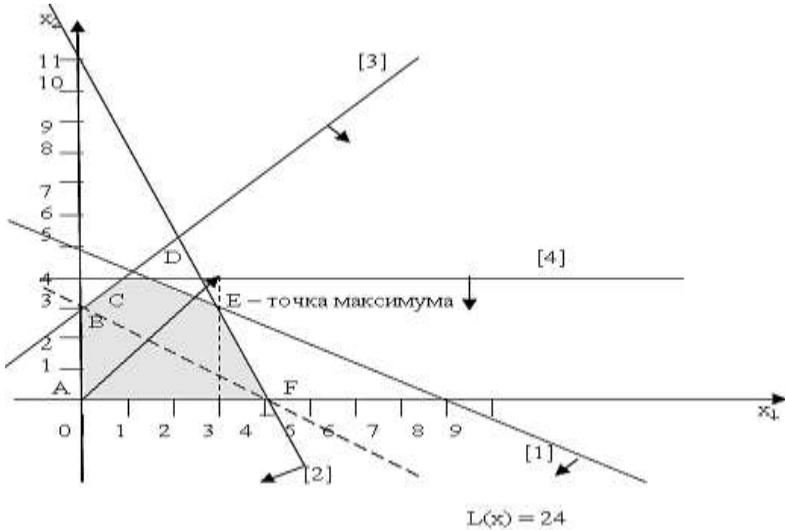
$$\begin{cases} x_1 + 1,8x_2 \leq 9, \\ 2,2x_1 + x_2 \leq 11, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

Построим прямые ограничений для системы (2), для чего вычислим координаты точек пересечения этих прямых с осями координат (см. рис. 1.)

$$\begin{cases} x_1 + 1,8x_2 = 9, & [1] \\ 2,2x_1 + x_2 = 11, & [2] \\ -x_1 + x_2 = 3, & [3] \\ x_2 = 4. & [4] \end{cases}, \quad [1] - \begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 5, \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = 9, \\ x_2 = 0, \end{cases} \quad [2] - \begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 11, \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = 5, \\ x_2 = 0, \end{cases} \\ [3] - \begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 3, \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = -3, \\ x_2 = 0, \end{cases}$$

Прямая [4] проходит через точку  $x_2 = 4$  параллельно оси  $Ox_1$ .

Определим область допустимых решений (ОДР). Например, подставим точку  $(0;0)$  в ограничение [3], получим  $0 \leq 3$ , что является истинным неравенством, поэтому стрелкой (или штрихованием) обозначим полуплоскость, *содержащую* точку  $(0;0)$ , то есть расположенную правее и ниже прямой [3]. Аналогично определим допустимые полуплоскости для остальных ограничений и укажем их стрелками у соответствующих прямых ограничений (см. рисунок 1). Общей областью, разрешенной всеми ограничениями, то есть ОДР является многоугольник ABCDEF.



**Рисунок 1. Графический метод решения оптимизационной задачи**

Целевую прямую можно построить по уравнению

$$6x_1 + 8x_2 = 24, \begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 3, \end{cases} \begin{cases} x_1 = 4, \\ x_2 = 0. \end{cases}$$

Строим вектор  $\vec{C}$  из точки (0;0) в точку (3;4). Точка E – это последняя вершина многоугольника допустимых решений ABCDEF, через которую проходит целевая прямая, двигаясь **по направлению** вектора  $\vec{C}$ , поэтому E – это точка максимума ЦФ. Определим координаты точки E из системы уравнений прямых ограничений [1] и [2]

$$\begin{cases} x_1 + 1.8x_2 = 9, & [1] \\ 2.2x_1 + x_2 = 11. & [2] \end{cases}, \quad x_1 = \frac{135}{37} = 3\frac{24}{37}, \quad x_2 = \frac{110}{37} = 2\frac{36}{37}, \quad E\left(3\frac{24}{37}; 2\frac{36}{37}\right) \quad [\text{т/сут}]$$

Максимальное значение ЦФ в итоге будет равно

$$L(E) = 6 * \frac{135}{37} + 8 * \frac{110}{37} = 45\frac{25}{37} \quad [\text{т руб/сут}].$$

Таким образом, наилучшим режимом работы завода является ежесуточное производство бензина “А-76” в объеме  $3\frac{24}{37}$  тонн и бензина “АИ-92” в объеме  $2\frac{36}{37}$  тонн. Доход от продажи бензина составит  $45\frac{25}{37}$  тонн · руб/сут.

Отсюда следует, что основной проблемой инвесторов и их ожиданий остается поиск источников финансирования данного технологического процесса производства углеводородной продукции и их ожидания окупаемости проекта.

### **Список литературы:**

1. Соболев В.Ф. Моделирование и оптимизация в управлении развитием крупных экономических систем. Новосибирск: НГАЭиУ, 2012. - 355 с.
2. Гармаш А.Н., Орлова И.В., Федосеев В.В., Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры. М.: Изд-во Юрайт, 2016. - 328 с.
3. Кузнецов А.В. Высшая математика: Математическое программирование: учебник. Минск: Высшая школа, 2013. - 352 с.
4. Орлова И.В. и др. Экономико-математические методы в примерах и задачах. Учебное пособие. М.: Инфра-М, вузовский учебник, 2016. - 416 с.

## СЕКЦИЯ 5.

### СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРОИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

#### СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МЕЛИОРАТИВНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

***Каримов Максуд Самадович***

*старший преподаватель кафедры  
“Механизация гидромелиоративных работ”  
Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
Узбекистан, г. Ташкент*

***Тахир Усманович Усмонов***

*старший преподаватель кафедры  
“Механизация гидромелиоративных работ”  
Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
Узбекистан, г. Ташкент*

***Наиль Каюмович Усманов***

*доц. кафедры  
“Механизация гидромелиоративных работ” Ташкентского  
института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
Узбекистан, г. Ташкент*

***Зайниддин Шарипович Шарипов***

*доц. кафедры  
“Механизация гидромелиоративных работ”  
Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
Узбекистан, г. Ташкент*

## **SPECIFIC FEATURES OF OPERATION OF CONSTRUCTION AND RECLAMATION MACHINES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

***Maksud Karimov***

*Senior Lecturer of the Department  
"Mechanization of Hydrogen Development Works"  
of the Tashkent Institute of Engineers Irrigation  
and Mechanization of Agriculture,  
Uzbekistan, Tashkent*

***Taxir Usmonov***

*Senior Lecturer of the Department  
"Mechanization of Hydrogen Development Works"  
of the Tashkent Institute of Engineers Irrigation  
and Mechanization of Agriculture,  
Uzbekistan, Tashkent*

***Nail Usmanov***

*Associate Professor of the Department  
"Mechanization of Hydrogen Development Works"  
of the Tashkent Institute of Irrigation Engineers  
and Mechanization of Agriculture,  
Uzbekistan, Tashkent*

***Zayniddin Sharipov***

*Associate - Professor of the Department  
"Mechanization of Hydrogen Development Works"  
of the Tashkent Institute of Irrigation Engineers  
and Mechanization of Agriculture,  
Uzbekistan, Tashkent*

В ирригации строительные и ремонтные работы выполняются на открытом воздухе, вследствие чего выбор способа их ведения, технологии производства и средств механизации в определенной степени диктуется природно-климатическими условиями данной территории. Определяющими при этом являются: рельеф местности, вид и состояние грунта, уровень и минерализация грунтовых вод, температура и влажность воздуха, продолжительность времен года и суток, атмосферные осадки и явления, учет которых позволяет правильно и эффективно решать поставленные задачи. [2, с. 143].

Цель исследований является анализ и поиск решений для повышения производительности при воздействии природно-климатических факторов на эксплуатацию машин, а также учет условий эксплуатации при проектировании и изготовлении деталей, узлов, механизмов.

Республики Узбекистан относится к зоне, представляющего засушливого аридного зону. Особенности климата являются: сухость воздуха, большие суточные колебания температуры и незначительное количество атмосферных осадков. Климат зоны отличает обилие тепла, сумма температур 4500...5000°, длительный безморозный период 218...260 дней, незначительное количество осадков 200...300 мм в год, выпадающих преимущественно в зимние и весенние месяцы и сильное годовое испарение 800...1400 мм.

Среднегодовая температура воздуха достигает минимума в январе и максимума в июле, средняя температура самого холодного месяца находится в пределах  $\pm 3^\circ$ , самого теплого 26...31°.

Атмосферные осадки выпадают неравномерно, меньше 100 мм в год выпадает в центральной равнинной части.

Одной из характерных особенностей климата является засушливость летне-осеннего периода с мая по октябрь, вследствие чего недостаток почвенного увлажнения восполняется системой искусственного орошения. Поливное земледелие ведется на равнинной территории, в редких случаях поднимается в предгорья. Характеризуя природные условия региона, следует остановиться на грунтах, которые служат основанием для возводимых сооружений и строительным материалом для них.

Наиболее широко распространены песчаные и лессовые породы, толщина отложений которых достигает 100 м. Лессовые грунты, варьирующие от супесей до тяжелых суглинков и даже глин, обладают значительной общей пористостью, просадочностью, большой водопроницаемостью и размываемостью. К особенностям лессовых грунтов относиться их большая прочность при 5...8 % влажности, но прочность резко падает с увеличением их влажности.

Условия эксплуатации парка машин значительно мешают на основные показатели работы. Фактора внешней среды можно объединить в следующие группы: зонально-климатическим условиям эксплуатации; запыленности воздуха в зоне работы машины; режимам работы машин; организации технической эксплуатации парка машин. Мелиоративные и строительные машины эксплуатируют в разнообразных условиях. [1, с. 168]. Низкая температура воздуха вызывает загустение масла в гидросистеме, двигателе, в сборочных единицах трансмиссии и ходовой части.

При повышенной вязкости масел уменьшается их подвижность, соединения сборочных единиц до прогрева работают в условиях

полусухого трения. При низкой температуре повышается склонность к появлению трещин, уменьшается сопротивление ударным нагрузкам, ухудшаются антифрикционные свойства соединяемых поверхностей. Низкая температура деталей двигателей вызывает их увеличенный износ за счет интенсивной конденсации топлива на стенках цилиндров и камер сгорания и смыва смазки с зеркала цилиндров. Наблюдается закоксование поршневых колец и форсунок, что приводит к повышенному расходу масла и ускоренному изнашиванию двигателя. Повышается концентрация кислот, что увеличивает износ деталей двигателя.

Высокая температура воздуха влечет понижение вязкости масла и ухудшения его смазывающих свойств, увеличивается износ соединяемых поверхностей. Высокая температура усиливает испарение топлива в баках, ускоряет сгорание масла. Пониженная в 1,3...1,5 раза вязкость топлива увеличивает из двигателя в 1,4...1,8 раза.

Если влажность составляет 80-95%, то это усиливает коррозионный износ зеркала цилиндров, открытых передач, режущих элементов рабочих органов и т.п. При этом износ соединяемых поверхностей увеличивается на 25...35%. Анализ отказов сборочных единиц показывает, что их максимальное число приходится на зимний период. Основным видом износа сборочных единиц считается абразивный. Он вызван действием пыли, проникающей в поддон картера или попадающей в двигатель вместе с маслом, топливом и воздухом. [3, с. 176]. На запыленность воздуха влияет тип ходового оборудования. Большое пылеобразование при работе гусеничных машин объясняется значительными разрушениями поверхностных слоев грунта. Наибольшая запыленность при работе скрепера объясняется ее более высоким уровнем при отсыпке грунта, чем при разработке, а также пересечением зоны пылевого облака тягача при поворотах.

Запыленность в области воздухозаборника зависит от мощности двигателя и возрастает с ее ростом. Это объясняется увеличением пыли вследствие больших размеров рабочего органа, элементов ходового оборудования и повышенных рабочих скоростях машин.

При повышении содержания пыли в воздухе при подаче в цилиндры двигателя на 20-30% верхние рабочие пояса цилиндров изнашиваются в 1,9...2,2 раза больше чем при обычном содержании. Износостойкость деталей коробки передач, лебедок, реверсов понижается в несколько раз при загрязнении масла абразивными частицами.

Напряженность работы машин характеризуется комплексом следующих показателей: время работы под нагрузкой; число включений за один мото-час работы различных сборочных единиц; число пусков основного двигателя за одну смену работы машин. Неустановившиеся

режимы работы влияют на работоспособность сборочных единиц. К основным причинам повышенной скорости изнашивания относятся: значительные инерционные нагрузки при резких колебаниях скоростного режима; нарушение режима смазывания в соединяемых деталях сборочных единиц; повышение теплового состояния единиц из-за изменения внешней нагрузки. Установлено, что износ при неустановившихся режимах работы машины в 1,2...3,4 раза выше по сравнению с постоянными режимами нагрузки.

Водохозяйственное строительство удалено от центральных баз и это влияет на техническую эксплуатацию машин. При несоблюдении этих условий, отсутствии сведений о тех. состоянии сборочных единиц и прогнозов о дальнейшем их сроке службы, несоблюдении правил хранения машин и запорки ГСМ детали изнашиваются в два раза быстрее.

Значительное число машин работает в условиях низких температур. Отрицательное влияние последних изменяет свойства эксплуатационных и конструкционных материалов. От низких температур сталь теряет пластичность, это вызывает хрупкое разрушение деталей. Машины обычного исполнения по условиям хладоломкости деталей могут надежно работать при температурах до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Разрушению подвержены детали ковша, стрелы, рамы, тележки, толкающие брусья, отвалы, катки.

При разработке машин к работе в зимних условиях необходимо учесть следующие рекомендации.

- легкость пуска холодного двигателя зависит от частоты вращения коленчатого вала и составляет 120...200 мин<sup>-1</sup> для дизелей.
- подготовка смазочной системы заключается в ее промывке, заливке свежего зимнего масла и утеплении масла фильтров и других элементов с помощью чехлов. Они выполняются из парусины и ваты, имеют отверстия для выпуска из фильтров воздуха, конденсата воды и загрязнений. Их закрепляют на корпусе фильтра завязками.
- маслопроводы обматывают лентами из грубошерстной ткани, фланели. Сверху обматывают лентами из парусины и покрывают водомаслостойкой краской или лаком. Изготавливают утеплительный кожух под поддон картера двигателя, который покрывают листовым асбестом толщиной 4...6 мм, сверху накладывают тонкие стальные листы и скрепляют стяжными болтами.

Подготовка системы питания двигателя включает такие же мероприятия. Топливный бак утепляют асбестовой обматкой из 35% асбестовой крошки, 30% древесных опилок, 20% огнеупорной глины, 15% жидкого стекла. Вначале на бак натягивают проволочную мягкую сетку с ячейками 50x50 мм и наносят слой обматки толщиной 20...25 мм

и после просушки обматывают матерчатой лентой и покрывают краской или лаком.

Подготовка системы охлаждения сводится к практическим мероприятиям входящих частей и утеплению двигателей. Двигатели утепляют чехлами из брезента и ватина. Нижний патрубок радиатора и выводную водяную трубу обматывают войлочной лентой, сверху накладывают парусную ленту и покрывают краской или лаком.

В системе электрооборудования аккумуляторы утепляют войлоком. При больших остановках машины (свыше 12 ч) во избежание разрядки и замерзания электролита аккумуляторы снимают с машины и хранят в теплом помещении.

При подготовке гидросистем управления заменяют рабочую жидкость на масло вязкие зимние масла, утепляют масляный бак. Подготовка трансмиссии и ходового оборудования машины включает замену летних типов масел на зимние. Картер КПП желательно подогревать теплыми воздухом или отработавшими газами. Надежность рабочего оборудования в условиях низких температур может быть обеспечена выполнением следующих эксплуатационных приемов:

- уменьшением динамичности нагрузки – величины и частоты ее воздействий;
- повышением мастерства управления машиной;
- работой в необходимых случаях на пониженных рабочих скоростях и нагрузках;
- обогревом сборочных единиц.

Кабины машинистов утепляют. Щели заделывают войлочными полосками. Пол покрывают войлоком, сверху - резиновым ковриком для обзорности стекла смазывают соляно – глицериновой смолью, предотвращает замерзание стекол в течение 2...3 часов.

Значительное число машин эксплуатируется в условиях жаркого сухого климата, когда температура поверхности грунта повышается до 60...70°, относительная влажность воздуха составляет 18...20%, запыленность воздуха 1...5 г/м<sup>3</sup>. В этих условиях нарушается тепловой режим двигателя, детали перегреваются, и система не справляется со своей функцией. В элементах гидросистемы изнашиваются насос и гидрораспределители. В кабине машиниста устанавливают вентилятор, на окнах вешают занавески. Вентиляционные колпачки сборочных единиц трансмиссии закрывают смоченными в масле сетками, шарниры приводов управления механизмами и карданные соединения чехлами из промасленного брезента, резины и корда.

Ежедневно рекомендуется выполнять следующие работы:

- контролировать уровень электролита, доливать в аккумуляторы дистиллированную воду;
- заправлять систему охлаждения мягкой водой;
- очищать от пыли радиатор, двигатель и воздухоочиститель;
- прочищать сапуны картеров, коробок передач, задних мостов и др;
- контролировать состояние и надежность крепления чехлов карданных и других шарниров.

При проектировании деталей узлов, редукторов предъявляются определенные требования – соответствие своему назначению по условиям эксплуатации, минимально возможные габаритные размеры и масса, минимальная трудоемкость изготовления. Главными требованиями являются экономичность и надежность. [1, с. 124].

При проектировании и изготовлении изделия необходимо учитывать условия его эксплуатации для надежной работы изделия при низких температурах надо применять специальные марки стали, систему смазки, масла и др.

В жарком климате необходимо предусмотреть специальные элементы уплотнения гидросистемы, прокладки и др. При проектировании изделия нужно учесть его ремонтпригодность, то есть удобства его ремонта, сборку и разборку, чтобы ремонт требовал как можно меньше времени и средств. [1, с. 36].

Деталь может быть надежной если она отвечает условиям работоспособности, то есть может выполнять работу в пределах заданных технических требований. Работоспособность определяется прочностью, износостойкостью, жесткостью и др. Для деталей главным показателем является прочность свойства детали сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок.

### **Список литературы:**

1. Быков В.П. Методика проектирования объектов новой техники. М: Высшая школа 1990.
2. Марко Р.И. и др. Эксплуатация мелиоративной техники. М: Агропром 1990.143 с.
3. Пулатов У.Ю. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ в ирригации. Мехнат, 1988. 176 с.
4. Сорин Я. и др. Беседы о надежности. Знание, 1968. 256 с.

## **СЕКЦИЯ 6.**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

#### **РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ СТОИМОСТЬЮ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ**

*Заинова Комила Дониёровна*

*студент,  
Братский государственный университет,  
РФ, г. Братск*

*Волкова Ольга Евгеньевна*

*канд. техн. наук, доц.,  
Братский государственный университет,  
РФ, г. Братск*

#### **DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO MANAGING THE VALUE OF RESIDENTIAL REAL ESTATE OBJECTS**

*Komila Zainova*

*Student, Bratsk State University,  
Russia, Bratsk*

*Olga Volkova*

*Candidate of technical sciences, Associate Professor,  
Bratsk State University,  
Russia, Bratsk*

#### **АННОТАЦИЯ**

В последнее время постоянно возрастают требования людей к качеству жилья и одновременно отмечается их стремление к минимизации совокупных затрат, связанных с приобретением и обслуживанием

жилья, что вызывает необходимость управления стоимостью жилья в зависимости от потребительских характеристик. И поэтому требуется разработка методических подходов к управлению стоимостью совокупных затрат жизненного цикла объектов жилой недвижимости в зависимости от потребительских характеристик.

#### **ABSTRACT**

Recently, people's requirements for the quality of housing have been constantly increasing, and at the same time their desire to minimize the total costs associated with the purchase and maintenance of housing has been noted, which makes it necessary to manage the cost of housing depending on consumer characteristics. And therefore, it is required to develop methodological approaches to managing the cost of the total life cycle costs of residential real estate, depending on consumer characteristics.

**Ключевые слова:** управление, жилая недвижимость, жизненный цикл, стоимость, совокупные затраты, методика расчета жизненного цикла объектов.

**Keywords:** management, residential real estate, life cycle, cost, total costs, methodology for calculating the life cycle of objects.

В соответствии с Гражданским Кодексом Российской Федерации недвижимость относится к недвижимым вещам, которые в свою очередь, принадлежат к объектам гражданских прав, и недвижимость выделена в самостоятельный объект гражданского права.

Моделирование управления стоимостью владения объектами жилой недвижимости обусловлено необходимостью создания этих объектов различных потребительских характеристик, предназначенных для разных референтных групп населения. Независимо от потребительских характеристик жилых зданий и соответственно создаваемых ими условий для удовлетворения жилищной потребности в обособленных объектах жилой недвижимости, например, в определенной квартире в многоквартирном жилом доме, выступающих в качестве объектов в сделках с жилой недвижимостью, собственник стремится к достижению двух противоречивых целей: с одной стороны, стремление к снижению стоимости совокупных затрат владения, а с другой стороны, увеличение рыночной стоимости объекта жилой недвижимости. Достижение одновременно этих двух целей собственником, который к тому же должен учитывать требования, предъявляемые им или другими третьими лицами как пользователями к объектам жилой недвижимости: безопасность, комфортность, надежность и доступность, составляют парадигму концепции управления стоимостью объектом жилой недвижимости.



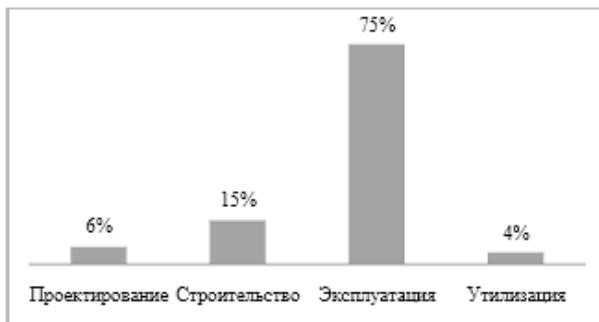
***Рисунок 1. Взаимосвязь изменения стоимости создания (проектирования и строительства) и эксплуатации объектов недвижимости***

Идеология делает управление осознанным и задает направление движения. Принципы дают базу для обоснованного оценивания альтернатив. Отлаженность процессов определяет эффективность в реализации стратегии и достижении поставленных целей. В то же время стоимость находится под воздействием ряда факторов, которые находятся под влиянием различных участников рынка жилой недвижимости.

В целом ценообразование на рынке недвижимости зависит от ценообразования в строительстве, т.е. от того, какая прибыль и какие затраты заложены изначально в тот или иной объект недвижимости.

Рынок недвижимости в настоящее время – один из самых динамичных рынков нашей страны, один из самых привлекательных объектов инвестирования. Очень важное значение он приобретает именно сейчас, когда ситуация в мире очень не стабильна: специалисты не могут дать точных прогнозов о ценах – недвижимость остаётся практически единственным гарантом сохранности сбережений.

На территории РФ единственной официальной методикой, является «Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат», которая утверждена и введена в действие решением Совета Национального объединения проектировщиков от 4 июня 2014 г.



**Рисунок 2. Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла здания**

Однако, данной методикой предусмотрена больше оценка совокупных затрат для применения в рамках Федерального закона РФ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» № 44 – ФЗ от 05.04.2013 г. А задача оценки и управления совокупной стоимостью владения с учетом многовариантных энергоэффективных решений в жизненных циклах воспроизводства недвижимости остается неизученной.

Жилая недвижимость представляет особую ценность для общества, так как жилище является материальным условием воспроизводства одного из факторов общественного производства людей – рабочей силы, тем самым выступает общественным благом. Экономическая ценность объекта жилой недвижимости формирует потребительскую стоимость объекта жилой недвижимости, оценка которой проводится конкретными людьми исходя из существующего и возможного профиля использования на основе качественных физических характеристик и финансово-экономических параметров, наблюдаемых в предшествующий период функционирования объекта и прогнозируемых в будущем. Потребительская стоимость объекта жилой недвижимости формируется под влиянием текущей рыночной стоимости с учетом стоимости совокупных затрат владения, связанных приобретением и использованием объекта жилой недвижимости.

### **Список литературы:**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации В 4 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: федер. закон от 30.11.1994 № 51 - ФЗ ред. от 26.06.2007. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Жилищный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 29.12.2004 № 188 - ФЗ (ред. от 31.12.2014) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции» [Электронный ресурс]: от 28.01.2006 №47 (ред. От 25.03.2015) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. Методику расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат: официальное издание / МАИФ. – Москва, Национальное объединение проектировщиков, 2014, 72 с.
5. Об оценочной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 29.07.1998 № 135 ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОДОПРОПУСКНОЙ ТРУБЫ**

*Карамзин Владимир Петрович*  
*студент 3 курса ГБПОУ РС (Я),*  
*«Транспортный техникум им. Р.И. Брызгалова,*  
*РФ, Республика Саха (Якутия),*  
*Мегино-Кангаласский улус, п. Нижний Бестях*

### **АННОТАЦИЯ**

Целью разработки является совершенствование технологии работ по реконструкции водопропускных труб. В начале приведена конструкция данного вида искусственных сооружений. Далее были изучены технология и особенности работ при реконструкции водопропускных работ, после анализа была предложена новая технология работ.

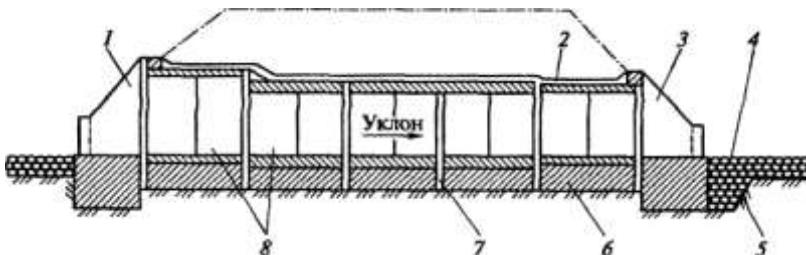
**Ключевые слова:** железная дорога, искусственные сооружения, водопропускная труба, земляное полотно, насыпь.

### **1. Конструкция и классификация водопропускной трубы**

Водопропускная труба – искусственное сооружение, устраиваемое в теле насыпи для пропуска небольшого количества воды; укладывается поперек оси ж.-д. пути. Максимальное количество воды проходит

через трубу во время паводков. Важно, чтобы вода не повредила насыпь и не привела к размыву грунта около трубы. Основная характеристика водопропускной трубы – размер ее отверстия, который определяется гидравлическим расчетом.

Максимальный расход воды, которую может пропустить труба (т. е. ее пропускная способность), зависит не только от размеров отверстия, но и от формы поперечного сечения, устройств, вводящих и выводящих воду из трубы (оголовков), а также степени шероховатости русла в трубе. Высота трубы определяется горизонтом воды и не зависит от высоты насыпи. Водопропускные трубы являются самыми массовыми искусственными сооружениями на железных дорогах (около 70%). При небольших расходах воды строить их экономически выгоднее, чем мосты. Кроме того, трубы менее чем мосты чувствительны к возрастанию временных нагрузок.



**Рисунок 1. Продольный разрез трубы: 1 – входной оголовок; 2 – гидроизоляция; 3 – выходной оголовок; 4 – мощение; 5 – рисберма; 6 – фундамент; 7 – деформационный шов; 8 – звенья трубы**

Водопропускные трубы подразделяются на напорные (вода заполняет все сечение), полупонапорные (на входе трубы вода заполняет все сечение, а на части длины и на выходе имеет свободную поверхность) и безнапорные (вода заполняет не все сечение). Напорные трубы наиболее экономичны, но требуют устройства фундамента; существует опасность фильтрации воды в насыпь. На российских ж. д. в основном применяются безнапорные трубы. Эксплуатацию труб затрудняют наледь, заполняющие отверстия и мешающие стоку воды. [1, с. 12]

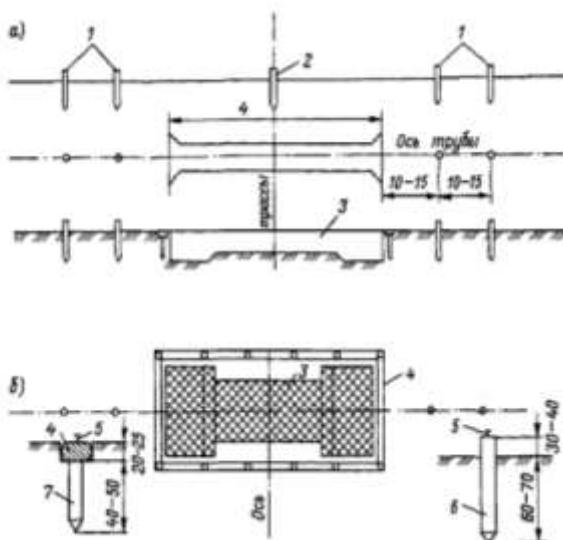
Водопропускные трубы состоят, как правило, из отдельных стандартных звеньев, изготовляемых на заводе. Швы между звеньями изолируют, чтобы вода из трубы не могла просочиться в насыпь и наоборот. Такая конструкция труб позволяет избежать их излома в случае неравномерной осадки насыпи. На концах трубы для плавного ввода и вывода водного потока, уменьшения сопротивления движению

воды и предохранения насыпи от размыва устраивают оголовки. Наиболее выгодны по экономическим и гидравлическим соображениям раструбные оголовки (расширяющиеся в направлении от трубы). Звенья и оголовки часто устанавливают на фундаменты. Под оголовками фундаменты должны иметь более мощную конструкцию, чем под звеньями, так как основание оголовков не защищено от промерзания и подвержено воздействию воды. Дно трубы выполняют в виде лотка, имеющего продольный уклон. Размер отверстия, как правило, должен быть не менее 1 м (во избежание засора). Для увеличения водопропускной способности трубы делают двух- или многоочковыми. Материалом для труб может служить дерево, камень, бетон, железобетон и металл. Деревянные трубы, только в качестве временных сооружений, делают с прямоугольным, треугольным и трапецидальным сечением. Каменные трубы (старых проектировок) бывают прямоугольного и овоидального сечения. Бетон плохо работает на растяжение, поэтому для изготовления труб в основном используют железобетон; звенья таких труб имеют круглое или прямоугольное сечение. Металлические трубы со звеньями круглого сечения выполняют из волнистого стального листа толщиной 1-2 мм с шагом волны 60 мм. Легкие и гибкие, они сплющиваются под действием вертикальной нагрузки, передавая усилие на насыпь. При осадке насыпи звенья труб деформируются без повреждений. Существенный недостаток таких труб – необходимость применения специальных сортов стали, стойких против коррозии. Наибольшее распространение получили трубы из железобетонных блоков заводского производства со звеньями в виде колец диаметром 1-2 м. [2, с. 102]

## **2. Комплекс работ по строительству водопропускных труб и малых мостов**

*Водопропускные трубы. В подготовительные работы входят:*

- подготовка строительной площадки – рубка леса, корчевка пней, планировка территории, расчистка русла и отвод воды во временное русло канавой, перегораживание русла дамбой. Пропуск воды временной стальной трубой диаметром  $< 0,5$  м;
- строительство временной автомобильной дороги (от притрасовой);
- геодезические работы – закрепление оси трубы (рис. 2), разбивка контуров котлована, оси русла водотока. Вокруг контура котлована устраивается обноски из деревянных брусков. На обноску выносятся проектное положение осей фундамента, к ней привязывается местоположение отдельных конструктивных элементов трубы;
- доставка на объект конструкций трубы, размещение их на площадке в соответствии со строительным планом.



**Рисунок 2. Схема закрепления места трубы на трассе: а – расположение выносных колец на оси трубы; б – схематичный план трубы; в – сечение по оси котлована; г – устройство обноски вокруг трубы; 1 – выносные кольца; 2 – точка (кольишек) и сторожок с надписью «ось», «пикет и плюс»; 3 – обноска из брусьев или досок на свайках; 4 – котлован; 5 – свая обноски диаметром 8–10 см; 6 – выносной кол диаметром 10 см; 7 – гвоздь**

*Основные работы состоят из:*

- рытья котлована механизированным способом (экскаватором-драглайном или обратной лопатой с недобором на 0,1 0,2 м);
- зачистки дна котлована вручную, которая выполняется непосредственно перед укладкой фундамента. Стенки котлована в мало-влажных грунтах делаются с откосом 1:1; во влажных грунтах необходимо котлован ограждать шпунтом. Укрупненную сборку и монтаж элементов металлических гофрированных труб выполняют гусеничным краном РДК-25. Разработку котлована с естественными откосами производят экскаватором ЭО-3323. Погружение шпунта ограждения ведут копровой установкой Юнтган РМ 25 НД. Организуют водоотлив из приямка, расположенного ниже уровня котлована за пределами контура фундамента. Для укрепления переувлажненного дна котлована (в случае, если это необходимо) устраивают щебеночную подготовку

путем втрамбовывания в грунт основания слоя щебня толщиной до 0,2 м. Готовый котлован освидетельствуют и составляют акт на скрытные работы;

- монтажа железобетонных элементов, который выполняют с помощью крана на автомобильном ходу с удлиненной стрелой или краном на гусеничном ходу РДК-25. Начинают с укладки блоков фундамента: первый ряд монтируют, начиная с блоков под крылья входного оголовка, и так доходят до половины трубы, далее устанавливают блок порталной стенки и блоки откосных крыльев выходного оголовка, потом переходят к укладке блоков фундамента входного оголовка до уровня тела трубы. После этого укладывают лекальные блоки на первой половине трубы, устанавливают конические звенья оголовка и звенья трубы. Укладку блоков и звеньев в пределах каждой секции длиной 3 м (три звена тела трубы) ведут горизонтально. Уклон трубы обеспечивают ступенчатым расположением секций. В местах стыковки секций располагают деформационные швы толщиной 2 см, заполненные пропитанной битумом паклей. Пазухи между звеньями двух- и трехчковых труб заполняют бетоном марки 75. [3, с. 74]

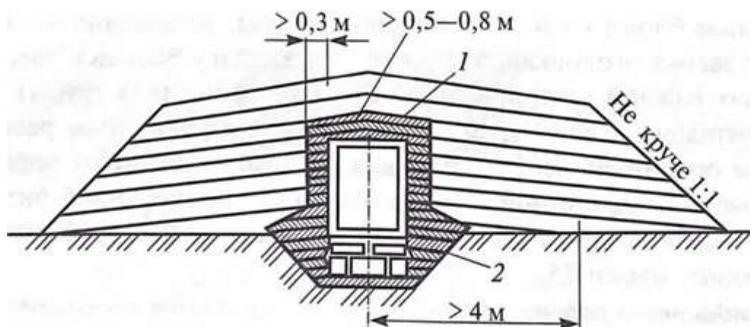
*В отделочные работы входят:*

- гидроизоляционные обмазочные и оклеечные работы, их выполняют с применением битумной (холодной асфальтовой или горячей битумной) гидроизоляции при температуре воздуха не ниже +5 °С. На внешнюю поверхность трубы по битумной грунтовке накладывают двухслойную сетчатую гидроизоляцию. При сооружении прямоугольных труб битумно-стеклопластиковую изоляцию на поверхность звеньев наносят на заводе; на строительной площадке гидроизоляцию наносят только на стыки. Верхнюю часть труб поверх изоляции покрывают цементно-песчаным раствором М-150, боковые поверхности прикрывают асбесто-цементными защитными плитами. Для гидроизоляции может быть использован рулонный материал типа «унифлекс» или «изопласт» – стекловолокно, пропитанное битумом. Его наносят на поверхность трубы с помощью газовой горелки, которой растапливают нижний слой материала, и с помощью металлического катка плотно прижимают к трубе. Второй слой материала таким же образом наносят на первый. На поверхность второго слоя нанесена защитная присыпка из гранитной крошки;

- засыпка грунтом пазух между стенками котлована и фундаментом с тщательным послойным уплотнением; возведение над трубой уплотненной грунтовой призмы. Засыпку трубы на высоту не менее 0,5 м производят наклонными слоями с откосом не круче 1:5, начиная от трубы, с тщательным уплотнением, как это показано на рис. 3.6.

Вблизи от стенок трубы и в пазухах для уплотнения используют электро- или пневмотрамбовки, на остальных участках – катки;

- бетонирование лотков. Эту операцию выполняют после установки крыльев и порталных стенок оголовков. Предварительно устраивают песчано-гравийная подготовку толщиной 0,2 м. Для изготовления лотка используют бетон М150.

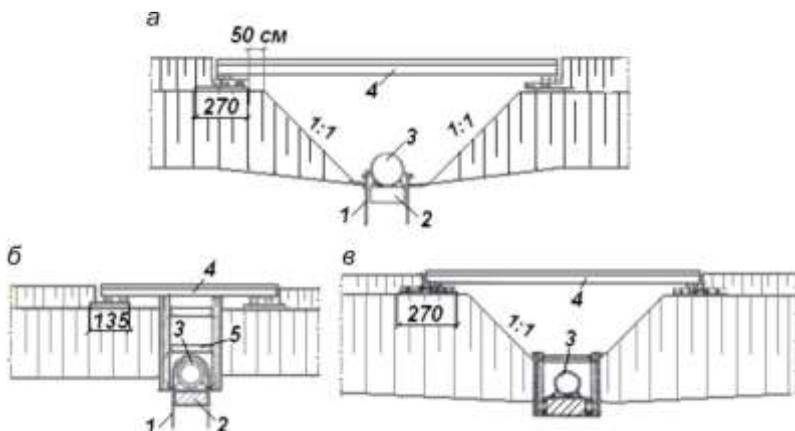


**Рисунок 3. Последовательность послойного уплотнения катками и электротрамбовками грунта при засыпке пазух и грунта вокруг трубы: 1 – граница максимального приближения скатов катка к трубе; 2 – грунт, уплотненный ручными электротрамбовками**

### 3. Реконструкция водопропускных труб

При неудовлетворительном состоянии конструктивных элементов водопропускной трубы (секций и звеньев, входных и выходных оголовков) и значительном снижении прочности, как правило, осуществляют замену старой трубы новой. При этом в зависимости от высоты насыпи, наличия специализированного оборудования, возможности получения «окон», условий производства работ применяют один из следующих способов сооружения трубы: открытый, комбинированный, щитовой и продавливания насыпи.

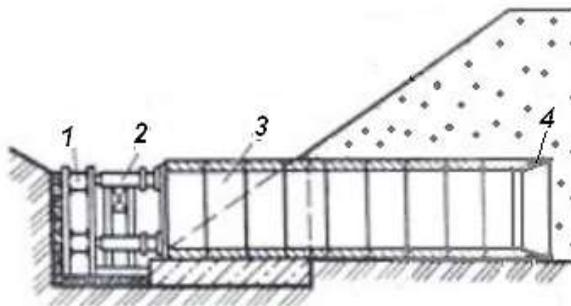
**Открытый способ** сооружения новых труб используют при небольшой высоте насыпи (до 5–6 м). При этом способе сооружение новой трубы в пределах существующей насыпи производится в открытом котловане с естественными откосами, который перекрывают временным разгрузочным пакетом (рис. 4, а) [1].



**Рисунок 4. Схемы сооружения новой водопропускной трубы при замене старой: а – открытым способом; б – в прорези; в – комбинированным способом; 1 – шпунтовое ограждение; 2 – фундамент трубы; 3 – новая труба; 4 – разгрузочный пакет; 5 – крепление прорези**

С целью уменьшения объема земляных работ и длины разгрузочного пакета над трубой устраивают **прорезь** с распорным креплением (рис. 4, б). В поперечной прорези выполняют работы по сборке трубы. Затем прорезь заполняют грунтом с постепенной разборкой крепления и тщательной утрамбовкой грунта насыпи. В последнюю очередь снимают разгрузочный пакет. При высоте существующей насыпи 8–10 м находит применение **комбинированный способ** сооружения трубы. Комбинированный способ включает в себя разработку открытого котлована в верхней части насыпи, перекрываемого разгрузочным пакетом небольшой длины, а также сооружение прорези в ее основании (рис. 4, в) [1].

Выполнение работ по замене трубы открытым способом сопровождается значительными трудностями, связанными с необходимостью перерыва движения поездов, демонтажа верхнего строения пути, разработки грунта земляного полотна с привлечением землеройной, транспортной и грузоподъемной техники. Альтернативой, исключающей все перечисленные недостатки, является бестраншейный способ прокладки водопропускных труб. Как правило, его применяют при высоте насыпи 10 м и более. К бестраншейному способу сооружения новых труб при реконструкции относят методы продавливания трубы через насыпь, горизонтального бурения и прокола. [4, с. 62]

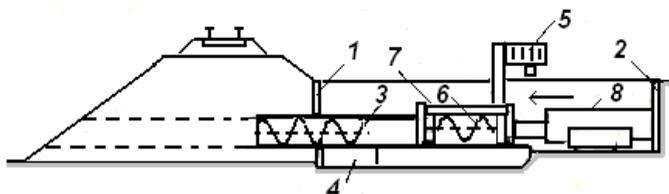


**Рисунок 5. Сооружение новой трубы методом продавливания:**  
**1 – упорная рама; 2 – домкраты; 3 – звенья трубы; 4 – ножевое кольцо**

**Продавливание трубы через насыпь** является одним из прогрессивных способов реконструкции трубы при наличии хороших грунтов. Рядом со старой трубой продавливают новую бесфундаментную (железобетонную или металлическую) при помощи домкратов и специальных опорных устройств. Метод основан на последовательном вдавливании в грунт звеньев трубы, разработки грунта внутри трубы и удалении его посредством шнековой установки. По ходу продвижения тела трубы в насыпь промежуток между трубой и домкратами заполняют прокладками, толщина которых соответствует максимальной длине выдвигаемого штока домкрата. С перемещением трубы на длину очередной секции прокладки убираются, и в освободившееся пространство производят укладку новой секции. Переднюю часть направляющей секции трубы для облегчения продвижения в насыпи оформляют в виде ножевого кольца (рис. 5).

В современных условиях в системе железнодорожного транспорта применяется специальный комплекс для сооружения железобетонных водопропускных труб методом продавливания через насыпь, в состав которого входят щит и домкратные станции. Средний темп продвижения трубы в насыпи составляет 2 м в смену. С помощью этого комплекса можно сооружать трубы отверстием 2 м и более в насыпях высотой до 12 м. [5, с. 12]

Из современных методов **горизонтального бурения** для сооружения новых труб находит применение метод шнекового бурения с одновременным продавливанием футляра трубы. Сооружение водопропускных труб диаметром до 2 м выполняют путем прямого бурения шнековой буровой машиной, которая позволяет бурить горизонтальные скважины с одновременным задавливанием в грунт трубы-футляра (рис. 6). Скорость бурения составляет 4–5 м/ч.



**Рисунок 6. Схема продавливания трубы с использованием метода шнекового бурения: 1 – крепление передней стенки рабочего котлована; 2 – упор; 3 – труба; 4 – приямок для наращивания трубы; 5 – привод; 6 – шнековое устройство; 7 – рама; 8 – гидравлический домкрат**

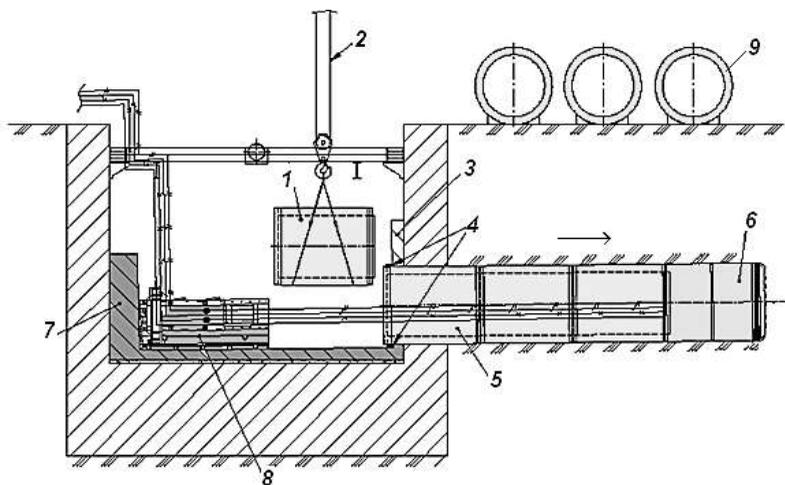
В системе железнодорожного транспорта применяется шнековая буровая машина БШМ BARBCO ABM 60-1 HD (рис. 7).



**Рисунок 7. Общий вид шнековой буровой машины БШМ BARBCO ABM 60-1 HD для сооружения новой трубы методом горизонтального бурения**

В настоящее время прогрессивным способом сооружения новых труб является щитовая проходка с разработкой грунта под защитой щита, отталкивающегося домкратами от собранной за ним части трубы (микротоннелирование, рис. 8). [6, с. 81]

Общий состав работ щитовой проходки при сооружении новой водопропускной трубы следующий (рис. 4.30): устройство упорной стенки; монтаж домкратной станции; ввод микротоннелепроходческого щита в забой через стартовое уплотнение; проходка грунтового массива; демонтаж щита после выхода его из забоя.



**Рисунок 8. Технологическая схема сооружения новой трубы способом щитовой проходки: 1 – звено трубы; 2 – монтажный кран; 3 – порталная стойка; 4 – стартовое уплотнение; 5 – новая труба; 6 – микротоннелепроходческий щит; 7 – упорная стенка; 8 – дократная станция; 9 – склад звеньев**

Проанализировав все виды реконструкции водопропускных труб, выбрали способ щитовой проходки. Так как способ щитовой проходки при реконструкции водопропускных труб под железнодорожными насыпями имеет ряд преимуществ, к которым относится возможность ведения работ на большой глубине, высокий темп наращивания трубы, экономичность, безопасные условия производства работ, не требующие перерыва движения поездов.

### **Заключение**

В реальных условиях современное техническое состояние искусственных сооружений, эксплуатируемых на железных дорогах АО АК «Железные дороги Якутии», характеризуется наличием признаков, ограничивающих возможности повышения осевых и погонных нагрузок грузовых вагонов. Это, в свою очередь, является сдерживающим фактором повышения пропускной способности участков железных дорог при реализации задач, определенных Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г.

Так как основными проблемами при строительстве железных дорог являются разработка новых методов капитального ремонта и реконструкции искусственных сооружений в сложных природно-климатических

условиях, мы в данной работе остановили выбор на разработке способа реконструкции искусственных сооружений. Сравнив и проанализировав все методы реконструкции искусственных сооружений, было решено выбрать способ щитовой проходки. Он имеет ряд преимуществ, подходящих для условий вечной мерзлоты: безопасные условия производства работ, не требующие перерыва движения поездов, высокий темп наращивания трубы, экономичность,

Учитывая сложные задачи, связанные с ремонтом и реконструкцией инженерных сооружений в АО АК «Железные дороги Якутии», разработка оптимальных и надежных способов реконструкции является весьма актуальной и имеет большую перспективу.

### **Список литературы:**

1. Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб / В.О. Осипов [и др.] ; под ред. В.О. Осипова и Ю.Г. Козьмина. – М. : Транспорт, 1996. – 471 с.
2. Правила и технология работ по текущему содержанию искусственных сооружений / ОАО «РЖД». – М. : ИКЦ «Академкнига», 2006. – 94 с.
3. ЦП-628. Инструкция по содержанию искусственных сооружений. Утв. МПС 28.12.1998 г. – М. : Транспорт, 1999. – 108 с.
4. Инструкция по оценке состояния и содержания искусственных сооружений на железных дорогах Российской Федерации. Утв. ЦП ОАО «РЖД» 23.12.2005 г. – М., 2006. – 120 с.
5. Бокарев С.А. Содержание искусственных сооружений с использованием информационных технологий : учеб. пособие для вузов ж.-д. тр-та / С.А. Бокарев, С.С. Прибытков, А.Н. Яшнов. – М. : ГОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. тр-те», 2008. – 195 с.
6. Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов. Утв. Гл. упр. Пути МПС 02.08.1985 г. – М.: Транспорт, 1987. – 127 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ТАХЕОМЕТРА ПРИ РАСЧЕТЕ ОБРАТНОЙ ЛИНЕЙНО-УГЛОВОЙ ЗАСЕЧКИ

*Пупоревич Анна Андреевна*

*аспирант,*

*Санкт-Петербургский горный университет,*

*РФ, г. Санкт-Петербург*

## STUDY OF LENGTH-ANGLE RESECTION CALCULATING ALGORITHM BY TOTAL STATION

*Anna Puporevich*

*Graduate student, St. Petersburg Mining University,*

*Russia, St. Petersburg*

### АННОТАЦИЯ

В статье представлено сравнение алгоритмов расчета линейно-угловой засечки встроенным программным обеспечением тахеометра Focus Precision и программным комплексом Credo\_Dat. Обнаружено и проанализировано расхождение в расчетах координат пунктов и оценке средней квадратической погрешности определения положения тахеометра. Сделаны выводы о необходимости проверке исполнителем алгоритма расчета тахеометра на основе сравнения координат и погрешностей, получаемых в полевых условиях и рассчитанных в камеральных условиях по сырым данным.

### ABSTRACT

The article shows a comparison of algorithms for calculating linear-angular intersection with the built-in software Focus Precision and the Credo\_Dat software package. The discrepancy in the calculations of the coordinates of the points and the estimate of the root-mean-square error in determining the position of the total station were found and analyzed. Conclusions are made about the need for the performer to check the algorithm for calculating the total station on the basis of comparison and errors obtained in the field and calculated in office conditions using raw data.

**Ключевые слова:** обратная засечка, тахеометр, уравнивание, СКП, точность.

**Keywords:** resection, total station, equalizing, RMS, accuracy.

Традиционным методом определения координат точки стояния прибора на промплощадке являются различные виды засечек [1-3]. В виду простоты проведения программы измерений широкое применение нашли обратные угловые и линейно-угловые (комбинированные) засечки, последние начали активно применяться с проникновением в профессиональную деятельность электронных тахеометров.

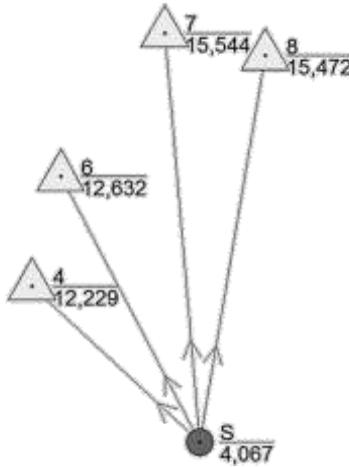
Суть обратных угловых и линейно-угловых засечек одинакова: прибор устанавливается на точке с неизвестными координатами, производятся измерения на точки с известными координатами, по формулам вычисляются координаты точки стояния.

Существуют различные методы и алгоритмы вычисления и уравнивания координат [1, 4], которые будут зависеть от того, плановое или пространственное положение точки необходимо получить, измеряются ли только угловые величины или в дополнение к ним линейные. Также разрабатываются новые методы оценки точности [5]. Для расчета положения прибора при угловой засечке необходимо минимум 3 пункта, а линейно-угловой – 2. На практике же всегда используют дополнительный пункт, для того чтобы контролировать правильность вычисления координат. Как показывают исследования, при оптимальной геометрии линейно-угловой засечки, введение большего количества пунктов незначительно повышают точность [6].

Расчет засечек может вестись по различным формулам во встроенном программном обеспечении тахеометра, и исполнитель чаще всего не знает, или не интересуется, какие конкретно алгоритмы реализуются. Слепое доверие к отображаемым на дисплее значениям средней квадратической погрешности (СКП) определения положения пункта может привести к проблемам при совместной обработке исполнительных съемок, проводимых в разное время и на разных станциях.

Достаточно часто исполнители вынуждены работать с пунктами, которые были закоординированы до них, и правильность координат которых не проверяется перед началом работ. Подобное отсутствие контроля смещения пунктов может повлечь за собой ошибки при их использовании [7]. Одним из способов быстрой проверки сохранности положения пунктов – сходимости разных комбинаций засечек на них [8].

В качестве эксперимента была произведена комбинированная засечка на 4 пункта, которые представлены закрепленными на стене пленочными отражателями, с известными координатами (рис 1).



**Рисунок 1. Схема засечки**

Засечка проводилась тахеометром Focus Precision с СКП измерения угла  $m_\beta = 5''$ , СКП измерения расстояния  $m_l = 3 \text{ мм} + 2 \text{ ppm}$ . При этом использовались расчеты встроенного программного обеспечения (табл. 1).

**Таблица 1.**

**Исходные данные и измерения на пункты**

Пункт	Координаты, м			Измерения		
	X	Y	H	$\beta$ о ' ''	$\delta$ о ' ''	D <sub>накл</sub> м
4	446499,891	1379859,204	12,229	176 01 10	9 14 04	50,862
6	446523,565	1379865,397	12,632	195 26 59	7 17 33	65,934
7	446554,612	1379887,772	15,544	218 06 06	7 12 31	89,887
8	446549,707	1379909,504	15,472	232 32 20	7 31 06	85,672

Как видно из таблицы, рекомендуемое значение горизонтальных углов не соблюдаются и находятся в пределах 14-23°.

При расчете тахеометром полученные следующие значения координат точки стояния S и СКП определения координат (табл. 2):

Таблица 2.

Линейно-угловая засечка, рассчитанная ПО тахеометра

Точка	Координаты, м			СКП положения пункта, м		
	X	Y	H	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
S	446465,834	1379896,128	4.265	0,005	0,009	0,001

Ни на одном из этапов тахеометр не выдал предупреждение о недопустимости использования конкретных пунктов. Также не совсем ясно, каким методом было произведено уравнивание засечки и оценена ее точность. Для сравнения проведем расчет засечек в Credo\_Dat (табл. 3) и уравнив их.

Таблица 3.

Расчеты линейно-угловой засечки в различных комбинациях

Комбинация засечки	Координаты, м		СКП положения пункта, м		
	X	Y	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M
4-6	446465,997	1379896,238	0,024	0,170	0,171
4-7	446465,949	1379896,194	0,031	0,175	0,178
4-8	446465,928	1379896,175	0,024	0,194	0,196
<b>6-7</b>	<b>446465,833</b>	<b>1379896,125</b>	<b>0,003</b>	<b>0,008</b>	<b>0,009</b>
<b>6-8</b>	<b>446465,833</b>	<b>1379896,127</b>	<b>0,001</b>	<b>0,007</b>	<b>0,007</b>
<b>7-8</b>	<b>446465,829</b>	<b>1379896,142</b>	<b>0,001</b>	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>
4-6-7	446466,087	1379895,726	0,067	0,310	0,317
4-6-8	446466,047	1379894,560	0,076	0,490	0,496
4-7-8	446465,957	1379896,447	0,024	0,173	0,174
<b>6-7-8</b>	<b>446465,833</b>	<b>1379896,144</b>	<b>0,001</b>	<b>0,005</b>	<b>0,005</b>
4-6-7-8	446466,025	1379895,812	0,060	0,330	0,335

Согласно данным таблицы, можно сделать вывод, что четвертый пункт смещен, в расчете его учитывать нельзя, и следует исключить дальнейшие работы на нем.

При этом не один из вариантов засечки не выдает те координаты точки стояния, которые были получены при расчете тахеометром. Можно предположить, что тахеометр не производит уравнивание всех измерений, а рассчитывает только однократную засечку и выбирает вариант с наименьшими СКП.

Комбинации засечек, выделенные полужирным в таблице 5, дают допустимые погрешности, если брать их независимо друг от друга, но за окончательный вариант следует принять вариант с наибольшим

количеством избыточных данных (6-7-8). Вычисленные в этом случае координаты точки стояния  $X_s = 446465,833$  м,  $Y_s = 1379896,144$  м не соответствуют вычисленным тахеометром.

Произведя предрасчет точности засечки, в которой координаты пункта  $S$  получены из комбинации 6-7-8, получаем СКП определения положения точки стояния  $M_x = 0,006$  м,  $M_y = 0,016$  м. Данные значения согласуются с полученными ранее, однако не позволяют с уверенностью отбросить ни один из вариантов координаты  $Y_s$ .

Из приведенного выше эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Если работы производятся от целей, в координировании которых исполнитель не уверен, расчет засечек в различных комбинациях, выполненных по сырым данным в камеральных условиях, поможет определить смещенные пункты. Однако в полевых условиях, в силу непрозрачности алгоритма расчета тахеометра, этого делать не следует.

2. Для работ, требующих строго соблюдения допусков, исследования алгоритма расчета тахеометра являются необходимыми.

3. При проведении линейно-угловой засечки все же стоит соблюдать оптимальную геометрию визирных целей, что видно из предрасчета точности. Вполне возможно, что из-за малых горизонтальных углов, возникла подобная неопределенность в значениях координат точки стояния  $S$ .

### Список литературы:

1. Хатум Х.М., Мустафин М.Г. Проектирование и оценка геодезических наблюдений за деформациями обнажений выемки при строительстве станции метрополитена //Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2020. – Т. 25. – №. 4.
2. Создание геодезической основы для строительства объектов энергетики / Г.Г. Китаев, Г.А. Уставич, А.В. Никонов, В.Г. Сальников // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № S4. – С. 48-54.
3. Банников А.Е., Павлович Г.Б. Оценка точности маркшейдерско-геодезического обеспечения при строительстве высотных инженерных сооружений и методы ее повышения //Известия Уральского государственного горного университета. – 2013. – №. 2 (30).
4. Авакян В.В. О погрешностях обратной засечки //Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации. – 2019. – С. 99-102.
5. Heindl G. Analysing Willerding's formula for solving the planar three point resection problem. Journal of Applied Geodesy. – 2019. – V. 13. – N. 1. – С. 27-31. DOI: 10.1515/jag-2018-0037.

6. Шеховцов Г.А. О создании плановой разбивочной сети на монтажном горизонте при строительстве зданий повышенной этажности // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2018. Т. 62. № 2. С. 140–146. DOI: 10.30533/0536-101X-2018-62-2-140-146.
7. Никонов А.В., Чешева И.Н., Лифашина Г.В. Исследование влияния стабильности положения исходной геодезической основы на точность обратной линейно-угловой засечки //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – Т. 1. – №. 1.
8. Горяинов И.В. Экспериментальные исследования применения обратной линейно-угловой засечки для оценки стабильности пунктов плановой деформационной геодезической сети //Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2018. – Т. 23. – №. 1.

## СЕКЦИЯ 7.

### ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

#### СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

***Мирзаев Бобир Махамматович***

*студент 4 курса, факультет Инженерный,  
направление бакалавриата 35.03.06 «Агроинженерия»,  
Иркутский государственный аграрный университет  
им. А.А. Ежовского,  
РФ, г. Иркутск*

***Бозарова Мафтун Бабаёровна***

*студент 4 курса, факультет Инженерный,  
направление бакалавриата 35.03.06 «Агроинженерия»,  
Иркутский государственный аграрный  
университет им. А.А. Ежовского,  
РФ, г. Иркутск*

#### METHODS OF RESTORATION OF WORN PARTS MADE OF ALUMINUM ALLOYS

***Bobir Mirzaev***

*4th year student Faculty of Engineering,  
Baccalaureate 35.03.06 "Agroengineering",  
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevky,  
Russia, Irkutsk*

***Maftuna Bozarova***

*4th year student Faculty of Engineering,  
Baccalaureate 35.03.06 "Agroengineering",  
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevky,  
Russia, Irkutsk*

## АННОТАЦИЯ

Важнейшей задачей, стоящей перед транспортным и агропромышленным комплексами, является обеспечение высокой надежности узлов и агрегатов транспортных и технологических машин и оборудования. В условиях старения автотранспортного парка, многократного удорожания машин и запасных частей проблема технического оснащения промышленного и сельскохозяйственного производства не может быть решена только за счет увеличения поступления новой техники.

## ABSTRACT

The most important task facing the transport and agro-industrial complexes is to ensure high reliability of components and assemblies of transport and technological machines and equipment. In the conditions of aging of the motor vehicle fleet, the multiple increase in the cost of cars and spare parts, the problem of technical equipment of industrial and agricultural production cannot be solved only by increasing the supply of new equipment.

**Ключевые слова:** технология, агрегат, деталь, алюминий, наплавка, композиционными материалами, металлизация.

**Keywords:** technology, unit, part, aluminum, surfacing, composite materials, metallization.

Большая роль в этом отводится эффективному использованию имеющегося парка машин, постоянному поддержанию его готовности за счет технического обслуживания, а также развитию и совершенствованию технологических процессов их ремонта [1].

**Материалы исследования.** Важнейшим резервом в повышении технической готовности является обеспечение предприятий автотранспортного и агропромышленного комплексов запасными частями за счет восстановления изношенных деталей [2]. В современных транспортных и сельскохозяйственных машинах все шире применяются детали из алюминиевых сплавов, которые обладают высокими тепло и электропроводностью, стойкостью против коррозии и хорошими технологическими свойствами, но имеют невысокую износостойкость. В связи с этим восстановление деталей машин, изготовленных из алюминиевых сплавов, является очень актуальным в последние годы [3].

В ремонтном производстве применяют следующие способы восстановления деталей машин из алюминиевых сплавов: аргоновая наплавка, наплавка намораживанием, восстановление полимерными композициями, газодинамическое напыление, микродуговое оксидирование.

**Аргонодуговая наплавка.** Наплавка – процесс плавления металла и нанесения его на обрабатываемую поверхность, эффективность достигается за счет установления межатомных связей между восстанавливаемой поверхностью и наплавляемым материалом. В восстановлении алюминиевых деталей машин применяют наплавку неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона.

**Наплавка намораживанием.** Широкое применение в восстановлении алюминиевых деталей получил метод наплавки намораживанием. Обрабатываемую деталь погружают в кокиль с расплавом алюминиевого сплава и предают колебаниям в горизонтальной плоскости одновременно с качательными движениями. Под действием низкой температуры детали постепенно кристаллизуются на поверхность восстанавливаемого образца.

**Восстановление композиционными материалами.** Сущность восстановления привалочной плоскости ГБЦ композиционными материалами заключается в нанесении на плоскости полимерных композиций с последующей термообработкой.

**Газодинамическое напыление.** Данный процесс включает в себя нагрев сжатого газа и последующую подачу его в сопло, в следствии чего формируется сверхзвуковой воздушный поток, и подачу в этот поток порошкового материала.

**Плазменная металлизация.** В процессе плазменной металлизации расплавление присадочного материала, диспергация и разгон частиц, осуществляется благодаря тепловым и динамическим свойствам плазменной струи. В поток нагретого газа вводится присадочный материал, образованные частицы напыляются на поверхность обрабатываемой детали.

**Электродуговая металлизация.** Данный способ представляет собой процесс, при котором металл расплавляется дугой и затем струей сжатого воздуха наносится на обрабатываемую деталь.

**Микродуговое окислирование.** Методика заключается в электрохимическом окислении анода в электролите, и дальнейшее восстановление восстанавливаемого образца путем сложной диффузии ионов через оксид.

**Выводы.** Алюминиевые сплавы имеют широкое использование в различных отраслях народного хозяйства. Для приготовления алюминиевых сплавов наиболее широкое распространение получили следующие типы плавильных агрегатов: газовые-пламенно-отражательные; шахтные; электросопротивления; индукционные промышленной частоты; индукционные каналные.

Выбор типа плавильного агрегата для приготовления алюминиевых сплавов является одним из наиболее ответственных этапов разработки технологий, как в литейном, так и металлургическом производстве, в том числе для переработки вторичного сырья.

Плавка алюминиевых сплавов, переработка вторсырья и изготовление различных лигатур в дуговых печах постоянного тока является одной из самых перспективных технологий 21 века.

### **Список литературы:**

1. Батищев А.Н. Коррозионная стойкость алюминиевых сплавов, упрочненных микродуговым оксидированием / А.Н. Батищев, А.Л. Севостьянов, А.В. Фебряков. Научный вестник «Вестник МГАУ», М.: Выпуск № 1/2003, с. 152-158.
2. Бартельс Н.А., Акимов Г.В. Основы учения о коррозии и защите металлов. URSS, 2021. Бартельс, Н.А. Металлография и термическая обработка металлов. М.: Государственное научно-техническое издательство, 1932, 254 с.
3. Верина Л.И. Фрезеровщик. Оборудование и технологическая оснастка. М.: Academia, 2008. 56 с.

## **СЕКЦИЯ 8.**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**

#### **РОЛЬ МИКОЯНА В СОЗДАНИИ В СССР СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Христюк Владислав Александрович***

*студент второго курса специальности ТМС  
Профессионально-педагогического колледжа  
имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

***Ким Алексей Юрьевич***

*д-р техн. наук, проф.  
Саратовского государственного технического  
университета имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

***Хапилин Виктор Евгеньевич***

*аспирант третьего года обучения  
Саратовского государственного технического  
университета имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

#### **MIKOYAN'S ROLE IN THE CREATION OF A MODERN FOOD INDUSTRY IN THE USSR**

***Vladislav Hristyuk***

*Second-year student of the specialty TMS  
of the Gagarin Yu.A. Professional Pedagogical College,  
Russia, Saratov*

*Alexey Kim*  
*Doctor of Technical Sciences,*  
*Professor of the Saratov State Technical University*  
*named after Yuri Gagarin,*  
*Russia, Saratov*

*Viktor Khapilin*  
*Third-year postgraduate student*  
*of the Saratov State Technical University*  
*named after Yuri Gagarin,*  
*Russia, Saratov*

### **АННОТАЦИЯ**

Целью данной статьи было рассказать, как в предвоенные годы в СССР практически заново была создана современная пищевая промышленность страны, которая подняла уровень жизни советских людей и познакомила их с новыми видами продуктов и напитков.

### **ABSTRACT**

The purpose of this article was to tell how in the pre-war years in the USSR the modern food industry of the country was practically created anew, which raised the standard of living of Soviet people and introduced them to new types of food and beverages.

**Ключевые слова:** пищевая промышленность, мясные комбинаты, производство шампанского, советские домашние холодильники, городские булки.

**Keywords:** food industry, meat processing plants, champagne production, Soviet home refrigerators, city rolls.

Пищевая промышленность досталась СССР от Российской Империи, несмотря на то, что эта отрасль мало развивалась в двадцатые-тридцатые годы и уже не могла сравниться с пищевой промышленностью западных стран и США, но какие-то заводы у СССР были, которые производили продукты для жителей.

Новая экономическая политика хоть и накормила Советскую Россию в двадцатые годы, но производство продуктов было в стране на низком уровне. Да и развиваться НЭП в условиях Сталинской России мог лишь до определенного уровня. А в это время в Советском Союзе миллионы крестьян отрывались от земли и перебрасывались на строительство новых заводов и городов. За годы двух первых пятилеток из деревни переехало в города более 12 млн. человек. [2, с. 64]

В 1928–1929 годах в нашей стране возник новый продовольственный кризис. В стране был принят курс на индустриализацию и зерно массово пошло за рубеж для покупки оборудования для новых заводов и фабрик, а также для оплаты труда зарубежных специалистов. Цены на промышленные товары резко выросли на зерно остались прежние, поэтом крестьяне стали массово придерживать его, в городах возникли перебои со снабжением. Все это в конечном итоге привело к решению руководства нашей страны о коллективизации сельского хозяйства. Особенной остроты продовольственный кризис достиг в 1932-1933 годах, когда массовый экспорт зерна, усугубился неурожаем и ошибками руководства страны, в результате чего в ряде регионов СССР разразился массовый голод, повлекший очень большие человеческие жертвы, точное число жертв не могут назвать и сейчас.

Ставший наркомом пищевой промышленности в 1934 году старый большевик и друг И.В. Сталина Анастас Иванович Микоян еще до своей знаменитой поездки в США много сделал для советской пищевой промышленности. См. рис. 1.



***Рисунок 1. Микоян Анастас Иванович нарком пищевой промышленности СССР***

В целом же к 1936 году под руководством наркомата Микояна в СССР было построено семнадцать мясных комбинатов, девять кондитерских фабрик, двадцать две чайных фабрики, десять сахарных заводов, одиннадцать жировых комбинатов, сорок консервных заводов,

около двухсот хлебозаводов, более тридцати молочных заводов. В Москве и Ленинграде производилась модернизация многих старых пищевых предприятий, построенных в Российской Империи. [1, с. 48]

В июне 1936 года Сталин И.В. предложил наркому пищевой промышленности Микояну А.И. съездить в США для ознакомления с их пищевой промышленностью и для закупки необходимого оборудования. Это плодотворная поездка советской делегации продолжалась два месяца и принесла большие изменения в плане производства продуктов питания для нашей страны. См. рис. 2 и 3



*Рисунок 2 Приезд советской делегации в США в июле 1936 года*

На нашу делегацию произвело впечатление организация выпечки хлебобулочных изделий в США и по приезду в СССР сам Микоян А.И. и другие сотрудники наркомата начали создавать такие же хлебобулочные комбинаты, с американскими технологиями производства хлеба. Массовое изготовление промышленным способом городских булок началось уже в 1936 году.

На членов советской делегации произвело впечатление консервная промышленность в США, и было решено закупить оборудование для производства консервов в нашей стране. Буквально уже через год

на прилавках нашей стране массово появился в металлических банках зеленый горошек, рыбные консервы и знакомые всем с детства банки сгущенного молока. [ 3, с. 123]



*Рисунок 3 Уличная торговля в США*

Так же мы обязаны людям из советской делегации появлению соков на прилавках отечественных магазинов. Так как другой тары в стране не было, сок у нас продавался в трехлитровых банках.

Первое в СССР промышленное производство колбасы и сосисок началось в Москве на Микояновском мясокомбинате, потом в стране было построено еще более десяти крупных колбасных заводов. Все оборудование для таких производств было закуплено в США во время этой поездки.

Такой известный продукт как майонез был привезен к нам из Америки и более года рекламировался в газетах и плакатах в столовых, только после долгой рекламы советские люди допустили майонез на свой стол. Тогда же было начато производство кетчупа и других соусов. См. рис. 4

Дети были благодарны Микояну А.И. за массовое производство мороженого, которое еще до войны стали производить практически в каждом крупном городе, а взрослые за производство шампанского в стране. Конечно, шампанское было и до Микояна, но именно при нем

производство сразу выросло в шестьдесят раз, и цена упала в двадцать раз, и сразу шампанское в нашей стране очень доступным товаром для всех категорий покупателей. И уже до Великой Отечественной Войны у советских людей возникла традиция встречать Новый год шампанским.



*Рисунок 4. Советская реклама кетчупа 1937 года*

Но, наверное, главной заслугой А.И. Микояна стало производство промышленных холодильников СССР, после приезда из США по американским технологиям советские заводы стали выпускать огромные холодильники, где могли храниться продукты для большого города, туда прокладывали железнодорожные пути, а также холодильники различной вместимости, которые пригодилось для создания массовых столовых страны Советов. Для небольших столовых были закуплена технология по производству холодильных шкафов, а для больших объемов холодильником становилась целая комната. См. рис. 5.

Наверное, в нашей стране в каждой семье была книга о вкусной и здоровой пище, которая переиздавалась восемь раз массовыми тиражами, выпуск этой книги это заслуга тоже Микояна А.И.

Как писали И.Ильф и Е. Петров в своей книге «Сидя в кафетерии, мы читали речь Микояна о том, что еда в социалистической стране должна быть вкусной, что она должна доставлять людям радость».



*Рисунок 5. Американские промышленные холодильники*

Давно нет этих замечательных писателей и А.И. Микояна, давно нет и СССР, но, наверное, и сейчас всем нам хочется, что бы современная еда была вкусной и доставляла нам радость.

### **Список литературы:**

1. Глушенко И.В. Общепит. Микоян и советская кухня [Текст] / И.В. Глушенко. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. – 240 с.
2. Ким А.Ю. Особенности урбанизации в СССР / А.Ю. Ким, С.С. Асафьева, К.А. Свечникова. Научная дискуссия: инновации в современном мире: сб. ст. по материалам LIX Международной научно-практической конференции «Научная дискуссия: инновации в современном мире». – № 15(58). – М., Изд. «Интернаука», 2016. – С. 62-66.
3. Микоян А.И. Так было [Текст] / А.И.Микоян. – М.: Вагриус, 1999.- 612 с.

## СЕКЦИЯ 9.

### ЭЛЕКТРОНИКА

#### МНОГОЧАСТОТНЫЕ МИНИАТЮРНЫЕ КЛИСТРОННЫЕ РЕЗОНАТОРЫ С ПОЛОСКОВЫМИ РЕЗОНАНСНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

***Царев Владислав Алексеевич***

*д-р техн. наук, проф.,  
Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

***Чернышев Максим Алексеевич***

*аспирант,  
Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

***Мирошниченко Алексей Юрьевич***

*д-р техн. наук, проф.,  
Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

***Акафьева Наталья Александровна***

*канд. техн. наук, доц.,  
Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.,  
РФ, г. Саратов*

# MULTI-FREQUENCY MINIATURE KLYSTRON RESONATORS WITH STRIPLINE RESONANT ELEMENTS

*Vladislav Tsarev*

*Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,  
Russia, Saratov*

*Maxim Chernyshev*

*Post-graduate student,  
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,  
Russia, Saratov*

*Alexey Miroshnichenko*

*Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,  
Russia, Saratov*

*Natalia Akafieva*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,  
Russia, Saratov*

*Исследование выполнено при финансовой поддержке  
РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90191.*

## АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты трехмерного моделирования миниатюрных многочастотных клистронных резонаторов. Особенностью конструкций резонаторов является применение внешней прямоугольной резонансной системы и внутренних полосковых резонансных проводников, расположенных на диэлектрической подложке. За счет такого решения удается миниатюризировать резонансную систему при достаточно высоких электродинамических параметрах. Исследованы основные электродинамические и электронные параметры резонаторов. Подобный тип резонаторов может найти применение в низковольтных приборах клистронного типа сантиметрового и миллиметрового диапазона длин волн.

При разработке бортовой радиоэлектронной аппаратуры остро стоит задача создания высокоэффективных микроволновых генераторов и усилителей. Несмотря на широкое применение полупроводниковых

приборов в таких устройствах, вакуумные приборы не уступают свои позиции в этой области. Это связано с тем, что вакуумные приборы обладают большей стабильностью колебаний, надежностью, стойкостью к радиационным излучениям. Одним из таких перспективных приборов является миниатюрный многолучевой клистрон (ММЛК) [1]. Многолучевые клистроны широко используются в качестве мощных усилителей электромагнитных колебаний. Однако для бортовой аппаратуры такие устройства должны удовлетворять строгим требованиям по массогабаритным параметрам [2].

Важным элементом конструкции любого клистронного усилителя и генератора является его резонансная система, от параметров которой во многом зависят выходные характеристики прибора в целом. При этом для продвижения вверх по диапазону частот использование однозорных резонаторов становится неэффективным, вследствие ухудшения таких параметров как эквивалентное сопротивление  $Re = \rho Q_n$ , где  $\rho$  - волновое сопротивление резонатора,  $Q_n$  - его нагруженная добротность [3].

Наиболее эффективным решением в этом случае является применение двух и трехзорных резонаторов.

В данной работе приведены результаты теоретических исследований двух типов прямоугольных клистронных резонаторов с различной конфигурацией полосковых проводников на диэлектрической подложке.

#### ABSTRACT

The article presents the results of three-dimensional modeling of miniature multifrequency klystron resonators. A feature of the resonator designs is the use of an external rectangular resonant system and internal strip resonant conductors located on a dielectric substrate. Due to this solution, it is possible to miniaturize the resonance system at sufficiently high electrodynamic parameters. The main electrodynamic and electronic parameters of the resonators are investigated. This type of resonator can be used in low-voltage klystron-type devices in the centimeter and millimeter wavelength range.

In the development of on-board electronic equipment, the urgent task is to create highly efficient microwave generators and amplifiers. Despite the widespread use of semiconductor devices in such devices, vacuum devices are not inferior to their positions in this area. This is due to the fact that vacuum devices have greater vibration stability, reliability, and resistance to radiation. One of such promising devices is a miniature multibeam klystron (MMLC) [1]. Multibeam klystrons are widely used as powerful amplifiers of electromagnetic oscillations. However, for onboard equipment, such devices must meet strict requirements for weight and size parameters [2].

An important design element of any klystron amplifier and generator is its resonant system, the parameters of which largely determine the output characteristics of the device as a whole. In this case, to move up the frequency range, the use of single-gap resonators becomes ineffective due to the

deterioration of such parameters as the equivalent resistance  $Re = \rho Q_n$ , where  $\rho$  – is the wave impedance of the resonator,  $Q_n$  is its loaded Q-factor [3].

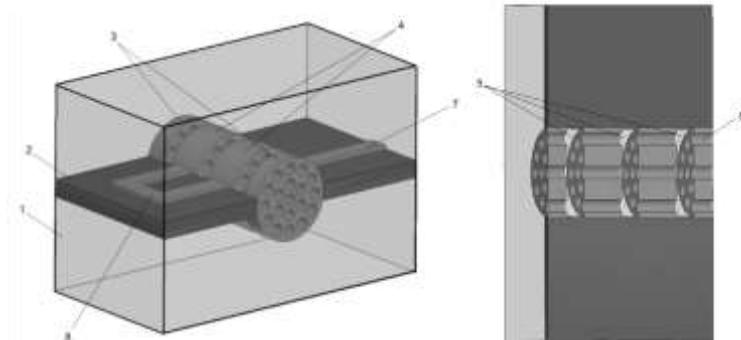
The most effective solution in this case is the use of two and three-gap resonators.

This paper presents the results of theoretical studies of two types of rectangular klystron resonators with different configurations of strip conductors on a dielectric substrate.

**Ключевые слова:** клистронный резонатор, миниатюрный многолучевой клистрон, диэлектрическая подложка.

**Keywords:** klystron resonators, miniature multibeam klystron, dielectric substrate.

Первая резонансная система представлена на рис. 1. Она состоит из прямоугольного резонатора с закрепленной в поперечном направлении диэлектрической подложкой. Диэлектрическая подложка выполнена из алмаза. Два центральных электрода и два боковых электрода составляют три зазора для взаимодействия высокочастотного поля с многолучевым электронным потоком. Центральные и боковые электроды разделяют диэлектрическую подложку на две равные части. Полосковые проводники, расположены на диэлектрической подложке с двух сторон и соединяют центральные электроды и корпус резонатора. Длина полосковых проводников определяет резонансную частоту противофазного типа колебаний ( $\pi$ ).

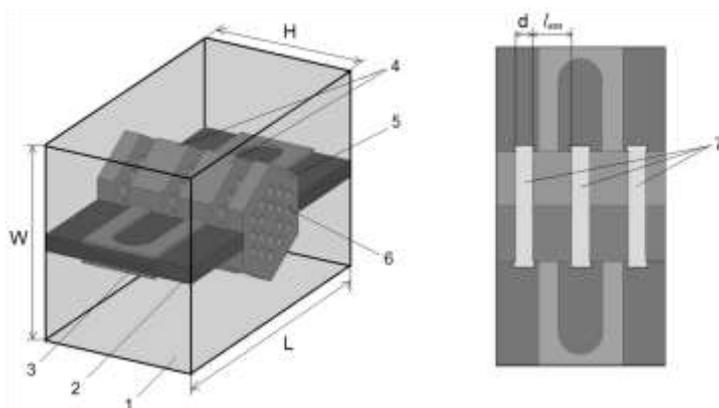


**Рисунок 1. Конструкция резонатора с одиночным полосковым проводником на подвешенной диэлектрической подложке.**  
1- объемный прямоугольный резонатор, 2- диэлектрическая подложка, 3-боковые пролетные втулки, 4- центральные пролетные втулки, 5- высокочастотные зазоры, 6- каналы для пролета электронного потока

Этот вид колебаний соответствует виду колебаний ТЕМ. За счет применения диэлектрической подложки длина волны в полосковых проводниках меньше, чем в свободном пространстве, что приводит к уменьшению габаритных размеров резонатора в целом.

Следующий тип колебаний, который важен при рассмотрении подобных резонаторов- синфазный, обычно это ( $H_{101}$ ), который в общем случае определяется размерами прямоугольного резонатора с учетом емкостей высокочастотных зазоров. Также в таком резонаторе могут возбуждаться и множество других типов волн, но в силу малого характеристического сопротивления и плохого взаимодействия с электронным потоком мы их не рассматриваем.

Второй тип резонатора, рассмотренный в работе- прямоугольный резонатор с подвешенной диэлектрической подложкой, в котором используется симметричная двухсторонняя полосковая линия. Конструкция этого типа резонатора приведена на рис. 2.



**Рисунок 2. Конструкция резонатора с симметричным полосковым резонансным проводником. 1- объемный резонатор, 2- диэлектрическая подложка, 3- симметричный двухсторонний полосковый проводник, 4- центральные протетные втулки, 5- боковые протетные втулки, 6- каналы для прохождения электронного потока, 7- высокочастотные зазоры резонатора**

В этом случае на диэлектрической подложке размещены две симметричные полосковые линии, состоящие из двух двухсторонних проводников. Полосковые линии образуют двухпроводную резонансную систему, нагруженную на емкость зазоров, в которой колебания могут возбуждаться как противофазно, так и синфазно.

Таблица 1.

**Основные размеры резонаторов**

длина резонатора, $l$ , мм	высота резонатора, $в$ , мм	ширина резонатора, $s$ , мм	радиус пролетного канала, $r$ , мм	длина зазора взаимодействия, $d$ , мм	длина центральных электродов, $l_{ц}$ , мм
9.6	18	12	0.35	1	2.2

**Результаты моделирования резонаторов**

В качестве метода исследований резонаторов использован численный метод конечных элементов.

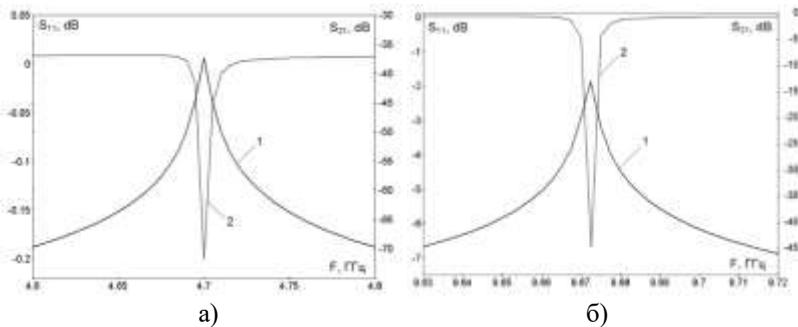
Таблица 2.

**Результаты расчета для резонатора с одиночным полосковым проводником**

№ моды	тип моды	Частота, ГГц, ГГц	Собственная добротность, $Q$	Характеристическое сопротивление, $\rho$
2	$\pi$	4.685	1177	210
3	$2\pi$	9.763	7692	53

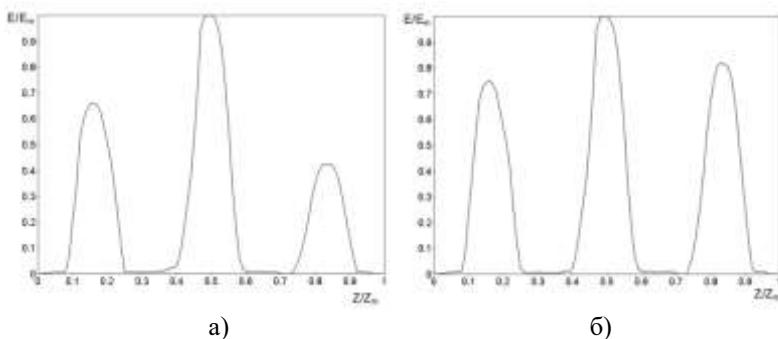
Противофазная мода, возбуждаемая а резонаторе, располагается в С диапазоне, имеет высокое характеристическое сопротивление. Синфазная мода, возбуждается в Х диапазоне и имеет в 4 раза меньшее характеристическое сопротивление, однако гораздо большую добротность. Это можно объяснить тем, что частота противофазной моды определяется достаточно низкодобротной полосковой линией, а синфазная мода возбуждается в объеме прямоугольного резонатора.

На рисунке 3 приведены рассчитанные S- параметры ( $S_{11}$ ,  $S_{21}$ ) для двух частот этого резонатора.



**Рисунок 3. S- параметры резонатора для противофазного и синфазного видов колебаний. 1- $S_{11}$ , 2-  $S_{21}$**

На рис. 4 представлены результаты расчета распределения относительного высокочастотного электрического поля в зазорах резонатора для  $\pi$  и  $2\pi$  колебаний. Расчет распределения высокочастотного поля проводился вдоль пространства взаимодействия резонатора. В резонаторе наблюдается неравномерность распределения высокочастотного поля в трех зазорах. При  $\pi$  моде амплитуда поля в среднем зазоре резонатора в 1.5 раза превышает амплитуду поля в первом зазоре и в 2.5 раза в третьем зазоре. На  $2\pi$  моде амплитуда поля в зазорах более равномерна, в центральном зазоре напряжённость поля в 1,3 раза превышает амплитуду в первом зазоре и в 1,2 раза амплитуду поля в третьем зазоре.



**Рисунок 4. Зависимость распределения высокочастотного поля для противофазного а) и синфазного б) типов колебаний**

**Таблица 3.**

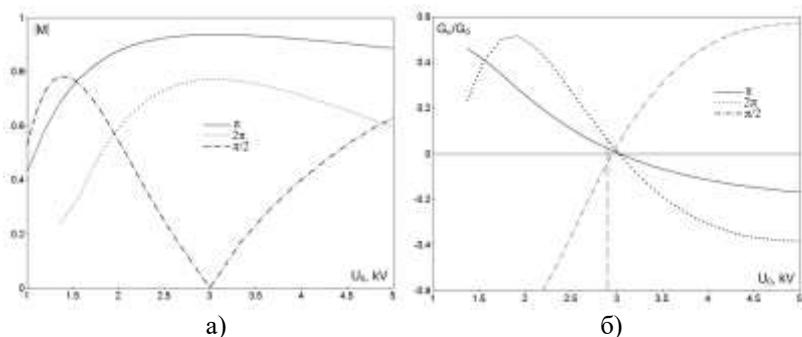
**Результаты исследования резонатора с симметричным полосковым резонансным проводником (рис. 2)**

№ моды	тип моды	Частота, ГГц, ГГц	Собственная добротность, Q	Характеристическое сопротивление, $\rho$
1	$\pi$	4.439	1130	272
2	$3\pi/2$	5.0216	2092	107
3	$2\pi$	9.547	6291	116
4	$\pi$	18.193	2395	22
5	$3\pi/2$	19077	5176	31

Можно сделать вывод, что в диапазоне до 20 ГГц в резонаторе возбуждаются пять мод с высокочастотными электрическими полями локализованными в зазорах резонатора. Наивысшая добротность резонатора на  $2\pi$  моде (№3). Характеристическое сопротивление максимально

для  $\pi$  моды (№1) и 3 моды ( $2\pi$ ). Для высших частот характеристическое сопротивление меняется незначительно. Также присутствуют моды  $3\pi/2$ . В этом случае поле во втором зазоре отсутствует.

Самые важные из них коэффициент взаимодействия  $|M|$  и относительная электронная проводимость  $G_e/G_0$ . Эти параметры определяют связь с электронным потоком, а также то, в каком режиме- усилительном или генераторном будет работать клистрон с данным резонатором. Это исследование проведено для трех первых частот резонатора с симметричным полосковым резонансным проводником.



**Рисунок 4. Результаты расчета электронных параметров.**  
**а- коэффициент взаимодействия  $|M|$ , б- относительная электронная проводимость  $G_e/G_0$ .**

По результатам исследований электронных параметров мы можем сделать выводы, что для моды №1 и моды №3 можно получить режим работы без самовозбуждения  $G_e/G_0 > 0$ . При этом коэффициент взаимодействия  $|M|$  остается достаточно высоким. Одновременно с этим можно отметить, что для моды №2 коэффициент взаимодействия мал, а проводимость  $G_e/G_0$  имеет небольшое отрицательное значение. Такой режим работы является неоптимальным и работа на этой моде клистрона невозможна.

### Заключение

Проведено исследование двух вариантов многочастотных резонансных систем предназначенных для использования в пролётных низковольтных клистродах. Особенностью конструкций таких резонаторов является наличие дополнительных резонансных элементов, выполненных в виде полосковых линий на диэлектрических подложках. Такие резонансные отрезки на диэлектрических подложках до сих пор использовались только в конструкциях миниатюрных ламп с бегущей волной.

Такое решение позволило уменьшить геометрические размеры резонаторов за счет укорочения длины волны в диэлектрике.

Показано, что такие резонаторы могут обладать многочастотностью, а также возможно обеспечить работу на кратных резонансных частотах.

Возможное применение исследованных резонаторов- низковольтные многолучевые приборы клистронного типа сантиметрового и миллиметрового диапазонов.

### **Список литературы:**

1. Востров М.С. Широкополосный миниатюрный многолучевой клистрон 2-см диапазона длин волн с полосой рабочих частот не менее 300 МГц и неравномерностью выходной мощности не более 1, 5 дБ //Актуальные проблемы электронного приборостроения АПЭП-2018: материалы 13-й междунар. науч.-техн. конф., г. Саратов. – 2018. – С. 232-236.
2. Kotov A.S., Gelvich E.A., Zakurdayev A.D. Small-size complex microwave devices (CMD) for onboard applications //IEEE transactions on electron devices. – 2007. – Т. 54. – №. 5. – С. 1049-1053.
3. Григорьев А.Д. Многозакорные резонаторы для мощных усилительных клистронов миллиметрового диапазона длин волн //Электроника и микроэлектроника СВЧ: материалы Всерос. науч.-техн. конф. – 2014. – С. 131-135.

## **СЕКЦИЯ 10.**

### **ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

#### **ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Абдуллина Лейла Реналевна*

*магистр,*

*Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,*

*РФ, г. Москва*

#### **PROBLEMS OF INDUSTRIAL OPERATION OF WIND GENERATORS AND WAYS OF THEIR SOLUTON**

*Leila Abdullina*

*Master,*

*Moscow State Technical University,*

*Russia, Moscow*

#### **АННОТАЦИЯ**

Энергетические проблемы выходят на первое место в мире среди важнейших проблем и задач, которые предстоит решить обществу в XXI веке. Сложившаяся ресурсная база энергетики, на которой строится вся хозяйственная деятельность человечества, исчерпаема, причем уже в обозримом будущем. В связи с этим вопросы энергосбережения, развития и внедрения систем альтернативной энергетики или возобновляемых источников энергии (ВИЭ) становятся одними из самых актуальных. Статья предоставляет информацию по четырнадцати основным проблемам эксплуатации ветрогенераторов и существующим путям их решения или смягчения.

#### **ABSTRACT**

Energy problems come out on top in the world among the most important problems and tasks to be solved by society in the 21st century.

The existing resource base of the energy sector, on which all the economic activities of mankind are based, is exhaustible, and already in the foreseeable future. In this regard, the issues of energy conservation, development and implementation of alternative energy systems or renewable energy sources (RES) are becoming one of the most urgent. The article provides information on fourteen main problems of wind turbine operation and existing ways to solve or mitigate them.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии; ветроэнергетические установки, КПД, утилизация лопастей.

**Keywords:** renewable energy sources; wind power plants, efficiency, blade utilization.

Существует несколько основных проблем, с которыми сталкиваются при эксплуатации промышленных ветроэнергетических установок (ВЭУ) [1, 2]. Специалисты отрасли обычно выделяют такие проблемы как:

**1. Неправильное устройство фундамента.** Если фундамент башни неправильно рассчитан, или неправильно устроен дренаж фундамента, башня от сильного порыва ветра может упасть. Соответственно, необходимо ответственно подходить к вопросу расчета конструкции фундамента на прочность и проводить регулярные проверки работ во время заливки последнего.

**2. Обледенение лопастей и других частей генератора.** Обледенение способно увеличить массу лопастей и снизить эффективность работы ветрогенератора, нарушить аэродинамику, увеличить износ и усталостные характеристики турбины. В случае замерзания оборудования, замеряющего скорость ветра, эффективность ветрогенератора серьезно снижается. Из-за обледенения приборы могут показывать низкую скорость ветра, и ротор останется неподвижным и в итоге разрушится под воздействием нагрузок. Для эксплуатации в арктических областях, части ветрогенератора должны быть изготовлены из специальных морозостойких материалов, а жидкости, используемые в генераторе, должны быть очень морозостойкими.

**3. Отключение/поломка тормозной системы.** При этом лопасть набирает слишком большую скорость и, как следствие, ломается. Данная проблема в настоящее время не решена, над ней работают специалисты.

**4. Отключение ветрогенератора.** При резких колебаниях скорости ветра срабатывает электрическая защита аппаратов, входящих в состав системы, что снижает эффективность системы в целом. Так же для больших ветростанций большая вероятность срабатывания защиты на отходящих ЛЭП.

**5. Нестабильность работы генератора.** Из-за того, что в большинстве промышленных ветрогенерирующих установках стоят асинхронные генераторы, стабильная работа их зависит от постоянства напряжения в ЛЭП. Решить данную проблему можно при присоединении к конструкции ветрогенератора запасного источника электроэнергии или при установке самозаводящихся ветрогенераторов.

**6. Пожары.** Пожар может возникнуть из-за трения вращающихся частей внутри гондолы, утечки масла из гидравлических систем, обрыва кабелей и т. д. Пожары ветрогенераторов редки, но их трудно тушить из-за отдалённости ветровых электростанций и большой высоты, на которой происходит пожар. На современных ветрогенераторах устанавливаются системы пожаротушения.

**7. Удары молний.** Удары молний могут привести к пожару. Однако, на современных ветрогенераторах устанавливаются молниезащитные системы, что благоприятно влияет на срок службы ветрогенераторов.

**8. Шум и вибрация.** Источником шума на ВЭУ является механическая передача от ветроколеса к генератору, в основном шум редуктора (механический шум) и шум при работе ветроколеса (аэродинамический шум). Для снижения механического шума используются гасители различной конструкции, а также применяется звукоизолирующее покрытие кабины. Аэродинамический шум стараются снизить соответствующим изменением профиля лопастей и выбором оптимальной скорости вращения ветроколеса.

Несмотря на то, что ветрогенераторы многие считают шумными, при проведении исследования сотрудниками Оксфордского университета [3] было установлено, что длительное проживание возле ветрогенераторов не имеет никакого долгосрочного влияния на сон и отдых людей.

Тем не менее, при выборе площадки для установки ВЭУ необходимо обеспечить удаленность от жилья на 200-250 метров. При этом необходимо учесть розу ветров и соотношение высоты между местом установки ВЭУ и жильем.

В результате противошумных конструктивных решений в безредукторных ветроустановках, например, в ветрогенераторе фирмы Enercon можно спокойно разговаривать в кабине, не повышая голоса при работающей установке.

**9. Птицы и летающие животные.** Несмотря на большое количество жертв среди птиц, рукокрылых и других животных от лопастей уже установленных ветрогенераторов, существует статистика, что домашние кошки только в США в год убивают в 50 раз больше птиц и летучих мышей, чем гибнет от лопастей ветрогенераторов по всему

миру. Тем не менее, одним из вариантов решения проблемы гибели птиц и животных от лопастей ВЭУ может являться покраска одной или нескольких лопастей ветрогенератора в черный цвет, что значительно снижает смертность птиц [4].

За последние десятилетия конструкция турбин кардинально изменилась. Лопасти турбины теперь сплошные, что означает отсутствие решетчатой структуры, привлекающей птиц, ищущих насеста. Кроме того, площадь поверхности лопастей намного больше, поэтому им не нужно вращаться так быстро, чтобы генерировать энергию. Медленнее движущиеся лопасти означают меньшее количество столкновений с птицами.

Возможно, самое большое изменение в безопасности ветряных электростанций для птиц связано с их местоположением. Теперь все предложения по размещению новых турбин рассматриваются таким образом, чтобы не находиться на миграционных путях, в районах с высокой популяцией птиц или в районах с другими особенностями, которые могут привлечь большое количество птиц в будущем. В случае, если ветрогенератор находится на пути миграции животных, его приостанавливают в определенные интервалы времени. Кроме того, растущая тенденция к строительству ветрогенераторов, расположенных на море, ведет к уменьшению столкновений с птицами [5-7].

**10. Помехи для радио, ТВ и интернета.** До недавнего времени считалось, что помехи радио и телевизионному приему от ВЭУ незначительны, если избегать их строительства в одну линию по направлению к передающей станции или располагать на достаточном расстоянии друг от друга. В случае, если передача теле- и радиосигналов осуществлялась через спутник, то предполагали, что ветрогенераторы не влияли на качество передачи сигнала.

Лопасти первых ветроагрегатов выполнялись из металла или дерева. Металлические лопасти отражают радио и телевизионные сигналы, а деревянные - поглощают их. Из-за малого количества подобных агрегатов и их небольших размеров они не рассматривались как помеха для радио- и телесигналов. С ростом мощностей и размеров ВЭУ их лопасти почти повсеместно выполняются из стекловолокна, без каких-либо металлических включений, и, поэтому они полупрозрачны для теле- и радиосигналов.

С дальнейшим увеличением размеров и мощностей ВЭУ до 1 МВт и более для защиты лопастей от ударов молнии внутри лопастей стали закладываться алюминиевые проводники довольно значительного сечения, по которым ток при ударе молнии уходит в землю. Такие

лопасти становятся своего рода зеркалами для проходящих радио- и телесигналов.

Помехи, вызванные отражением электромагнитных волн лопастями ветровых турбин, могут сказываться на качестве телевизионных и микроволновых радиопередач, а также на работе различных навигационных систем в районе размещения ветрового парка ВЭС на расстоянии нескольких километров.

ВЭУ становится препятствием для сигналов военных радаров. На основании многочисленных исследований [8] дается следующая рекомендация: для уменьшения влияния ВЭУ на радио и телевизионную связь необходимо располагать ВЭС на расстоянии, исключающем их влияние на работу радио- и телекоммуникационных систем, (обычно до 1 км) использовать при производстве лопастей радиопоглощающие покрытия.

#### **11. Утилизация запчастей по завершении эксплуатации.**

Утилизация компонентов ВЭУ и в частности лопастей является приоритетной задачей для всего ВЭИ-сообщества. На сегодняшний день ВЭУ уже на 85...90% подлежат вторичному использованию [9]. Многие компании, работающие на рынке ветроэнергетики, пытаются предложить свои решения данной задачи. Башня, фундамент, компоненты редуктора и генератора идут на вторичную переработку, однако отдельная проблема – утилизация лопастей ветрогенераторов.

Лопасть – самая большая деталь ветряка и производится, как правило, из композитных материалов, которые повышают эффективность использования энергии ветра, позволяя делать лопасти более легковесными и длинномерными. Уже сейчас в Европе, вплоть до 2022 года, будут ежегодно демонтировать свыше 3800, а в США около 8000 лопастей. Обширный демонтаж потребует создания новых логистических схем и технологических ухищрений для того, чтобы полностью переработать устаревший ветровой генератор. Но вторичное использование композита, из которого выполнены ветровые лопасти, невыгодно с точки зрения расходов на его переработку.

Сложность структуры композитных материалов требует специальных процессов переработки. Просто захоронить лопасти нельзя согласно законодательству многих стран, эксплуатирующих ветрогенераторы. Для захоронения в настоящее время выделяются огромные площади. Материалы, из которых сделана лопасть, безопасны и сами по себе не наносят вреда живым организмам, почве или воде. Но организация полигонов для захоронения неразлагающихся деталей становится серьезной проблемой – выводящихся из эксплуатации ветряков всё больше, площади для утилизации всё меньше, а организация таких

мест нарушает экологический баланс, превращая зелёные участки в пустыри.

В результате невозможности массовых захоронений, выработавшие свой ресурс роторные лопасти попадают на мусоросжигательные заводы. Но композиционный материал, состоящий из углеволокна, стекловолокна, древесины бальзы, полиуретана, металла и эпоксидной смолы, горит довольно плохо. А кроме того, содержащиеся в этой смеси волокна забивают фильтры воздухоочистительных установок и даже могут полностью вывести их из строя.

Поэтому специалисты делают сегодня ставку не на утилизацию лопастей, а на их вторичное использование - по возможности как цельного изделия или хотя бы как источника ценных материалов. В Германии уже появилось несколько фирм, специализирующихся на восстановлении роторных лопастей.

В настоящее время есть примеры повторного использования отработавших лопастей. Например, лопасти ветрогенераторов электростанции Vindeby, закрывшейся в 2017 году, были использованы в качестве шумоподавительных барьеров на автомагистралях Дании. Стекловолокно, применяемое в строительстве ветряков, обладает лучшими шумозащитными характеристиками по сравнению с той же минеральной ватой ввиду своей высокой плотности.

Возможно применение отработавших лопастей для организации детских игровых площадок (рис. 1).



*Рисунок 1. Детская площадка из отработавших лопастей*

Дальнейшее развитие и индустриализация альтернативных технологий, таких как сольволиз (расщепление ионами растворителя) и пиролиз (разделение сложных молекул на более простые звенья под действием тепла), обеспечит ветроиндустрию дополнительными решениями для переработки лопастей ветроэнергоустановок, срок эксплуатации которых подходит к концу, и позволит отрасли поставлять «безотходные» установки (zero-waste turbines).

**12. Проблема отчуждения больших территорий.** Для установки каждого ветрогенератора нужно от 200 квадратных метров площади, а также осуществить прокладку дороги к ветрогенератору. Если станция располагается на плодородных землях, то промежутки между ВЭУ используются по своему прямому сельскохозяйственному назначению [8, 10-12].

В США и Европе среди фермеров процветает бизнес, они получают арендную плату за предоставления земли под ветроустановки, продолжая заниматься своим прямым делом; выращиванием сельскохозяйственных культур и животноводством. Причем в договорах предусматривается 100% рекультивация земли после истечения срока службы ВЭУ. Но чаще всего ВЭУ располагаются на землях не пригодных для сельского хозяйства. Описанная выше ситуация резко отличается от землеотвода под тепловые и атомные электростанции, не говоря уже о ГЭС с крупным водохранилищем. В этом случае земли для сельского хозяйства теряются безвозвратно.

**13. Помехи в работе высокомошных ВЭУ (от 1000 кВт).** При использовании ВЭУ большой мощности возникает ряд определенных трудностей, связанных с условиями эксплуатации ВЭУ. Ветровые потоки в различных слоях атмосферы имеют различные направления и скорости движения. Особенно это свойственно для континентальной зоны, где завихрения ветрового потока создаются шероховатостями поверхности (лесом, рельефом, возвышенностями и т. д.). Ветроколеса большого диаметра могут сильно терять в производительности. Поэтому применение высокомошных ВЭУ ограничено прибрежными и оффшорными зонами.

**14. Необходимость ориентировки лопастей по ветру.** При изменении направления ветра у горизонтальных ВЭУ сенсоры на башне ветрогенератора подают команду, и механизм ориентации поворачивает башню ветрогенератора по ветру. У вертикальных ВЭУ необходимость переориентировки лопастей отсутствует.

В настоящий момент наука добилась определенного прогресса в исследовании механизмов работы ветрогенераторов, а также решения большинства проблем, возникающих при эксплуатации установок. В дальнейшем технологии будут нуждаться в тем большей доработке,

чем большую долю среди других источников энергии займут ВЭУ, в частности в области утилизации лопастей и повышении КПД генераторов.

### Список литературы:

1. Leila Abdullina, Aleksandr Podolskiy, Margarita Deeva, Margarita Gorovko and Yuliya Shulepova, Determining the carbon footprint of Russian residents depending on their food and movement patterns // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 677 052026, 2021.
2. Абдуллина Л.Р., Подольский А.И. Обзор методик расчета углеродного следа // Высокие технологии и инновации в науке. Санкт-Петербург, 2020. С. 80-82.
3. Michael G Smith, Mikael Ögren, Pontus Thorsson, Laith Hussain-Alkhateeb, Eja Pedersen, Jens Forssén, Julia Ageborg Morsing, Kerstin Persson Waye, A laboratory study on the effects of wind turbine noise on sleep: results of the polysomnographic WiTNES study, *Sleep*, Volume 43, Issue 9, September 2020, zsa046, <https://doi.org/10.1093/sleep/zsa046>.
4. Roel May, Torgeir Nygård, Ulla Falkdalen, Jens Åström, Øyvind Hamre, Bård G. Stokke, Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities, *Ecology and Evolution* Volume 10, Issue 16 p. 8927-8935, 2020. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>.
5. Common Eco-Myth: Wind Turbines Kill Birds. *TreeHugger*. April 6, 2006.
6. For the Birds: Audubon Society Stands Up in Support of Wind Energy. *Renewable Energy World*. December 14, 2006.
7. Massive Offshore Wind Turbines Safe for Birds. *Technology Review*. MIT. February 12, 2007.
8. Безруких П.П., Безруких П.П. (младший). Ветроэнергетика. Вымыслы и факты. Ответы на 100 вопросов. – М.: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации/Центр экологической политики России, 2011. –74 с.
9. Juelsgaard, Morten & Bendtsen, Jan & Wisniewski, Rafael. (2013). Utilization of Wind Turbines for Upregulation of Power Grids. *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*. 60. 2851-2863. 10.1109/TIE.2012.2225395.
10. Зражевский А.В., Кравцов А.Г. Потенциал промышленного использования ВИЭ в качестве основного источника электроэнергии на территории стран ЭКОВАС // *Интернаука: научный журнал*. – № 40(216). – М., Изд. «Интернаука», 2021.
11. Зражевский А.В. Общие рекомендации по повышению устойчивости пищевого производства / А.В. Зражевский // *Вопросы управления и экономики: современное состояние актуальных проблем: сб. ст. по материалам ЛП Международной научно-практической конференции «Вопросы управления и экономики: современное состояние актуальных проблем»*. – № 11(49). – М., Изд. «Интернаука», 2021. DOI:10.32743/25878638.2021.11.49.308137.

12. Зражевский А.В. Существующие гибридные энергосистемы на базе ветрогенераторов и перспективы их применения / А.В. Зражевский, А.Г. Кравцов // Технические науки: проблемы и решения: сб. ст. по материалам LIV Международной научно-практической конференции «Технические науки: проблемы и решения». – № 11(49). – М., Изд. «Интернаука», 2021. DOI:10.32743/2587862X.2021.11.49.308140.

# CONFERENCE PAPERS IN ENGLISH

## SECTION 1.

### ENGINEERING GRAPHICS, CAD, CAE

#### ANALYSIS OF ROAD INFORMATION IN GEOINFORMATION SYSTEMS

***Mukhammadyusuf Ergashev***

*Senior Lecturer,  
Namangan Engineering and Construction Institute,  
Uzbekistan, Namangan*

***Mukhammadali Ahmadjonov***

*Master student,  
Namangan Engineering and Construction Institute,  
Uzbekistan, Namangan*

***Davron Hamdamov***

*Student,  
Namangan Engineering and Construction Institute,  
Uzbekistan, Namangan*

***Abror Dehqanov***

*Student,  
Namangan Engineering and Construction Institute,  
Uzbekistan, Namangan*

#### ABSTRACT

This article provides information and issues on the analysis of information on road facilities and solutions to problems in the road industry based on modern graphics programs and their functionality.

**Keywords:** GAT, raster, vector, Structured Query Language, spatial and non-spatial analysis, buffer zone, spatial model.

**Introduction.** Any modern GIS includes a set of tools for the analysis of spatial-attribute information. Using the analytical functions of the GIS, the following questions can be answered:

- Where is object A located?
- What is the position of object A relative to object B?
- What is the number of objects A in the distance D from object V?
- What is the significance of the Z function at point X?
- What is the size of object V?
- What is the result of the intersection of objects A and B?
- Which route from object X to object Y is optimal?
- Which objects are located inside the X1, X2, ..., Xn objects?
- Will the spatial distribution of objects change drastically after the existing classification changes?
- What happens to object A if object V and its position relative to A change?

**The main part.** Inquiries to the GIS can be made with the click of a mouse on the object, as well as with the help of various analytical tools. In the SQL Structured Query Language toolkit, GIS's analytics capabilities provide the user with powerful and customizable tools for processing and managing information.

We highlight the main functions of the GIS related to the analysis of spatial and attribute information.

**Opportunities for non-phase (attributive) analysis:**

1. query on attributes and their reflection;
2. query on attributes and their reflection;
3. search for digital cards and their visualization;
4. Classification of non-phase data;
5. cartographic measurements (distance, direction, area);
6. statistical functions.

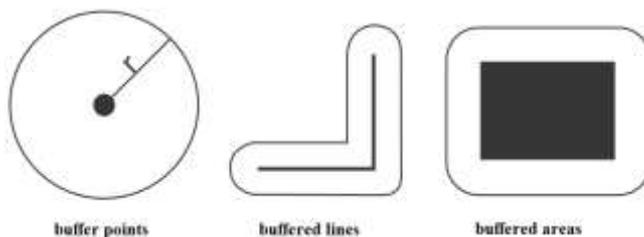
**Spatial analysis options:**

1. overlay operations;
2. proximity analysis;
3. network analysis;
4. search for objects;
5. visibility analysis;
6. forecasting;
7. cartometric functions;
8. interpolation;
9. zoning;
10. contouring;
11. buffering;
12. reclassification.

**Geophysical analysis.** The methods of analyzing cartographic data are almost indistinguishable from the methods of analyzing information on traditional maps in the GIS. It is generally accepted to measure and mathematically process the quantity parameters of objects. However, the calculations are made so quickly that it is possible to test a huge number of assumptions and hypotheses in a short period of time and select the most appropriate one.

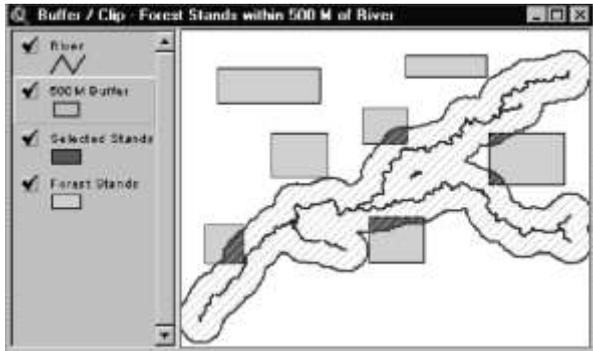
The spatial location of objects is studied using operations to analyze the location, relationship, and other geophysical interactions of objects and their attributes. Buffering, proximity analysis, overlay and network analysis, zoning, and more can be included in such operations. By combining these operations, more complex spatial problems can be solved.

**Buffer zone** (buffer zone, buffer, corridor) - a polygonal layer formed by calculating and constructing equidistant lines or equidistant lines at equal distances from a set of dotted, linear or polygonal objects. The buffer zone of a polygonal object can be created both outside and inside the polygon. If the distance between the object and the equidistant is set to one of its attributes, it is called weighed buffering. In modern GISs, buffer zones are created automatically, and they can be created around any type of object. Simply put, buffer zones can be epidemiological zones, man-made disasters (oil spills, nuclear power plant accidents), remote zones of various radio equipment and systems, and so on.



*Figure 1. Create buffer zones of a given width for different graphic primitives*

Assume that there is an issue of creating an area covering objects located within a 500-meter boundary on both sides of the river. The process of creating such an area is called creating a buffer zone. This zone is called the buffer. The appearance of the buffer is determined by its radius. In our case, the radius of the buffer is 500 meters.



*Figure 2. Buffer zone around the object*

To create a buffer, you must specify the size of the buffer, either in the form of a constant, or in the form of a table column, or in the form of a phrase. Then the plane (number of segments for the buffer area) should be specified. Let's say the radius of the buffer determines its size. A 10-kilometer radius of the buffer must be given so that the buffer covers objects on both sides of the highway within a 10-kilometer boundary. If data is used as a radius from a column of a phrase or table, then the GIS calculates the radius. Alternatively, the buffer radius can be expressed as a phrase. Suppose that buffers reflecting population density around cities are needed. However, there is no column in the table that contains the population density value. Any modern GIS can calculate the width of the buffer from the boundary of the object in two ways - for spherical coordinates and for descriptive coordinates. Spherical calculations measure the distances on the Earth's spherical surface. This means that the distance from the boundary of the initial object to the new buffer object can vary from node to node. Cartesian calculations of distance are performed in the X – Y plane where the data is projected.

**Conclusions and conclusions.** The number of segments for the buffer circle determines the degree of rounding (plane). The more segments used to draw the buffer circle, the greater the plane level of the buffers. However, keep in mind that a large plane also takes a long time to create a buffer.

You can create a single buffer around all selected objects or separate buffers around each object. Simultaneous buffering for multiple objects can be done in two ways. First, you can create a single buffer around all of these objects. In this case, it should be noted that the GIS considers the resulting buffer to be the only object of the polygon type. If one of the buffer polygons is selected, the rest will be selected. Another method is to create separate buffers for each object.

**Modeling of spatial problems.** A model is a mathematical or visual way of describing objects, processes, or events that cannot be directly observed. Models are necessary for us to achieve a simplified representation of the reality around us. As mentioned in the previous chapter, in the GIS this is achieved by expressing reality through a set of layers of the map and the connections between them. Spatial analysis tools are used to create an adequate spatial model for the surrounding world. Spatial modeling is the process of analyzing the characteristics of different layers used to solve spatial problems for each location. Typically, the GIS draws a grid of rectangular cells on the selected layers, which is called a grid (visual grid - grid, grid). Each cell represents a specific location and has a specific value for each layer of the map. Cells for different layers are stacked on top of each other, describing each location with different attributes. Most spatial models involve the search for the optimal location. These are, for example, plot selection models or usability models. Their goal is to grow hybrid crops, drill oil wells, and determine the best place to build a kindergarten. Although the scales and requirements for the data are quite different, the solutions to such problems are similar.

#### References:

1. Ergashev M.M., Inoyatov Q.M., Inamov A.N. " Avtomobil yo'llarida geoaxborot tizimlari", Namangan, NamMQI. – 2019.
2. Inamov, A.N., Ergashev, M.M., Nazirqulova, N.A., & Saydazimov, N.T. (2020). The role of geo information technologies in management and design of the state cadastre of roads. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(11), 154-160.
3. Ergashev M., Abdurakhimov V. The use of basic gps stations, which are situated in Namangan, in the field of automobile roads //Экономика и социум. – 2020. – №. 5-1. – С. 28-33.
4. Ergashev M., Mamajonov M., Kholmirezayev M. Automation and modulation of highways in gis software //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 5. – С. 9-14.
5. Dadaxodjayev, A., Mamajonov, M., Ergashev, M., & Mamajonov, M. (2020). CREATING A ROAD DATABASE USING GIS SOFTWARE. *Интернаука*, (43-2), 30-32.
6. Dadaxodjayev, A., MAMAJONOV, M., Ergashv, M., & Mamajonov, M. (2020). AUTOMATED DRAWING OF ROADS IN CREDO COMPLEX PROGRAM. *Экономика и социум*, (11), 1673-1676.
7. Инамов А. и др. Геоахборот технологиялари асосида автомобиль йўллари карталарини яратиш ва давлат кадастрини юритиш //Общество и инновации. – 2021. – Т. 2. – №. 10/S. – С. 84-90.

## SECTION 2.

### INFORMATION TECHNOLOGY

*DOI: 10.32743/2587862X.2021.12.50.321864*

#### DEVELOPMENT OF A BACKING UP STRATEGY FOR THE COMPANY'S ESSENTIAL DATA

*Pavel Pitkevich*

*Bachelor of Science in Engineering,  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,  
Republic of Belarus, Minsk*

#### ABSTRACT

Based on the analysis, in this article, a data backup strategy for essential enterprise information systems has been developed. The article develops the concept of backup storage, illustrates various types of backup storage methods, including network storage, external hard drives, and cloud storage. Strategies and mechanisms of data backup are also considered. A strategy that combines three types of backup and gives quite satisfactory results in backing up essential data has been developed. The main backup regulations and rules of essential information systems are described. The rules for backing up servers are described. The article also considers the technologies of organizing data repositories. It is concluded that it is necessary to ensure reliable data backup in various ways.

**Keywords:** backup, data recovery, network storage, cloud technologies, banking sector, hybrid clouds.

In the digital economy [1, p. 361], data backup [2, p. 14, 3, p. 728, 4] is vital for the survival of an organization. Data can be stolen, corrupted, or lost. Data backup is a practice combining methods and solutions for efficient and cost-effective backup. Your data is copied to one or more places with a predetermined frequency and with different capacities. You can set up a flexible data backup operation using your architecture, or use available Backup as a Service (BaaS) solutions, mixing them with local storage [5, p. 1, 6, p. 3, 7, p. 7]. Today there are many solutions for organizing hardware

for corporate storage that will help you estimate costs, avoid data loss and prevent data leaks.

Data backup is the practice of copying data from a primary to a secondary location to protect it in the event of a disaster, accident, or malicious action. Data is the lifeblood of modern organizations, and its loss can cause serious damage and disrupt business processes. That is why data backup is vital for both large and small businesses.

The most common causes of data loss are hardware/system failure (31%), the human factor (29%), viruses, and malware (29%).

Usually, backup data is necessary data for the functioning of your server. It can be documents, multimedia files, configuration files, computer images, operating systems, and registry files. Any data that you want to save can be saved as a backup.

Data backup includes several important concepts:

*Backup solutions and tools.* Although it is possible to create data backups manually, most organizations to ensure regular and consistent backup of systems, use technological solutions.

*Backup administrator.* Each organization must assign an employee responsible for backup. This employee should make sure that the backup systems are configured correctly, periodically test them and ensure that the essential data is backed up.

*Backup volume and schedule.* The organization should choose a backup policy, specifying which files and systems are important enough for backup and how often the data should be backed up.

*Recovery Point Objective (RPO).* RPO is the amount of data that an organization loses in the event of an accident, and is determined by the frequency of backup. If systems are backed up once a day, the RPO is 24 hours. The lower the RPO, the more data storage, computing, and network resources are required for more frequent backups.

*Recovery Time Objective (RTO).* The time it takes for an organization to restore data or systems from a backup and resume normal operation. For large amounts of data and/or backups stored outside the enterprise, copying data and restoring systems can take time, and reliable technical solutions are required to ensure a low RTO.

There are many ways to back up your file [8, p. 24, 9]. Choosing the right option can help you create the best data backup plan for your needs. The most common backup mechanisms are removable media, backup, external hard drive, hardware, backup software, cloud backup services.

You can configure an additional hard disk, which will be a copy of the disk of important enterprise information systems. It is possible to set a large external hard disk in your network and use archive software to save changes

to local files on this hard disk. The archiving software allows you to restore files from external hardware with backup software in just a few minutes. However, as the amount of data grows, one external disk will not be enough.

Many vendors provide ready-made backup devices, usually installed in a 19-inch rack. Backup devices are provided with a large storage capacity and with pre-integrated backup software. You need to install backup agents in the systems where you need to make backups, set a backup schedule and policy, and data begins to be transferred to the backup device. As with other options, you can place the backup device isolated from the local network and, if possible, on a remote site.

Software backup solutions are more difficult to settle and configure than hardware devices, but they provide more flexibility. They allow you to determine which systems and data you want to back up, place backups on the storage device of your choice, and automatically manage the backup process.

Cloud service providers offer Backup as a Service (BaaS) solutions where you can send local data to a public or private cloud and, in the event of an accident, restore data from the cloud. BaaS solutions are easy to use and have the great advantage that data is stored in a remote location. However, when using a public cloud, it is necessary to ensure compliance with the relevant regulatory requirements and standards and take into account that over time the cost of storing data in the cloud will be much higher than the cost of similar storage in a local environment.

The easiest way to back up a server is a server backup solution [10, 11, p. 290]. These solutions can be represented by software or by devices.

Server backup solutions are usually designed to help backup server data to another local server, cloud server or hybrid system. In particular, backup to hybrid systems becomes very popular. This is because hybrid systems allow you to optimize resources, handle simple duplication in several regions, and can provide faster recovery and switching in case of failure.

As a rule, server backup solutions should include the following functions:

*The capability of handling various types of files.* All kinds of files should be capable of handling. In particular, solutions should be capable of handling documents, spreadsheets, multimedia files, and configuration files.

*Location of the backup.* Locations for the backup should be specified. The solution must maintain backups to various locations and various media, including internal and external resources.

*Planning and automation.* In addition to the ability to make backups manually, solutions must handle backup automation through scheduling. This helps ensure that you always have the latest backup and that backups are created consistently.

*Backup management.* It is necessary to be able to manage the lifecycle of backups, including their number and duration of storage. It is perfect if solutions also make it easy to export backups for transfer to external resources.

*Section selection.* Sections are isolated segments of a storage resource and are often used to separate data in a system. Solutions should allow you to create data backups and restore sections personally.

*Data compression.* To minimize the amount of storage required for multiple backups, solutions should compress backup data. This compression should be lossless and keep all data the integer.

*Select the backup type.* It should be possible to create various types of backups such as full, differential and incremental. Differential backups create a backup of changes since the last full backup while incremental records of changes create a backup since the last incremental backup. These types can help you reduce the size of backups and speed up the backup time.

*Scaling.* Backup capabilities should not be limited by the amount of data on your servers. Solutions should scale as well as your data and be capable of handling backups of any size.

Whatever method you use for backup, in the end, the data must be stored somewhere [12, p. 13, 13, p. 651, 14, p. 722]. The storage technology that is used to store backup data is very important. The more cost-effective it is, the more data it can store, and the faster it will be restored and extracted to the network. The more reliable the storage technology, the safer your backups will be.

*Network resources and NAS.* You can configure centralized storage, such as Network Attached Storage (NAS), Storage Area Network (SAN), or common hard drives connected as shared network resources using the Network File System protocol (Network File System - NFS). This is a convenient option for providing local devices with a large amount of storage for backup. However, it is exposed to natural disasters or cyber attacks that affect your entire data center.

*Objects Cloud Storage.* When using cloud providers, you have access to a variety of storage services. Cloud service providers charge a fixed price per gigabyte, but because of the frequent use, the price may start to grow. Several tools allow you to automatically create backups of data both from the cloud and from local devices.

Based on the research described above, the article has developed a backup strategy for essential enterprise information systems. This strategy ensures adequate duplication of essential enterprise information systems and their reliable recovery. In this strategy, three copies of important enterprise information systems are created on at least two different media and at least one copy is stored remotely.

Three copies of data include the original data and two duplicates. This ensures that a lost backup or damaged media will not affect the ability of recover.

Two different types of storage reduce the risk of the inability to restore data by using two different technologies. Common options include internal and external hard drives, removable media or cloud storage.

One copy is located directly at the enterprise. Incremental or differential backup is made daily. There are two backups in different remote locations (cloud). Once a week a full backup of the computer's disks is made and sent to cloud number one. Additionally, once a month, another full backup is made, the results of which are sent to cloud number two. The composition of the daily and weekly set is constant. Thus, in comparison to a simple rotation, the archive contains only monthly backups and the latest weekly and daily backups.

One remote copy eliminates the risk associated with a single point of failure. External duplicates are necessary for reliable disaster recovery and data backup strategies, and can also switch to backup data during local failures.

This strategy is the best practice for information security. It protects against both accidents and, malware, and provides reliable backup and data recovery.

Data backup is the process of protecting data in the event of a disaster, accident or malicious action by copying it from one place to another. Data is the lifeblood of any organization data loss can cause serious damage and disrupt business operations. Therefore, data backup is vital for both large and small businesses.

Backup storage is a physical location or device for storing backups of data for recovery in the event of a data failure or loss. Backup storage systems typically include both hardware and software for managing backups and recovery. This includes everything from a simple flash drive to a hybrid system of local physical storage and remote cloud storage.

The developed data backup strategy for the company's essential IT systems has been tested and has shown its stability in operation.

## References:

1. Tsvetkov V.Ya., Shaytura S.V., Sultaeva N.L. Digital enterprise management in cyberspace. 2020. pp. 361-365.
2. Dorabella S., Teresa G. Joint optimization of primary and backup controller placement and availability link upgrade in SDN networks, Optical Switching and Networking. Volume 42, 2021, pp. 14-33.
3. Jin D., Wang Q. CDP Backup and Recovery Method for Ensuring Database Consistency. 2021. pp. 722-728.
4. Junli M., Lishui C., Jiacong L., Yi G. Controller Backup and Replication for Reliable Multi-domain SDN. KSII Transactions on Internet and Information Systems. 2020.
5. L. Khandare and D.K. Sreekantha, "Analysis on Privacy Protection in Cloudlet and Edge Technology," 2019 5th International Conference on Computing, Communication, Control and Automation (ICCUBEA), 2019, pp. 1-5.
6. Chitra S., Madhusudhanan B., Sakthidharan G.R., Saravanan P. Local Minima Jump PSO for Workflow Scheduling in Cloud Computing Environments. 2014. pp 3-7.
7. Almutairi, B. Secure mitigation and migration of virtual machines over hybrid cloud hypervisors infrastructure, International Journal of Advanced and Applied Sciences 8(7). 2021. pp. 7-13
8. Shaitura S.V., Orlov K.V., Lesnichaya I.G., Romanova Yu.D., Khachaturova S.S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet. №45. 2018. p. 24.
9. Golkina G.E., Shajtura S.V. Bezopasnost` buxgalterskix informacionny`x sistem – Uchebnoe posobie. 2016
10. Bulgakov S.V., Koval`chuk A.K., Czvetkov V.Ya., Shajtura S.V. Zashhita informacii v GIS. 2007.
11. Protasova A.A., Shajtura S.V. Analiz metodov zashhity` baz danny`x // Slavyanskij forum. № 1 (15). 2017. pp. 290 - 298.
12. Shaitura S.V., Feoktistova F.M., Minitaeva A.M., Olenov L.A., Chulkov V.O., Kozhaev Y.P. Spatial geomarketing powered by big data. № S5. 2020. P. 13.
13. Faria, H.; Hagstrom, R.; Reis, M.; G.S. Costa, B.; Ribeiro, E.; Holanda, M.; Barreto, P. Araújo, A. A Hadoop Open Source Backup Solution. 2018. pp 651-657.
14. Jin D. Wang Q. CDP Backup and Recovery Method for Ensuring Database Consistency. 2021. pp. 722-728.

## SECTION 3.

### PHILOSOPHY OF A SCIENCE AND TECHNIQUES

#### THE DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH STUDENTS OF TECHNICAL INSTITUTIONS IN ENGLISH LESSON

*Botirova Palina Khakimjonovna*

*Senior teacher of the Department of Foreign languages,  
Uzbekistan, Namangan*

*Bo`lishev Eldorbek Omonjon o`g`li*

*Student of Namangan engineering construction institute,  
Uzbekistan, Namangan*

#### ABSTRACT

The formation and development of coherent speech skills of students are among the urgent problems of the modern theory of language teaching. Coherent speech is one of the conditions for ensuring the active participation of individuals in society. Coherent speech is a source of ensuring an individually active participation in public life. The article presents an analysis of related speech and its classification.

**Keywords:** coherent speech, linguistics, linguodidactics, text, logic, term, dialogue, monologue, polylogue, speech, goal, inner coherent speech, external coherent speech, narrow interpretation, broad interpretation Students, methodological, coherent speech; text; constructive and artistic activity.

#### Introduction

The concept of "text" is one of the most important and essential in the system of assisting pupils in the formation of coherent speech. Several definitions have emerged as a result of various methods to studying this high level of the language system. "Fabric," "plexus," and "connection" are all synonyms for "text," which refers to the outcome of speaking action. The term's etymological meaning perfectly reflects the mechanism of language creation. "Text is a cohesive series of symbolic components, the key attributes of which are coherence and integrity," according to a linguistic dictionary.

E. Wittmers ties the forms of speech to the level of reflection of reality in human awareness by drawing a relationship between them and the process of thinking. Wittmers observes: "The fundamental level of conceptual information in nature. It encompasses the primary sorts of observation of reality (types of thinking) and their replication as forms of speech (the methods of text creation). Description is characterized by the perception of reality in its geographical relationships, communication by the experience of reality in its temporal relationships, and thinking by the perception of reality in its causal relationships " (Wittmers, 1977, p. 47).

Several research have been conducted in the linguodidactics of students on the formation of coherent speech in students and teaching it to them, its patterns and tendencies have been revealed, and successful methods have been established, one of which is the study of various types of texts.

Some scientists feel that pupils are poly-artistic (Grigoreva, 1998; Markova, 1983). In its special intertwining in the growth process, their awareness is capable of concurrently covering all sorts of artistic endeavor. One of the key components of English languages is speech activity, which has an artistic aspect and a particular significance in their lives. As a result, the harmonic connectivity of creative activity types in which speech plays a key role fosters the development of the ability to articulate logical assertions. Students develop abilities in constructive and artistic activity that allow them to explain the substance of what they have observed and to put their thoughts into practice using the forms of expression they have mastered. Students also acquire creative talents and symbolic functions, which enable them to model things and environmental occurrences and learn more about them.

The assimilation of words denoting actions and spatial relations plays a role in constructive activity because it describes the process of constructing various structures from the corresponding materials, which involves the relative position of parts and elements, as well as the ways in which they are combined (Uruntaeva, 1999). The growth of pupils' ideas and mental activities, notably analysis, synthesis, and generalization, takes place in the course of such activity. The youngster must investigate items to identify pieces and discover the structure and nature of individual element connections as part of the creative activity. Research tasks include identifying the criteria and indicators and conducting psychological and pedagogical diagnostics to differentiate the levels of coherent speech formation in elementary school students in the process of constructive and artistic activity.

### **Methods**

The authors' technique (Lutsan, Kynash, 2015) was used to diagnose the degree of coherent speech growth in the process of artistic and creative

activity, taking into account the new requirements for measuring students' knowledge and abilities (Derzhavnyi standart pochatkovoi shkoly, n.d.).

60 students from the Namangan engineering construction institute of higher education and 60 students from the Namangan engineering technology institute of higher education participated in the study's diagnostic stage. The respondents were split into two groups: the experimental group (EG) and the control group (CG) (CG).

The structural and compositional criterion (indicators: the ability to make statements consisting of three parts, the ability to use various types of connections in statements, the ability to distinguish the types of statements in texts), the communicative and productive criterion (indicators: the ability to make statements consisting of three parts, the ability to use various types of connections in statements, the ability to distinguish the types of statements in texts) and the communicative and productive criterion (indicators: the ability (indicators: the ability to independently make statements of various types, the ability to choose appropriate types of statement in active speech, the ability to make creative statements of various types).

Each criterion includes a group of qualitative content-disclosing indicators and characterizes the achievements of students in the intended type of activity.

The above-mentioned criteria acted as a base for the development of a corresponding method for the diagnostics of coherent speech development in 3rd-grade students in the process of constructive and artistic activity.

For each of the identified criteria and indicators, the corresponding diagnostic tasks were selected that involved identifying the students' ability to distinguish the types of statements in text and make a story, description, and reasoning based on the didactic support and the situation, determining the level of oral speaking skills in the situations of unstimulated active speech, ascertaining the ability of students to make creative statements of various types in active speech, etc.

The first series of diagnostic procedures concerned the indicators of the structural and compositional criterion.

Indicator: the ability to make a statement consisting of three parts.

Task: "Conversation on favorite game/toy".

Objective: to identify the students' ability to make statements consisting of three parts.

Procedure. The experiment was conducted in the form of a conversation. Students were asked to answer the following questions as fully as possible:

What kind of movies do you like to watch the most? Why?

What is your favorite book? Why?

Who is your best friend? Why?

## Conclusion

Despite the wide variety of the examined issues, the problem of coherent speech development in the process of constructive and artistic activity in 2<sup>nd</sup> year students in technical institutions remains unsolved: a structured methodical system aimed at the development of coherent speech not only in native language lessons but in other lessons as well, particularly in the process of constructive and artistic activity, is lacking.

Thus, there is an evident contradiction between the modern tendencies in the development of linguistics, psycholinguistics, and linguodidactics that implicate teaching foreign languages on activity and communication basis and the insufficient development of this issue in the theoretical and methodical aspects, particularly the lack of a method for the development of coherent speech in the process of constructive and artistic activity of elementary school students which causes the overall low level of their speaking skills. The results analysis demonstrated the levels of coherent speech development in elementary school students in the process of constructive and artistic activity being insufficient, confirming the relevance of the study of this component of elementary school students' training.

## References:

1. Botirova P.X. Bog'lanishli nutq – muloqot nutqi. NamDU ilmiy axborotnomasi. 2020. 5-son.
2. Нечаева О.А. Функционально- смысловые типы речи / описание, повествование, рассуждение/. Дисс.докт. фил.наук,- Улан-Удэ.- 1974.
3. Botirova P.H. “Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning”/ Middle European Scientific Bulletin /-2021 -9
4. Botirova P.H. “Development of coherent speech of students of technical universities in English language education process”/ European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol-8/ -2020- №11
5. Ботирова П.Х. “Modern methods of teaching foreign languages”/ Теория и практика современной науки/-2019
6. Зиновьева Т.И. Методика совершенствования речевой деятельности учащихся // Методика обучения русскому языку и литературному чтению / Под ред. Т.И. Зиновьевой. – М.: Юрайт, 2016 8. Капинос В.И., Сергеева Н.И., Соловейчик М.С. Развитие речи: теория и практика обучения: Кн. для учителя. 2-е изд. – М.: Линка-Пресс, 1994.
7. Ладьженская Т.А. Методика развития речи на уроках русского языка. – М., 1991.

8. Расулов И.И. Вопросы изучения наречных фразеологизмов в русском и узбекском языках //Система непрерывного филологического образования: школа–колледж–вуз. Современные подходы к преподаванию дисциплин филологического цикла в условиях полилингвального образования. – 2020. – С. 320-323.
9. Расулов И.И. Фразеологизмы со значением темпоральности в русском и узбекском языках //Молодежь и наука: реальность и будущее. – 2017. – С. 219-221.

## **THE PROBLEM OF FORMATION OF A COHERENT SPEECH OF STUDENTS IN ENGLISH LESSONS**

*Botirova Palina Khakimjonovna*

*Senior teacher of the Department of Foreign languages,  
Namangan engineering construction institute,  
Uzbekistan, Namangan*

*Abduolimov Temur Malik Tojiali ògli*

*Student,  
Namangan engineering construction institute,  
Uzbekistan, Namangan*

### **ABSTRACT**

The formation and development of coherent speech skills of students are among the urgent problems of the modern theory of language teaching. Coherent speech is one of the conditions for ensuring the active participation of individuals in society. Coherent speech is a source of ensuring an individually active participation in public life. The article presents an analysis of related speech and its classification.

**Keywords:** coherent speech, linguistics, linguodidactics, text, logic, term, dialogue, monologue, polylogue, speech, goal, inner coherent speech, external coherent speech, narrow interpretation, broad interpretation.

Many researchers and instructors were involved in the creation of a comprehensible speech for toddlers. KD. Ushinsky was the first to address this issue towards the end of the nineteenth century. However, the growth of speech in general, and particularly the development of coherent speech, peaked in the second half of the twentieth century.

In the 1960s and 1970s, research in the field of linked speech were dominated by the conceptions of E.I. Tiheeva and E.A. Flerina. / N.A. Orlanova, O.I. Konenko, E.P. Korotkova, N.F. Vinogradov. They identified the categorization of students' tales as well as the approaches for teaching different genres of storytelling to different courses.

Alisa Borodich / born in 1926 / made a significant contribution to the creation of methods for training students to tell stories.

It influenced the improvement of students speech development in mass practice.

Student L.M. Laminoy and V.V. Gerbova's methodical and didactic instructions have found widespread use in practice.

The laboratory for the development of children's speech, created in 1960 at the USSR Academy of Pedagogical Sciences' Institute of Preschool Education, had a significant effect on the development of scientific methodology. The research was carried out under the direction of the laboratory's director, F.A. Sohina.

S.L. Rubinstein, a linguist and psychologist who specialized in children's speech, taught Felix Alekseevich Sokhin (1929-1992). Sokhin developed a methodological framework that included components of psychology, psycholinguistics, linguistics, and education. He proved that the development of a student's English speech has its own meaning and should not be seen just as a technique of becoming familiar with the outside world. F.A. Sokhina, OS Ushakova, and their team revolutionized the way English teachers approached the content and tactics of speech development in a variety of ways, depending on a deep grasp of the speech development processes that had evolved by the early 1970s.

The focus of attention is on the development of students' English speech semantics, the formation of language generalizations, and fundamental awareness of language and speech. The conclusions of this study are not only theoretically noteworthy, but also practically useful. Based on these findings, a speech development curriculum for children was developed, as well as instructional aids for educators, reflecting an integrated approach to speech development and seeing mastering coherent speech as a creative process.

Many teachers have investigated the challenge of developing coherent speech in various ways, including K.D. Ushinsky, E.I. Tiheeva, E.A. Flerina, A.M. Leushina, L.A. Pen'evskaya, M.M. Konin, A.M. Borodich, and others.

The development of a coherent speech should be done as part of a planned and systematic work on retelling a literary work and learning to tell it independently / AM. Leushin /; the content of the children's story should be enriched based on observation of the surrounding reality, it is important

to teach students to find more accurate words, correctly construct sentences, and connect them in a logical sequence into a coherent story / L.A.Penevskaya/;

The capacity of technical institution students to pick not only the topic, but also the appropriate linguistic form for its communication is critical for the development of coherent speech. The formation of the sound side of speech / intonation, tempo, diction /; development of different types of speech / N.F. Vinogradova, N.N. Kuzina, F.A. Sokina, E.M. Strunina, M.S. Lavrin, M.A. Alekseeva, A.I. Maksakov, V.V. Gerbov.

Psychological and pedagogical studies of the coherent speech of children / by F.A. Sokhina / performed in a functional direction: the problem of the formation of language skills in a communicative function is investigated.

This is shown by study into the educational circumstances of the construction of a coherent speech, which is viewed as a phenomena that encompasses all of a student's mental and verbal accomplishments.

The intimate link between a student's speech and intellectual growth is particularly notable, as it aids in the building of a coherent speech that is meaningful, rational, cohesive, accessible, and well understood without the need for extra inquiries or explanations. To effectively communicate about anything, you must be able to visualize the story's object / object, event /, assess the topic, choose its essential traits and attributes, and build cause-and-effect, temporal, and other links.

In scientific papers on the formation of speech, mental and aesthetic aspects appears particularly bright.

In studies conducted in speech development laboratories, it has been shown that awareness of linguistic and speech phenomena / meaning elementary awareness / acts in the development of coherent speech as an important condition for the mental and aesthetic development of preschoolers / L.V. Voroshnina, G.L. Kudrina, N.G. Smolnikova, R.Kh. Gasanova, A.A. Zrozhevskaya, E.A. Smirnova /.

So, in A.A. Zrozhevskaya's work, the feasibility and practicality of developing descriptive coherent speech skills in pupils is demonstrated, in which the basic structure of the text is observed, the microthemes of the utterance are consistently lined up, and numerous inline linkages are employed. The findings of the study suggest opportunities for mastering coherent descriptive speech in children of middle preschool age that have yet to be explored in the development of their speech.

Scientists have proven that all speech skills of a child are manifested in coherent speech. By the way a student builds a coherent statement in

English, how accurately he is able to select words, how he uses means of artistic expression, one can judge the level of his speech development.

Clarity was valued highly by many scholars and practitioners. They discovered that English narrative had a significant influence on the development of monologue speech abilities. E.I. Tikheeva created the toy-based classes. For a long time, the system of teaching narrative using toys remained intact. Recent research and methodological advancements / A.M. Borodich, E.P. Korotkova, O.I. Solovyeva, I.A. Orlanova / clarified the teaching methods while maintaining the essence of the previous system.

Data from Methods of Speech Formation suggest that graduates of kindergartens who have received such instruction acquire the curriculum of their native language far more successfully than their classmates, both in terms of linguistic knowledge and the development of coherent oral and written speech.

The efficacy of this approach prompted the researchers to consider whether it needed to be improved. This is now done mostly as a refinement and strengthening of the continuity of content links and ways of creating coherent speech in different kindergarten age groups.

Research in the field of text linguistics inspired approaches to the study of the genesis of coherent speech. The goal of research led by F.A. Sokhina and O.S. Ushakova / G.A. Kudrina, L.V. Voroshnina, A.A. Zrozhevskaya, I.G. Smolnikova, E.A. Smirnova, L.G. Shadrina / is to develop clearer criteria for evaluating speech coherence.

The findings of the study have influenced how people think about education's content and forms. The actual speech tasks are separated from environmental familiarization, children's knowledge and ideas about the elements of language activity, language communication, and linguistic development of a child, according to F.A. Sokhina; complex classes are being developed, the main task of which is to teach monologue speech. Variable programs are being developed for various forms of pre-school educational institutions, in which difficulties of children's development of coherent speech are studied, among other things / "Rainbow," "Childhood," and so on / Thus, at present, scientists have a wealth of practical material and a base of experimental data on the processes of development of coherent speech under the influence of purposeful pedagogical influence.

## References:

1. Botirova P.X. Bog'lanishli nutq – muloqot nutqi. NamDU ilmiy axborotnomasi. 2020. 5-son.
2. Нечасва О.А. Функционально- смысловые типы речи / описание, повествование, рассуждение/. Дисс..докт. фил.наук,- Улан-Удэ.- 1974.

3. Botirova P.H. "Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning"/ Middle European Scientific Bulletin /-2021 -9.
4. Botirova P.H. "Development of coherent speech of students of technical universities in English language education process"/ European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol-8/ -2020- №11.
5. Ботирова П.Х. "Modern methods of teaching foreign languages"/ Теория и практика современной науки/-2019.
6. Зиновьева Т.И. Методика совершенствования речевой деятельности учащихся // Методика обучения русскому языку и литературному чтению / Под ред. Т.И. Зиновьевой. – М.: Юрайт, 2016 8. Капинос В.И., Сергеева Н.И., Соловейчик М.С. Развитие речи: теория и практика обучения: Кн. для учителя. 2-е изд. – М.: Линка-Пресс, 1994.
7. Ладыженская Т.А. Методика развития речи на уроках русского языка. – М., 1991.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

*Сборник статей по материалам LV международной  
научно-практической конференции*

№ 12 (50)  
Декабрь 2021 г.

В авторской редакции

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Подписано в печать 17.12.21. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 6,88. Тираж 550 экз.

Издательство «Интернаука»  
123182, г. Москва, ул. Академика Бочвара ул., д. 5, корпус. 2, к. 115  
E-mail: mail@internauka.org

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Allprint»  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

ООО «Интернаука» (г. Москва) проводит международные заочные научно-практические **конференции по 26 научным направлениям**. Предоставляя возможность опубликовать статьи быстро и качественно, мы помогаем аспирантам, соискателям и докторантам представить на суд научной общественности результаты проведенных исследований, открываем дорогу молодым, привлекаем в научную среду как начинающих ученых, так и профессионалов, имеющих богатый практический опыт в прикладной сфере и упрощаем процесс вхождения в научное сообщество, снижая барьеры расстояния, финансов, языка, статуса, возраста, опыта.

**Мы проводим заочные конференции на двух языках: русском и английском**, способствуя сближению научных сообществ разных стран.

Нашим изданиям присваиваются коды ISSN, УДК, ББК. Производится их регистрация в Российской книжной палате и рассылка по библиотекам нашей страны.

На сегодняшний день в рамках проекта "Интернаука" было **проведено свыше 250 конференций, в которых приняли участие более 6000 ученых из 15 стран мира**: России, Казахстана, Узбекистана, Азербайджана, Украины, Белоруссии, Польши, Армении, Латвии, Болгарии, Молдовы, Румынии, Эстонии, Греции, Турции.

**Конференции по 26 направлениям науки:**

Архитектура  
Астрономия  
Биология  
Ветеринария  
География  
Геология  
Информационные технологии  
Искусствоведение  
История  
Культурология  
Математика  
Медицина  
Менеджмент  
Педагогика  
Политология  
Психология  
Сельскохозяйственные науки  
Социология  
Технические науки  
Фармацевтические науки  
Физика  
Филология  
Философия  
Химия  
Экономика  
Юриспруденция