

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Проблемы и достижения  
в науке и технике**

**Выпуск VI**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11мая 2019 г.)**

**г. Омск**

**2019 г.**

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки  
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

**Проблемы и достижения в науке и технике.**/ Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 6, г. Омск, – НН: ИЦРОН, 2019. 51 с.

**Редакционная коллегия:**

канд. техн. наук., доцент Ананченко И.В. (г. Санкт-Петербург), д-р. техн. наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), канд. техн. наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), д-р. физ.-мат. наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), д-р техн. наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), канд. техн. наук Валеев А.Р. (г. Уфа), д-р техн. наук, профессор Высоцкий Л.И. (г. Саратов), д-р техн. наук Галкин А.Ф. (г. Санкт-Петербург), канд. техн. наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), канд. техн. наук, доцент Грибанов А.С. (г. Москва), канд. пед. наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), д-р техн. наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), канд. техн. наук, доцент Демяненко Н.А. (г. Гомель), д-р техн. наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), канд. техн. наук, доцент Денисова Ю.В. (г. Белгород), канд. техн. наук Егоров А.Б. (г. Харьков), д-р техн. наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (г. Ургенч), д-р техн. наук Завидей В.И. (г. Москва), д-р техн. наук, профессор, Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), канд. техн. наук Иванов В.И. (г. Москва), канд. техн. наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), канд. техн. наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), канд. техн. наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), д-р техн. наук, доцент Курганова Ю.А. (г. Москва), канд. физ.-мат. наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), д-р техн. наук Лысенков П.М. (г. Санкт-Петербург), канд. техн. наук, доцент Малышев А.В. (г. Курск), канд. техн. наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), д-р техн. наук, профессор Мухуров Н.И. (г. Минск), канд. техн. наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), канд. техн. наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), д-р техн. наук, профессор Пачурин Г.В. (г. Нижний Новгород), канд. техн. наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), канд. техн. наук Решетняк С. Н. (г. Москва), аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г. Пуатье), канд. техн. наук, доцент Федорова Н.В. (г. Новочеркасск), д-р хим. наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск), канд. техн. наук Щемелева Ю.Б. (г. Геленджик)

В сборнике научных трудов по итогам VI Международной научно-практической конференции «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г. Омск представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

## Оглавление

<b>СЕКЦИЯ №1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01) .....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00).....</b>	<b>6</b>
НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ Никулин В.В., Харитонов В.С.....	6
THE RELIABILITY AND SECURITY OF DISTRIBUTED SYSTEMS Nikulin V.V., Kharitonov V.S.....	6
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТСУТСТВУЮЩИХ ТЕКСТУР, С ПОМОЩЬЮ SEAM CARVER АЛГОРИТМА Урожай И.С. ....	10
<b>СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00) .....</b>	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00).....</b>	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00).....</b>	<b>13</b>
<b>СЕКЦИЯ №6. ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00).....</b>	<b>13</b>
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ЦЕМЕНТОВ ПРИ ИХ ПРИМЕНЕНИИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИН НА ВЫСОКОВЯЗКУЮ НЕФТЬ Киекбаев А.А. ....	13
<b>СЕКЦИЯ №7. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00) .....</b>	<b>16</b>
<b>СЕКЦИЯ №8. ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00).....</b>	<b>16</b>
HISTORY OF RAIL FREIGHT IN RUSSIA Стрижова Е.Д. ....	16
<b>СЕКЦИЯ №9. АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10).....</b>	<b>17</b>
РАЗВИТИЕ ПОЖАРА НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ Гриничев Н.А., Камаев Д.И., Кострикин В.Д. ....	17
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОЛОГИИ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО И ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ЕДИНУЮ ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ИСПЫТАНИЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА Юдин Г.В., Красовская С.В., Рыжова И.М. ....	20

CONCEPTUAL APPROACH TO THE FORMALIZATION OF THE INTEGRATED INFORMATION INTERACTION OF THE DATA PROCESSING SYSTEMS DECISION MAKING LIFE-TITLE STAGES AND STATES OF THE AIRCRAFT Yudin G.V., Krasovskaya S.V., Ryzhova I.M.....	20
<b>СЕКЦИЯ №10.</b>	
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00).....</b>	<b>22</b>
ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ГЕРМЕТИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЖЕСТКИХ ПОКРЫТИЙ АЭРОДРОМОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ Соболев Е.Е., Бураков А.В., Артемов А.А. ....	22
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЛЬЕРНО-ЛАНДШАФТНОЙ СРЕДЫ ЗООПАРКА Сынах П.С., Базилевич А.М. ....	24
<b>СЕКЦИЯ №11.</b>	
<b>ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00) .....</b>	<b>26</b>
<b>СЕКЦИЯ №12.</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00).....</b>	<b>26</b>
<b>СЕКЦИЯ №13.</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00).....</b>	<b>26</b>
<b>СЕКЦИЯ №14.</b>	
<b>ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00).....</b>	<b>26</b>
APPLICATION OF GYROSCOPES IN TECHNOLOGY Назарян В.В.....	26
<b>СЕКЦИЯ №15.</b>	
<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00) .....</b>	<b>29</b>
<b>СЕКЦИЯ №16.</b>	
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00).....</b>	<b>29</b>
CENTRAL RING ROAD (CRR) AND FORECASTS OF ITS INFLUENCE ON ECOLOGY Давыдова Е.А. ....	29
ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЫБАХ БАССЕЙНА РЕКИ УРАЛ Ефремов И.В., Зверева Ж.А. ....	30
ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ Желябина В.В., Кострикин В.Д.....	32
ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА Кострикин В. Д., Някина А.С., Семёнова Ю.С., Байышбаев А.А. ....	34
АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПОСЕЛКА СОЛОВЕЦКИЙ Шестакова К.А., Попова Л.Ф., Трофимова А.Н. ....	36

<b>СЕКЦИЯ №17.</b>	
<b>ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ</b>	
<b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)</b> .....	42
<b>СЕКЦИЯ №18.</b>	
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ</b>	
<b>КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)</b> .....	42
<b>СЕКЦИЯ №19.</b>	
<b>НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)</b> .....	42
ОСОБЕННОСТИ КОМПАКТИРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ НАНОПОРОШКОВ	
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНОЙ КЕРАМИКИ <i>YAG:YB</i>	
Малявин Ф.Ф., Чикулина И.С., Никова М.С., Кравцов А.А.,	
Зырянов В.С., Медяник Е.В. ....	42
<b>СЕКЦИЯ №20.</b>	
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)</b> .....	44
ИССЛЕДОВАНИЕ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА	
Климова П.А., Рубцова Т.С., Гуров А.И. ....	44
AUTOMATED TEXT TRANSLATION	
Мастеров А.С., Карпов В.С. ....	46
<b>ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2019 ГОД</b> .....	49

## **СЕКЦИЯ №1.**

### **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

## **СЕКЦИЯ №2.**

### **ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

#### **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ**

**Никулин В.В., Харитонов В.С.**

(**Никулин В.В.** - заведующий кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н.П. Огарёва, кандидат технических наук; **Харитонов В.С.** - студент кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», Национальный исследовательский Мордовский госуниверситет им. Н.П. Огарёва)

#### ***Аннотация***

*В статье рассматриваются понятия надежности и безопасности систем связи. Происходит сравнение сосредоточенной и распределенной системы с точки зрения надежности и безопасности. Авторы раскрывают механизмы реализации функций безопасности.*

**Ключевые слова:** надежность, информационная безопасность, конфиденциальность информации, аутентичность, апеллируемость, управление доступом.

#### **THE RELIABILITY AND SECURITY OF DISTRIBUTED SYSTEMS**

**Nikulin V.V., Kharitonov V.S.**

(**Nikulin V.V.** - head of the department "infocommunication technologies and communication systems", national research Mordovian state University. N. P. Ogarev, candidate of engineering sciences;

**Kharitonov V.S.** - a student of «Infocommunication technologies and systems», national research Mordovian State University it. N.P. Orageva St)

#### ***Abstract***

*The article discusses the concepts of reliability and security of communication systems. There is comparison of the concentrated and up-diffused system from the point of view of reliability and safety. The authors reveal the mechanisms for the implementation of functions security.*

**Keywords:** reliability, information security, privacy, authenticity, apellianos, access control.

Сложность создания системы защиты информации определяется тем, что данные могут быть похищены из компьютера и одновременно оставаться на месте; ценность некоторых данных заключается в обладании ими, а не в уничтожении или изменении. Концентрация информации в компьютерах - аналогично концентрации наличных денег в банках - заставляет все более усиливать контроль в целях защиты информации. Юридические вопросы, частная тайна, национальная безопасность - все эти соображения требуют усиления внутреннего контроля в коммерческих и правительственных организациях[1]. Под надежностью понимается в соответствии с ГОСТ 27.002-89 свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и транспортирования[2].

Многие системы не являются абсолютно надежными, т.е. свойство надежности системы имеет место на конечном интервале времени, по истечении которого происходит отказ в работе. Длительность интервала безотказной работы зависит от очень большого числа факторов, предсказать которые нереально, поэтому, отказ обычно считают случайным событием. Надежность принято характеризовать вероятностью отказа в работе (или вероятностью безотказной работы) в течение

определенного отрезка времени. Под безопасностью понимается состояние защищенности системы от потенциально и реально существующих угроз, или отсутствие таких угроз. Система находится в состоянии безопасности, если действие внешних и внутренних факторов не приводит к ухудшению или невозможности ее функционирования. Угрозы могут быть различного рода, в том числе угроза физического разрушения.

Информационная безопасность — состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций, государства.

В качестве стандартной модели безопасности часто приводят модель CIA:

- конфиденциальность информации – confidentiality (обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее владельца);
- целостность (integrity);
- доступность (availability).

Под конфиденциальностью понимается доступность информации только определённому кругу лиц, под целостностью — гарантия существования информации в исходном виде, под доступностью — возможность получение информации авторизованным пользователем в нужное для него время. Выделяют и другие категории:

- аутентичность — возможность установления автора информации;
- апеллируемость — возможность доказать, что автором является именно заявленный человек, и никто другой.

Все физические элементы любой системы являются потенциально ненадежными и уязвимыми с точки зрения безопасности. Ненадежность элементов системы, осуществляющих переработку информации, может заключаться в полном отказе от переработки, в изменении функции (стабильном получении неверных результатов), в сбоях (периодическом возникновении ошибок). Ненадежность элементов, осуществляющих передачу информации, может заключаться в полном прекращении передачи, в одностороннем прекращении передачи (для двунаправленных каналов), в возникновении случайных ошибок при передаче (помех). Таким образом, проблемы надежности и безопасности во многом родственны. Они связаны с вмешательством в функционирование системы. Различие заключается в том, что ненадежность определяется физическими, природными факторами и не связана с чьими-то целями. Небезопасность определяется, в основном, "человеческим фактором" - наличием злоумышленников и/или беспечных сотрудников[3].

Сравнив две системы,  $S_d$  и  $S_{sa}$ , предназначенные для решения одних и тех же задач для одного и того же множества объектов. Объекты представляют собой элементы системы, расположенные в различных точках пространства. На рис.1 и рис. 2 эти объекты показаны одинаково расположенными точками. Формально, обе системы являются распределенными, но, поскольку, в системе на рис. 1 вся обработка информации происходит в одном месте, то эту систему будем считать сосредоточенной.

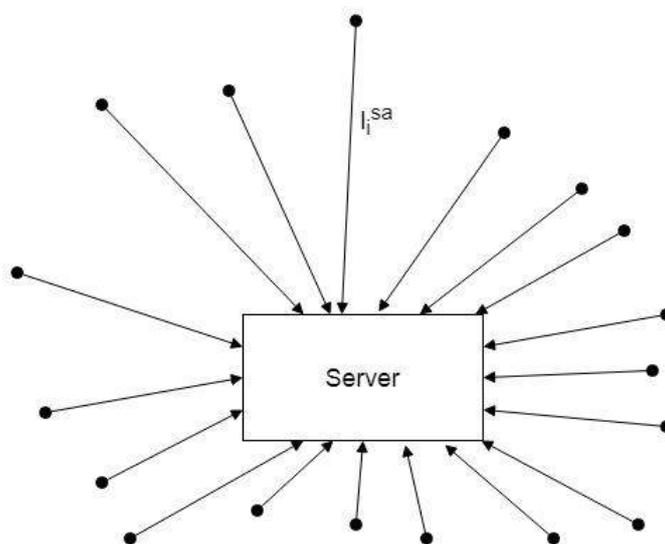


Рис. 1 - Сосредоточенная система

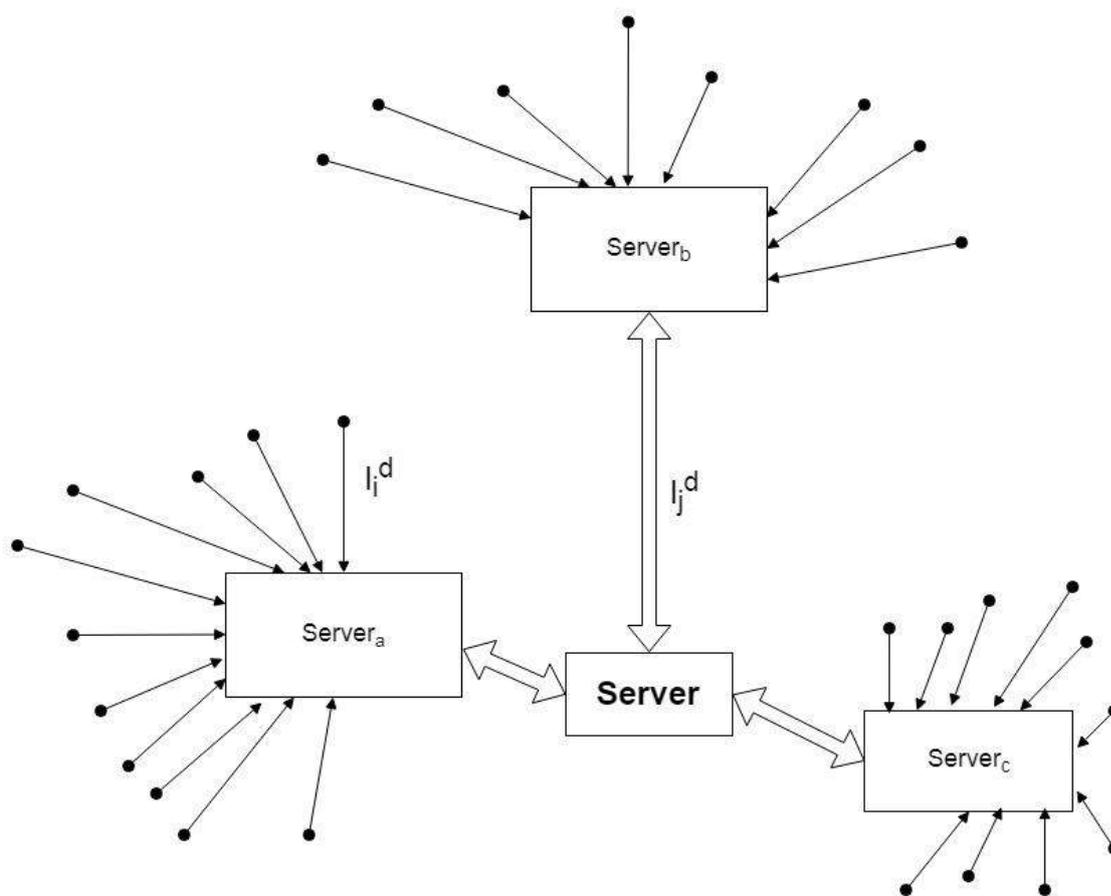


Рис. 2 -

Распределенная система

В распределенной системе количество элементов больше, чем в сосредоточенной:  $S_d$  включает дополнительные серверы  $Serv_a$ ,  $Serv_b$ ,  $Serv_c$  и дополнительные элементы (линии связи)  $L_j$ . Количество линий связи  $L_i$  объектов с серверами в сосредоточенной и распределенной системах одинаково – оно определяется количеством объектов. Линии связи с объектами в сосредоточенной системе имеют большую, чем в распределенной системе, длину. Это, несомненно, отрицательный фактор. Обычно с увеличением длины линии увеличивается количество помех, увеличивается стоимость передачи, увеличиваются возможности злоумышленников по съему информации или по ее искажению.

В распределенной системе, такой как на рис. 2, имеется четыре сервера:  $Serv$ ,  $Serv_a$ ,  $Serv_b$ ,  $Serv_c$ . Выход из строя сервера  $Serv$  не мешает серверам  $Serv_a$ ,  $Serv_b$ ,  $Serv_c$  решать локальные задачи по обработке информации в отдельных подразделениях организации при условии, что для расчетов не нужна оперативная информация из других подразделений или с главного сервера. Выход из строя сервера  $Serv_a$  сказывается только на работе подразделения "а" при условии, что для функционирования других серверов не нужна оперативная информация из другого подразделения. Сервер верхнего уровня  $Serv$  перестает получать информацию от сервера  $Serv_a$ , поэтому часть функций распределенной системы перестают работать. В ряде случаев довольно легко создать программы резервной обработки на функционирующих серверах при выходе из строя одного из серверов, перенаправляя потоки информации.

При проектировании системы всегда приходится искать компромисс между различными факторами, с математической точки зрения – решать оптимизационную задачу. Ее существо в том, что, вообще говоря, можно обеспечить любую требуемую надежность системы, но увеличение надежности сопровождается увеличением ее стоимости. Причем, увеличивается как стоимость проектирования и реализации, так и стоимость эксплуатации.

Рекомендации X.800 определяют функции безопасности, характерные для распределенных систем, уровни эталонной семиуровневой модели OSI, на которых могут быть реализованы функции безопасности, используемые механизмы безопасности, а также администрирование средств безопасности[4]. Функции безопасности включают:

- аутентификацию;
- управление доступом;
- конфиденциальность данных;
- целостность данных;
- неотказуемость.

Для реализации функций безопасности могут использоваться следующие механизмы и их комбинации. Шифрование подразделяется на симметричное (с секретным ключом, когда знание ключа шифрования влечет знание ключа расшифровки) и асимметричное (с открытым ключом, когда знание ключа шифрования не позволяет узнать ключ расшифровки). Различают также обратимое и необратимое шифрование. Последнее может использоваться для вычисления криптографических контрольных сумм. Механизм электронной подписи включает в себя две процедуры: а) выработку подписи; б) проверку подписанной порции данных. Процедура выработки подписи использует информацию, известную только лицу, подписывающему порцию данных. Процедура проверки подписи является общедоступной, она не должна позволять найти секретный ключ подписывающего[5]. При управлении доступом могут использоваться следующие виды и источники информации:

- Базы данных управления доступом. В такой базе, поддерживаемой централизованно или на оконечных системах, могут храниться списки управления доступом или структуры аналогичного назначения.
- Пароли или иная аутентификационная информация.
- Токены, билеты или иные удостоверения, предъявление которых свидетельствует о наличии прав доступа.
- Метки безопасности, ассоциированные с субъектами и объектами доступа.
- Время запрашиваемого доступа.
- Маршрут запрашиваемого доступа.
- Длительность запрашиваемого доступа.

Различают два аспекта механизма контроля целостности данных: целостность отдельного сообщения или поля информации и целостность потока сообщений или полей информации. Процедура контроля целостности отдельного сообщения (поля) базируется на использовании контрольных сумм. Данный механизм не защищает от дублирования сообщений. Для проверки целостности потока сообщений (то есть для защиты от хищения, переупорядочивания, дублирования и вставки сообщений) используются порядковые номера, временные штампы, криптографическое связывание (когда результат шифрования очередного сообщения зависит от предыдущего) или иные аналогичные приемы. При общении в режиме без установления соединения использование временных штампов может обеспечить ограниченную форму защиты от дублирования сообщений.

Механизм аутентификации может достигаться за счет использования паролей, личных карточек или иных устройств аналогичного назначения, криптографических методов, устройств измерения и анализа биометрических характеристик[6].

Таким образом, ни одна компьютерная система защиты информации не является абсолютно безопасной. Однако адекватные меры защиты значительно затрудняют доступ к системе и снижают эффективность усилий злоумышленника, отношение средних затрат на взлом защиты системы и ожидаемых результатов так, что проникновение в систему становится нецелесообразным.

### Список литературы

1. Никулин В. В. Интернет-технологии: учеб. пособие/В. В. Никулин. -Саранск: Изд-во Мордовского ун-та. -2006. -84 с.
2. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения // – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/gost-27-002-89> (дата обращения 10.02.2019)
3. Надежность и безопасность в распределенных системах // – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/lecture/6144> (дата обращения: 12.02.2019)
4. X.800 : Security architecture for Open Systems Interconnection for CCITT applications // – (22.03.1991) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/rec/t-rec-x.800-199103-1/en> (дата обращения: 14.02.2019).

5. Стандарты информационной безопасности распределенных систем // Информационная безопасность. – (26.02.2016). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://informationsecurityweb.wordpress.com/2016/05/26/стандарты-информационной-безопасности-2/> (дата обращения: 14.02.2019).
6. Рекомендации X.800 для распределенных систем // deHack.ru.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dehack.ru/mezhdunarodnye\\_standarty\\_po\\_otsenke\\_bezopasnosti\\_informatsio/rekomendatsii\\_x\\_800\\_dlja\\_raspredeleennyx\\_sistem/?p=3](http://dehack.ru/mezhdunarodnye_standarty_po_otsenke_bezopasnosti_informatsio/rekomendatsii_x_800_dlja_raspredeleennyx_sistem/?p=3) (дата обращения: 15.02.2019).

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТСУТСТВУЮЩИХ ТЕКСТУР, С ПОМОЩЬЮ SEAM CARVER АЛГОРИТМА

Урожай И.С.

ПГУТИ, кафедра программного обеспечения и управления в технических системах

### Что такое Seam Carving?

Seam Carving — это алгоритм изменения размеров изображения, который учитывает содержимое изображения (как называют авторы — Content-Aware Image Resizing Algorithm). Впервые был продемонстрирован в 2007 году и вызвал немалый интерес.

#### Общая схема алгоритма

Весь алгоритм состоит из таких составных частей:

**Первый этап.** Создание маски для изображения, на которой пользователь отметит, что он хочет непременно сохранить, а что удалить.

**Второй этап.** Нахождение энергии каждого пикселя. Сразу оговорюсь, что под энергией будем понимать важность пикселя в изображении, чем больше значение, тем он важнее.

**Третий этап.** Нахождение такой вертикальной цепочки пикселей, чтобы суммарная энергия пикселей, которые входят в эту цепочку была минимальной.

**Четвертый этап.** Когда мы нашли цепочку с минимальной энергией, то нам остается ее только удалить, чтобы уменьшить изображение. После того, мы n раз повторим пункты 3 – 4, и удалим объект.

**Пятый этап.** Добавление n новых цепочек на изображение вместо удаленных.

Более детальный разбор этапов алгоритма приведен ниже.

**Вычисление энергии точек.** Для решения этой задачи используем следующий принцип – будем считать изменение цвета, по сравнению с его соседями. Формула будет выглядеть следующим образом:

$$E = \sqrt{\begin{matrix} (R_{left} - R_{right})^2 + (G_{left} - G_{right})^2 + (B_{left} - B_{right})^2 \\ + \\ (R_{up} - R_{down})^2 + (G_{up} - G_{down})^2 + (B_{up} - B_{down})^2 \end{matrix}}$$

Выглядит неудобно, но на практике переменные R, G и B содержат значения цветов (от 0 до 255), а индексы: left, right, up, down – указывают на расположение пикселя, цвета которого используются для расчета. После расчета карта энергии изображения будет иметь следующий вид:

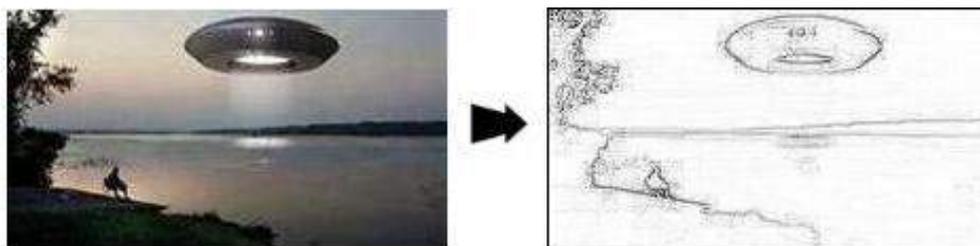


Рисунок 1. На этой картинке, чем темнее цвет на карте энергий — тем больше энергия.

### Нахождение цепочки с минимальной суммарной энергией

После того как нашли энергию каждого пикселя, нам нужно выбрать те пиксели, у которых значение энергии минимальное. Но если начать удалять и добавлять произвольные пиксели, то само изображение деформируется до неузнаваемости. Такой вариант нас не устраивает. Поэтому, для начала, нужно выбрать цепочку пикселей, которую, в свою очередь, можно без проблем удалить или добавить такую же, что бы растянуть изображение. Но цепочка должна быть «правильной». В чем заключается правильность? «Правильная» цепочка или шов — это набор точек, да такой, что в каждой строке изображения, выбран ровно один пиксель, а пиксели в соседних строках «соединены» или сторонами, или углами.

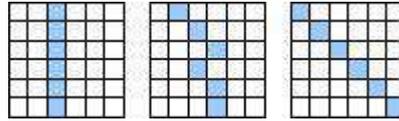


Рисунок 2. Пример «правильных» цепочек.

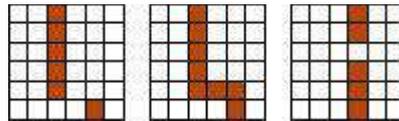


Рисунок 3. Пример «неправильных» цепочек.

Как выглядит правильная цепочка, мы выяснили. Но как найти ее на изображении? Вариант, который использовал я, заключается в использовании динамического программирования. Углубляться в то, что такое динамическое программирование не буду. Опишу, как это будет выглядеть конкретно в нашем случае. Сначала мы создадим новый массив, который по размеру равен массиву с энергиями пикселей. В этот массив мы для каждого пикселя запишем сумму элементов минимальной цепочки пикселей, которая начинается у верхнего края изображения и заканчивается на данном пикселе.

Если формализовать вычисление этого массива, то получим следующую формулу:

$$s[i, j] = \begin{cases} e[i, j], & \text{если } i = 0 \\ e[i, j] + \text{Min}(s[i - 1, j - 1], s[i - 1, j], s[i - 1, j + 1]), & \text{если } i \neq 0 \end{cases}$$

, где  $s$  — наш массив сумм, а  $e$  — массив энергий.

Теперь, по этому массиву мы можем быстро найти цепочку с минимальной суммой энергий. Сначала мы найдем, какой пиксель из нижней строки изображения принадлежит этой цепочке: элемент, что мы ищем, будет иметь наименьшее значение среди элементов нижней строки. Потому что в данном массиве записаны значения сумм элементов минимальных цепочек от верхнего края до данного пикселя. Цепочки, которые нас интересуют, заканчиваются на пикселе из последнего ряда. Соответственно для всего рисунка минимальная цепочка будет выбрана как минимальная из всех минимальных цепочек, которые заканчиваются на пикселях из нижней строки. Из нижнего пикселя мы можем пойти только в 3 соседние пиксели на строчку выше: слева-сверху, сверху или справа-сверху. Среди этих пикселей выбираем пиксел с минимальным значением в массиве сумм, и переходим к нему. Продолжаем, пока не дойдем до верхней строки.

энергии				суммы			
5	5	3	5	5	5	3	5
3	3	4	4	8	6	7	7
4	6	0	2	10	12	6	9
1	5	4	0	11	11	10	6

Рисунок 4. Процесс нахождения минимальной цепочки пикселей.



Рисунок 5. Пример идеальной цепочки на рисунке.

Но из того что было сказано ранее можно сделать вывод что искать и удалять будем только вертикальные цепочки. Вернемся к модификациям, о которых я говорил. Первой модификацией было то, что мы используем алгоритм для удаления объектов. Второй модификацией будет то, что алгоритм будет выбирать какую цепочку удалить, вертикальную или горизонтальную. То есть построение энергетической карты, и вычисление цепочки будет происходить дважды. Сперва найдем вертикальную цепочку с наименьшей энергией, а затем горизонтальную. Изображения редко имеют форму квадрата, и у более короткой цепочки будет меньшая энергия. Чтобы это не мешало в сравнении, мы нормируем две цепочки, поделив их на высоту и ширину изображения соответственно. Затем из двух чисел выберем меньшее. И будем работать с цепочкой которой принадлежит меньшее число.

#### **Уменьшение рисунков**

Уменьшение рисунков. Мы, наконец-то, нашли цепочку пикселей, с которыми будем работать. Вертикальную или горизонтальную. Теперь нужно ее удалить. Если нам надо уменьшить ширину картинку на один пиксель, то тут все просто: находим вертикальную цепочку, как это описывается выше, и просто удаляем ее из изображения. Если нам надо уменьшить изображение не на 1 пиксел, а на большее значение, то выполняем операцию удаления цепочки столько раз, сколько надо (каждый раз при этом нам надо будет эту цепочку искать).

Хочу обратить внимание, что операция уменьшения изображения на  $n$  пикселей и операция уменьшения изображения на 1 пиксел  $n$  раз не являются эквивалентными. Их отличие в том, что если мы уменьшаем на 1 пиксел  $n$  раз, то мы для каждой из промежуточных изображений ищем энергию пикселей, а если сразу уменьшаем на  $n$ , то энергии пикселей мы берем из исходного изображения.

#### **Увеличение рисунков**

Уменьшать изображения на практике проще, чем увеличивать его. Тогда, вопрос в чем сложность увеличения изображения? Она в том, что вначале думаешь — это точно так же, как и при уменьшении, выбирать цепочки и их «растягивать». Результат будет следующим:

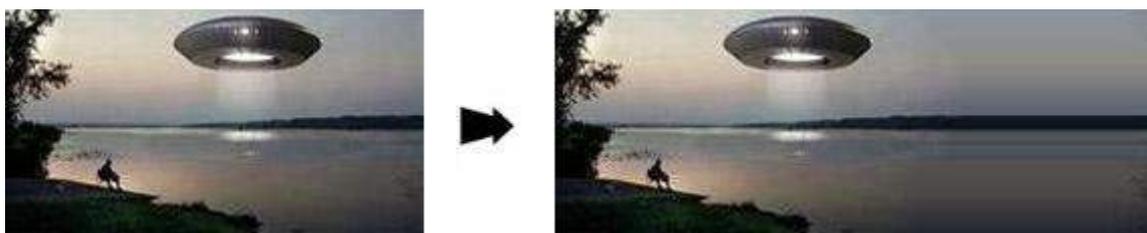


Рисунок 5. Результат «неправильного» увеличения изображения.

Чтобы такое не произошло нужно брать не одну минимальную цепочку, а столько, сколько надо, чтобы дополнить рисунок по высоте и ширине. Но делать будем это поэтапно. Так, чтобы на каждом этапе охватывалось как можно больше «не важных» частей изображения, и как можно меньше важных. Увеличение разбито на этапы таким образом, чтобы на каждом из них изображение увеличивалось не более чем на 50%.

#### **Заключение**

Предложенный алгоритм, в связи с тем, что работает в двух направлениях, более аккуратно подходит к процессу удаления объектов с изображения. Но вместе с тем не стоит упускать из виду тот факт, что и время необходимое на выполнения алгоритма выросло соизмеримо проделанной работе. Из чего можно сделать вывод, что данная модификация алгоритма имеет место быть в тех случаях, когда можно пожертвовать временем в угоду повышенного качества.

## Список литературы

1. Seam Carving for Content-Aware Image Resizing. Shai Avidan, Ariel Shamir, 2007.
2. Wang Z., Bovik A. C., Sheikh H. R., Simoncelli E. P. Image quality assessment: From error visibility to structural similarity. *IEEE Transactions on Image Processing*, 2004, no. 4, pp. 600–612.
3. Efros A. A., Leung T. K. SinteZ Texture synthesis by nonparametric sampling, *IEEE Int. Conf. Computer Vision*, Corfu, Greece, 1999, pp.1033–1038.
4. Jump up to:a b Improved Seam Carving for Video Retargeting. Michael Rubinstein, Ariel Shamir, Shai Avidan. *SIGGRAPH* 2008.
5. Mitsubishi Electric press release, *Business Wire*, December 16, 2008.
6. Liquid Rescale, seam carving plug-in for GIMP
7. Rane S.D., Sapiro G., Bertalmio M. Structure and texture filling-In of missing image blocks in wireless transmission and compression applications. *IEEE Transactions on Image Processing*, 2003, pp. 296-303.
8. Ballester C., Bertalmio M., Caselles V., Sapiro G., Verdera J. Filling-in by joint interpolation of vector fields and gray levels. *IEEE Transactions on Image Processing*, 2001, pp. 1200-1211.
9. Real-time content-aware image resizing *Science in China Series F: Information Sciences*, 2009 SCIENCE IN CHINA PRESS. Archived July 7, 2011, at the Wayback Machine
10. On-demand, server-side seam carving based on CAIR
11. Ariel (2010). "A Comparative Study of Image Retargeting" (PDF). *ACM Transactions on Graphics*. 29 (5). See also the RetargetMe benchmark.

### **СЕКЦИЯ №3.**

#### **ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)**

### **СЕКЦИЯ №4.**

#### **МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)**

### **СЕКЦИЯ №5.**

#### **ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)**

### **СЕКЦИЯ №6.**

#### **ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)**

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ЦЕМЕНТОВ ПРИ ИХ ПРИМЕНЕНИИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИН НА ВЫСОКОВЯЗКУЮ НЕФТЬ**

**Киекбаев А.А.**

аспирант 2-го года обучения КФУ (Казанский Федеральный (Приволжский) Университет)

Цель работы: повышение термостойкости пласта путем совершенствования технологии строительства скважин при тепловом освоении битумных месторождений.

Основные задачи исследования:

1. Выбор наиболее рационального термостойкого цемента на основе анализа современных методов строительства и освоения скважин на битумных месторождениях.
2. Лабораторные исследования по определению прочности свойств термостойких цементов.
3. Выбор рецептуры цементного раствора для крепления скважин в битуминозных породах.

Методика исследований включает в себя комплекс теоретических и экспериментальных исследований с использованием как стандартных, так и специально созданных методик.

Практическая ценность. Возможность использования результатов исследований при совершенствовании технологии строительства скважин для освоения битумных месторождений.

Анализ технологии строительства скважин для добычи ПБ с использованием термического воздействия на продуктивные пласты показал:

- крепь скважины, предназначенная для термического воздействия на продуктивные пласты, изучена недостаточно полно и отсюда многообразие, предлагаемых в различных источниках технических и технологических решений по повышению надежности крепи;

- бурение скважин с горизонтальным окончанием ствола на мелкозалегающих месторождениях, предусматривающих добычу с термическим воздействием на продуктивный пласт, является нововведением и возникает ряд вопросов, требующих специального изучения и нахождения надежных практических решений;

- необходимо дополнительное изучение прочности и герметичности крепи паронагнетательных скважин, а также создание новых технических и технологических решений по строительству скважин с горизонтальным окончанием ствола на мелкозалегающих месторождениях.

Не маловажную роль выдвигают требования к тампонажному раствору и камню: тампонажный раствор должен интенсивно твердеть в условиях низких положительных температур (+8°C), а образующийся при этом цементный камень – обеспечивать надёжное разобщение пластов и выдерживать большие знакопеременные нагрузки, обусловленные тепловым расширением обсадных труб при нагреве паром до +200-250°C.

Цементный камень снижает свою прочность с ростом температуры, особенно если в термостойкую цементную смесь попадают глинистые частицы или повышено водосодержание в смеси. Однако сама по себе высокая температура не так опасна для крепи паронагнетательной скважины, как перепад температуры в радиальном и осевом направлениях.

Появление трещин в цементном камне нарушает изоляцию в затрубном пространстве, что приводит к теплопотерям при закачке пара в пласт. Для цементирования паронагнетательных скважин применяются высокопрочные термостойкие составы. Однако эти составы не эффективны, если скорость набора перепада температур не ограничен. Поэтому прогрев скважины должен вестись постепенно, с увеличением температуры пара на 5°C за один час. Прочность крепи паронагнетательной скважины главным образом зависит от качества цементирования.

Практика крепление скважин с высокими температурами показывает, что в результате колебания температур в скважинах, обсаженных колоннами, последние в значительной степени деформируются, увеличиваясь или уменьшаясь в длине, что замечено на многих скважинах. Отмечено также, что в результате возникающих напряжений в колоннах вследствие разности температур происходили их разрушения. Указанные осложнения характерны для случаев, когда скважина находится в ожидании затвердевания цементного раствора (ОЗЦ), освоения, и наконец, эксплуатации, т.е. когда наиболее резки градиенты температур. Работы, проведённые Краснодарским филиалом ВНИИнефть, показывают зависимость дополнительных осевых термических напряжений в колоннах обсадных труб, возникающих при эксплуатации скважин, от высоты подъёма цементного раствора за колоннами.

Существующие методы оценки дают возможность качественно оценить различные варианты состояния цементного камня. Аналитический метод предполагает некоторую идеализацию геометрии составной крепи, теплофизических свойств элементов крепи и не учитывает возможные изменения свойств элементов от нагрева.

На начальном этапе ОПР, до строительства скважин нами проведены лабораторные испытания термостойких цементов на предмет термостойкости в процессе нагрева крепи при закачке теплоносителя в пласт, а также изменение герметичности затрубного пространства во времени по мере воздействия на крепь термоциклической нагрузки для условий Самарской области.

Исследования проводили с применением двух видов термостойких цементов № 1 и № 2 (см. таб. 1, 2, 3, 4) по следующей схеме: Сначала для каждой тампонажной смеси опытным путём подбирали водосмесевое отношение. Затем раствором заданной консистенции заполнили формы размером 20x20x100 мм (по 12 форм на одну смесь) и в течение двух суток хранили в водяной бане при температуре 20-22°C и атмосферном давлении.

После 48 часового хранения треть образцов цементного камня испытали на механическую прочность и проницаемость, а полученные величины приняли за исходные показатели, по которым вели сравнение остальных образцов. Другую треть образцов цементного камня извлекли из форм и поместили в

автоклав с водой, где образцы хранили в течение месяца при температуре 250°C и давлении 25 МПа. Оставшаяся часть образцов находилась в водяной бане при температуре 20-22°C и атмосферном давлении.

Таблица 1. Результаты проверки прочности образцов облегченного цемента № 1 после выдержки в автоклаве в течение 5 циклов, в соответствии с согласованной и утвержденной методикой.

№ образца	На изгиб		На сжатие	
	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа
1	0,232	3,5	6,691	13,4
2	0,236	3,5	7,284	14,6
3	0,240	3,6	7,729	14,6

Средний предел прочности на изгиб 3,5 МПа.

Средний предел прочности на сжатие 14,2 МПа.

В/Ц = 0,58; плотность - 1440 кг/м<sup>3</sup>

Таблица 2. Результаты проверки прочности образцов облегченного цемента № 1, выдержанных при комнатной температуре в возрасте 48 часов

№ образца	На изгиб		На сжатие	
	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа
1	-	-	3,158	6,3
			2,903	5,8
2	0,141	2,1	2,987	6,0
			2,830	5,7

Средний предел прочности на изгиб 2,1 МПа.

Средний предел прочности на сжатие 6,0 МПа.

В/Ц = 0,58; плотность - 1440 кг/м<sup>3</sup>

Таблица 3 Результаты проверки прочности образцов облегченного цемента № 2 после выдержки в автоклаве в течение 5 циклов, в соответствии с согласованной и утвержденной методикой.

№ образца	На изгиб		На сжатие	
	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа
1	0,182	2,7	3,662	7,3
			3,153	6,3
2	0,190	2,9	2,750	5,5
3	0,172	2,6	2,577	5,2
			2,929	5,9

Средний предел прочности на изгиб 2,7 МПа.

Средний предел прочности на сжатие 6,0 МПа

В/Ц = 0,83; плотность – 1400кг/м<sup>3</sup>

Таблица 4 Результаты проверки прочности образцов облегченного цемента № 2, выдержанных при комнатной температуре в возрасте 48 часов.

№ образца	На изгиб		На сжатие	
	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа	Нагрузка, кН	Предел прочности, МПа
1	0,098	1,5	1,926	3,9
			2,110	4,2
2	0,102	1,5	2,047	4,1
			2,017	4,0

Средний предел прочности на изгиб 1,5 МПа.

Средний предел прочности на сжатие 4,1 МПа

При нагнетании теплоносителя в пласт крепь паронагнетательных скважин испытывает большую тепловую нагрузку. Цементный камень снижает свою прочность с ростом температуры, особенно если в термостойкую цементную смесь попадают глинистые частицы или повышено водосодержание в смеси. Прочность крепи паронагнетательной скважины главным образом зависит от качества цементирования.

#### **Список литературы**

1. Киекбаев А.А., Гилаев Г.Г., Храпцов А.А., Семин А.В. «Особенности технологии строительства паронагнетательных скважин для эксплуатации залежей природных битумов в Самарской области» // Территория нефтегаз. Москва: - 2018. - № 6. С 14 – 26.
2. Киекбаев А.А. Техногенная нагрузка на геологическую среду в районах нефтегазодобычи // Проблемы региональной экологии. Москва: – 2010. - № 2. С 34 – 40.
3. Киекбаев А.А. Обоснование применение тампонажных материалов для крепления паронагнетательных скважин при разработке месторождений природного битума в Самарской области//Актуальные вопросы в науке и практике. Вестник Науки // Сборник статей по материалам VIII международной научно-практической конференции (15 мая 2018 г., г. Самара). В 3 ч.Ч.1 / – Уфа: Изд. Дендра, 2018. – С. 90-94

#### **СЕКЦИЯ №7.**

#### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)**

#### **СЕКЦИЯ №8.**

#### **ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)**

#### **HISTORY OF RAIL FREIGHT IN RUSSIA**

**Стрижова Е.Д.**

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

Throughout civilization, people have always wondered how to drag or carry heavy, bulky, and indeed any load that they were not able to carry. So was simple a vehicle as a sled, wagon, raft, boat. When human effort as a traction force was not enough, people began to use animals: oxen, camels and, of course, horses.

Years passed, the processes of agriculture were improved, handicraft production was replaced by manufactories and factories were built, but horse traction on transport remained and could hardly provide freight transportation and delivery of people. The volume of cargo transported had increased significantly, and economic relations had already developed not between individual cities and settlements, but between states and countries.

The first road developed into the artery, which had established regular routes. But it was not always possible for the person to transfer cargo on these roads. Rains, loose soil, sand and other prerequisites prevented the movement of the cart, carriage, chariot and the force applied to vehicles increased many times. Then, in the mid 16th century it was decided to put wooden sleepers (the prototype of the modern railway) under the wheels and weight and volume on these roads increased significantly, although it resulted in the movement of these vehicles all the same horse. But in view of the frequent gatherings with gauge the effectiveness of these roads was relatively small.

Here is how the justification for the construction of Railways is given in the Memorandum submitted to Emperor Nicholas I by the then progressive figures of the country: "In the harsh climates, railways present a transportatin more constant, definitive, fast and, therefore, convenient than channels and highways... the speed of communications will facilitate and multiply trade turnover and significant capital, now lying in vain during slow traffic and wintering".

The main types of cargo to be transported in Russia have always been and still are raw materials and fuel: grain, flour, wood, coal, iron ore, and later – oil. That is, by the middle of the XIX century there were all the prerequisites for the formation of large-scale raw cargo flows.

The first railway was the Tsarskoye Selo railway, which began to use steam-powered locomotives, but this is not the case. The first Russian locomotive was put on the rails at Nizhny Tagil in August 1834, thanks to Efim and Miron Cherepanov. Returning from a business trip from England, Miron Cherepanov brought a progressive idea of building a steam locomotive for the "wheel". Having brought this to life, the first steam locomotive transported iron ore, weighing 3.5 tons at a speed of 15.5 km/h on a cast-iron rail road, 800 meters long. The second Russian steam locomotive of the Cherepanov brothers in 1835 was already able to carry 17 tons of load, which was a prerequisite for increasing the length of the track to 3.5 kilometers, to the "copper mines". It was the first freight transportation in Russia using steam traction and had a huge potential for development.

Until the beginning of the XX century, Russia was able to build tens of thousands of kilometers of railways, so in 1862 began the transportation of goods and passengers from Moscow to Nizhny Novgorod, and in 1865 rail transportation from Moscow to Ryazan become regular. In 1887, cargo and passengers began to run on the Moscow – Kazan railway and in the same year in February, the highest decree on the design, construction and development of the "continuous railway across Siberia " was issued and in 1899 the Central Siberian railway was combined with the West Siberian railway.

Today, rail transportation is the best way to deliver a variety of goods (from perishable food to large construction equipment) around the world. The popularity of such transportation is due to the fact that, despite the development of alternative options, rail transport is still the most economical, convenient and at the same time fast. They are beyond competition if it is necessary to transport large technical structures and oversized cargo. Moreover, modern construction equipment is often already initially designed taking into account the fact that its transportation will take place by rail.

#### **Список источников и литературы**

1. [https://www.transgarant.com/img/content/10\\_years/book/History\\_of\\_cargo\\_rail\\_transportation\\_in\\_Russia\\_web.pdf](https://www.transgarant.com/img/content/10_years/book/History_of_cargo_rail_transportation_in_Russia_web.pdf)
2. <http://www.vera-1.ru/articles/istoriya-vozniknoveniya-i-razvitiya-zheleznodorozhnykh-perevozok/>
3. <https://kvadlogistic.ru/istoriya-razvitiya-gruzoperevozok-v-rossii>
4. [https://www.vvs-info.ru/helpful\\_information/poleznaya-informatsiya/gruzovye-zhd-perevozki/](https://www.vvs-info.ru/helpful_information/poleznaya-informatsiya/gruzovye-zhd-perevozki/)
5. С.Н. Киселев, А.А. Хохлов, Г.Д. Кузьмина История техники. История создания технических средств обеспечения безопасности движения .

## **СЕКЦИЯ №9.**

### **АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)**

#### **РАЗВИТИЕ ПОЖАРА НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**Гриничев Н.А., Камаев Д.И., Кострикин В.Д.**

УИГА, РФ, г. Ульяновск

Путешествия на воздушных судах уже плотно вошли в нашу жизнь. Производители и конструкторы вкладывают огромные средства и силы в разработку новых более безопасных и комфортных воздушных судов, и модификацию уже существующих моделей.

Многие эксперты и издания отмечают, что самолет является самым безопасным видом транспорта, однако данное заявление не совсем верно, так как эта безопасность построена на горьком опыте аварий и огромном числе человеческих жертв. Так же следует учесть, что, даже сегодня имея огромный практический и теоретический опыт эксплуатации воздушных судов, доступ к самым современным технологиям и почти неограниченным финансам, аварийность на воздушном транспорте остается существенной угрозой для

жизни и здоровья пассажиров. Это обусловлено тенденцией перехода на воздушные суда большой пассажироместности, например флагман авиации СССР 70-х годов Ил-62 мог принять на борт до 186 человек, Ил-96 – до 435 пассажиров, а самый крупный пассажирский авиалайнер Airbus A380 – до 853 человек.

Увеличение пассажироместности влечет за собой увеличение размеров фюзеляжа самолета и его компонентов, которые являются хранилищем для топлива, масел и гидрожидкостей, которые в свою очередь являются опасными горючими жидкостями. Согласно статистике у самолетов с длиной фюзеляжа до 30 метров при авариях в 60% случаев возникали пожары, а с длиной свыше 30 метров в 85% случаев [3].

Основными причинами пожароопасности воздушного судна являются: отказ отдельных систем и агрегатов; потеря прочности воздушного судна при ударе о землю; выкатывание самолета за пределы взлетно-посадочной полосы; нарушение регламента заправки топливом. Так же на пожароопасность влияют следующие факторы: большой запас горючих жидкостей; применение пластика и синтетических материалов в отделке; большая пассажироместность; ограниченные размеры фюзеляжа и следовательно путей эвакуации; низкая огнестойкость фюзеляжа, основные пожароопасные зоны самолета представлены на рисунке 1.

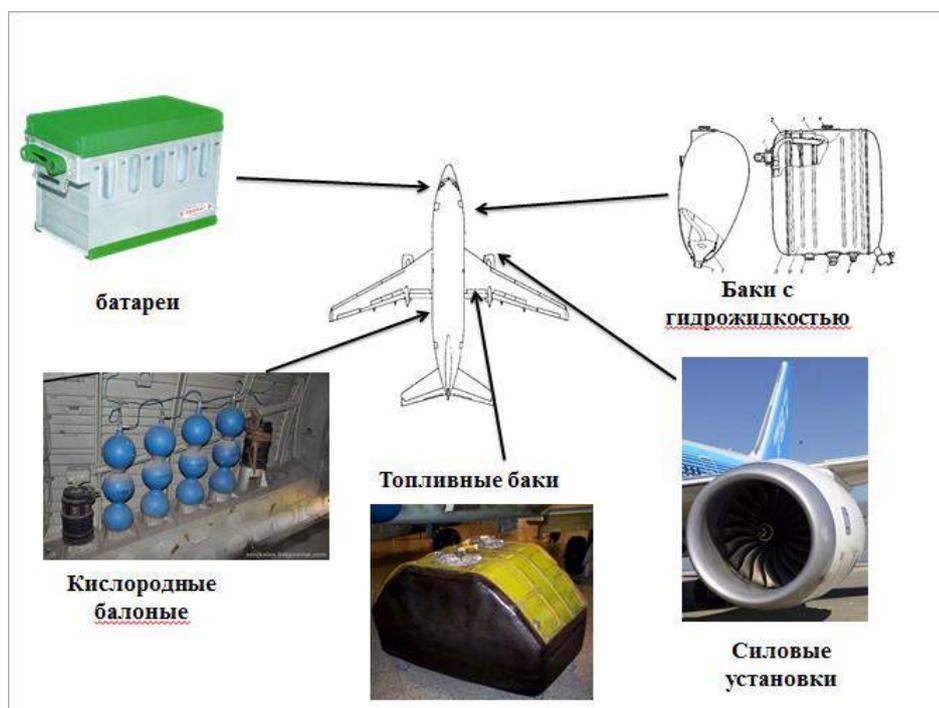


Рис. 1 Основные пожароопасные зоны самолета

К зонам пожароопасности относятся: вспомогательная силовая установка; масляные баки силовых установок; система кондиционирования; противообледенительная система; аккумуляторные батареи; баки с гидрожидкостью; кислородные баллоны; силовые установки.

В зависимости от места возникновения и характера различают следующие виды пожаров [2]:

- разлитого авиатоплива;
- внутри фюзеляжа;
- силовой установки;
- органов приземления.

Авиатопливо является основным источником горючего на воздушном судне, его количество в топливных баках измеряется десятками и сотнями тысяч литров, которые разливаются на сотни и тысячи квадратных метров вокруг воздушного судна.

Данный вид пожара характеризуется высокой температурой (1250-1350° С), большой скоростью распространения, возможностью взрыва топливных баков из-за их нагрева (примерно через 60секунд после начала горения)[2].

Основная опасность – это быстрое прогорание фюзеляжа, не возможность оперативного проникновения в фюзеляж из-за большой площади пожара и высокая температура.

Пожары в салоне самолета и его грузовых отсеках представляет собой пожар в замкнутом объеме. Основное горючее вещество – это элементы отделки салона. Основная опасность заключается в том, что отделка самолета выполнена из полимерных и синтетических материалов, которые при горении выделяют токсичные вещества (синильная кислота, аммиак, диоксид азота и т.д.). Данные вещества оказывают необратимое воздействие на дыхательную систему человека. Так же следует отметить, что горение происходит в ограниченном объеме и со временем переходит в тление, тушение следует проводить осторожно, так как при открытии дверей поступление кислорода возобновит пожар и создаст дополнительную угрозу для пассажиров и спасателей.

К пожару в силовых установках относятся: пожар в двигателе, пожар в масляных системах и элементах топливной системы.

В начальной стадии пожар локализован и легко контролируем, однако в случае промедления, из-за высокой температуры в камере сгорания и поступления топлива, пламя быстро нагревает топливные баки в крыльях, в случае расположения двигателей на пилонах под крылом, или прожигает фюзеляж и распространяется по салону в случае расположения двигателей в хвостовой части[1].

Пожар органов приземления в основном возникает в случае посадки на высокой скорости или экстренного торможения.

Основные горючие материалы – это резина, магниевые сплавы стоек шасси и гидрожидкости.

Наиболее распространены пожары гидрожидкостей при разрушении данной системы или же загорание резины из-за экстренного торможения.

Данный пожар до определенного времени не представляет большой опасности, но после 6-8 минут после начала горения начинается загорание магниевых сплавов. Данное горение опасно из-за высокой температуры, около 3000° С, которая сначала быстро прожигает фюзеляж и может вызвать подлом стойки шасси, что повлечет за собой большие жертвы и усложнит аварийно-спасательные работы.

Для тушения всех видов пожаров на аэродроме должна присутствовать служба ПАСОП, оснащенная необходимым и современным оборудованием для тушения всех типов пожаров и спасения жизни пассажиров, так как это первоочередная задача данной службы.

Таким образом, в ходе данной исследовательской работы были рассмотрены основные причины и факторы пожароопасности воздушных судов и обозначена актуальность данной проблемы, рассмотрены основные виды пожаров на воздушных судах, их особенности и сделан вывод о том, что: служба ПАСОП аэропорта должна обладать эффективным и современным оборудованием и огнетушащими веществами; количество личного состава аварийно-спасательной команды должно удовлетворять требованиям по уровню требуемой пожарозащиты; должны проводиться регулярные тренировки, в том числе и с членами экипажа, для совершенствования навыков спасателей.

#### **Список источников и литературы**

1. Султанов, Д.И. Взрывозащита и взрывоподавление на воздушных судах гражданской авиации/Д.И. Султанов, Д.С. Соловьев, В.Д. Кострикин//В сборнике: Проблемы и достижения в науке: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2017. С. 36-38.
2. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для СПО / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2018. - 295 с.
3. Сайт Библиофонд [Электронный ресурс] / Разработка оперативного плана тушения пожара на ВС. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru>.

# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОЛОГИИ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО И ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ЕДИНУЮ ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ СИСТЕМУ ИСПЫТАНИЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

**Юдин Г.В., Красовская С.В., Рыжова И.М.**

(**Юдин Г.В.** - кандидат технических наук, профессор, заведующий отделением Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Красногорский колледж», г. Красногорск; **Красовская С.В.** - кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры общей и педагогической психологии ФГБОУ ВО ПГУ, г. Пятигорск; **Рыжова И.М.** - заместитель директора по учебной работе, аспирант Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Красногорский колледж», г. Красногорск)

## CONCEPTUAL APPROACH TO THE FORMALIZATION OF THE INTEGRATED INFORMATION INTERACTION OF THE DATA PROCESSING SYSTEMS DECISION MAKING LIFE-TITLE STAGES AND STATES OF THE AIRCRAFT

**Yudin G.V., Krasovskaya S.V., Ryzhova I.M.**

(**Yudin G.V.** - Candidate of technical Sciences, Professor, Head of the Department of optical disciplines State budgetary educational institution of Moscow region Krasnogorsk college c. Krasnogorsk; **Krasovskaya S.V.** - candidate of pharmaceutical Sciences, associate Professor of General and pedagogical psychology AT PSU, Pyatigorsk; **Ryzhova I.M.** - Deputy Direktor on educational work State budgetary educational institution of Moscow region Krasnogorsk college c. Krasnogorsk)

**Аннотация.** Работа посвящена комплексированию математических и физических подходов в интегрированную систему обработки данных и принятия решений, ориентированную на решение проблемы согласования, информационного взаимодействия систем проектирования, испытаний и эксплуатации с целью повышения качества летательного аппарата.

**Ключевые слова:** Качество авиационной техники, методология комплексирования технологий вычислительного и физического эксперимента, алгоритмизация методики

**Abstract.** The work is devoted to the intergration of mathematical and physical approaches in an an integrated system of data processing and decision making. focused on solving the problems of coordination information interaction systems design testing and operation with the aim of improving the quality of the aircraft.

**Key words:** The quality of aviation technology, methodology of inter connecting technology compatational and physical experiments, algorithmic methods of modelirovaniya.

Обеспечение высокого качества авиационной техники является решающим условием насыщения ею внутреннего рынка, снижения расходов на ее создание и ее эксплуатацию, обеспечения конкурентоспособности на мировом авиационном рынке перевозок. Ключевым моментом комплексных систем обеспечения качества авиационной продукции является непрерывная оценка показателей качества на всех этапах жизненного цикла изделий и подтверждения их соответствия предъявляемым требованиям (т.е. принцип «сквозной» сертификации). [1]

Информацию, необходимую для такого «слежения» за качеством, получают путем проведения целой «палитры» разнообразных испытаний, начиная от математического моделирования на ранних этапах разработки до сложных и дорогостоящих натурных испытаний.

Сложность и многоплановость проблем создания перспективных образцов авиационной техники, динамика их совершенствования на основе новых прогрессивных технологий, в том числе, информационных, приводит к необходимости совместного анализа огромной совокупности данных, различных по своей физической природе, способам получения и методам обработки. В связи с этим представленные в статье результаты исследования по созданию системной методологии и разработки методов комплексирования технологий вычислительного и физического экспериментов в единую функциональную систему испытаний на основе блочно-модульной организации информационных и

технологических процедур являются актуальными. При этом осуществляется информационная увязка различных моделей (математических, физических, информационных), технических и программных средств, что обеспечивает совместимость разнородных данных, получаемых в процессе создания изделия [2].

Модульный подход к решению задач испытаний базируется на структуризации информационных потоков по стадиям жизненного цикла и состояниям летательных аппаратов, автоматизированной обработки данных и многоаспектном использовании однократно вводимой информации.

Задача работы, результаты которой представлены в статье, объединяет в себе три направления исследования [1], [3].

Первое – комплексирование физического и вычислительного экспериментов в систему технологической подготовки испытаний, что означает целевое согласование и информационную увязку математических (дискретные модели, моделирующие алгоритмы и геометрические модели), технологических (информационных и физических) и организационных методов принятия решений, логическим дополнением задачи комплексирования является задача разработки эталонов, позволяющих проанализировать качество поверхности летательных аппаратов (формализация методов сравнения).

Второе направление связано с формализацией основных процедур структурно-параметрической идентификации, в частности, идентификация АДХ летательных аппаратов, а также с формализацией частных методик адаптивного планирования и управления АДХ летательных аппаратов в системе автоматизированной обработке данных.

Третьей компонентой проблемы, отражающей аспекты ее практического использования, является развитие эффективных путей повышения качества внешней поверхности летательных аппаратов за счет разработки оригинальных информационных технологий производства.

В основе теоретических решений положено применение методов многоуровневых иерархических систем, методов структурного анализа и синтеза, методов математического планирования эксперимента, физического, математического и имитационного моделирования сложных технических систем [5].

В результате анализа предметной области исследований в статье предложено схематизация проблемы создания единой информационной базы технологий вычислительного и физического эксперимента [4].

Структурирование информации выполнено по процессам (стадии жизненного цикла) и состояния летательных аппаратов, что позволяет совокупность проектных и технологических процедур описать в виде «электронной» матрицы изделия в системах управления проектами и качеством летательных аппаратов. Упорядочение информационных связей между элементами матричной модели (в узлах матрицы) описано как система принятия решений.

#### $S \in XY$

на множестве входных  $X$  и выходных  $Y$  характеристик системы [1], [2].

Поскольку система принятия решений формализована посредством построения иерархии моделей «вход-выход», далее в статье основное внимание уделяется формированию семейства задач  $M_x$  в узлах матрицы и методам комплексирования их в интегрированную систему обработки данных.

Математические и физические аспекты проблемы рассматриваются с точки зрения комплексирования технологий вычислительного и физического экспериментов, доопределения системы принятия решений, разработки дискретных моделей и эффективных вычислительных алгоритмов и алгоритмизации методик физического моделирования.

Формализация правил обработки информации на различных этапах жизненного цикла изделия носит комплексный характер, вытекающий из включения в совокупность физических и математических моделей геометрической модели изделия, которая появляется на стадии проектирования и последовательно заполняется физическими характеристиками и технологическими данными.

Рассматривается системная модель процесса обработки геометрических данных в задачах описания наружных поверхностей летательного аппарата и его частей, объединяющая математические методы геометрических преобразований (на основе аффинных преобразований), задачи интерполяции поверхности с использованием теории приближения функций и механизмы сопряжения системы геометрического моделирования с другими подсистемами обработки информации с целью формирования заданных свойств внешней поверхности на основе интегральной системной модели изделия. Вопросы адекватности геометрических моделей решаются на основе физического эксперимента [3], [5].

## Список литературы

1. Юдин Г.В. Методология комплексирования систем проектирования и испытаний летательных аппаратов. Монография. – М.:-ВИМИ, 1999 -252с.
2. Юдин Г.В., Белоглазов Е.П., Гиневский А.С. Разработка формализованных методов комплексирования систем проектирования и испытаний летательных аппаратов. -М.: Информационные технологии в проектировании и производстве №2 –М.:ВИМИ, 1999 – 11с
3. Юдин Г.В. Методология комплексирования вычислительного и физического экспериментов в задаче идентификации аэродинамических характеристик летательных аппаратов. – М.: Авиационная промышленность №3 –М.: ОАО «НИАТ», 2012 -5с.
4. Бокша Л.В., Лищинский М.А., Рулин В.И., Юдин Г.В. Исследования гидродинамики биопрототипа для адаптивного изменения поверхности летательного аппарата –М.: Авиационная промышленность №4 – М.: ОАО «НИАТ», 2013-5с.
5. Кануков М.И., Рулин В.И., Юдин Г.В. Технологии создания формализованных методов комплексирования систем проектирования, испытаний и эксплуатации летательных аппаратов. –М.: Сборник материалов XII Всероссийской конференции «Управление качеством и сертификация» - М.: ИЦ МАТИ, 2013, вып.20 (92).

## СЕКЦИЯ №10.

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

#### ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ГЕРМЕТИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ЖЕСТКИХ ПОКРЫТИЙ АЭРОДРОМОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**Соболев Е.Е., Бураков А.В., Артемов А.А.**

ВУНЦ ВВС «ВВА», РФ, г. Воронеж

Анализ условий эксплуатации цементобетонных аэродромных покрытий показал, что на протяжении всего периода службы, они работают при постоянном напряжении из-за частой смены температурно-влажностного режима, многократно повторяющихся динамических нагрузок, что приводит к возникновению и развитию трещин. Опасность сквозных трещин заключается в снижении несущей способности цементобетонных покрытий, вследствие чего происходит проникновение воды в грунтовое основание. К характерным разрушениям цементобетонных покрытий относятся нарушения целостности стыковых соединений и заполнителей швов. Для обеспечения качественных долговременных эксплуатационных характеристик покрытий необходимо уделять большое внимание качеству герметизирующего материала аэродромных швов [3].

В нашей стране доказательством необходимости использования качественных аэродромных герметиков является работа специалистов «НПО ПРОГРЕССТЕХ» в области строительства, реконструкции аэродромных покрытий и их ремонта. Проведенные исследования указывают на то, что долговечность аэродромных покрытий напрямую зависит от качества герметизирующих швов [8].

Герметизирующие материалы, применяемые при строительстве аэродромов, имеют различный состав, консистенцию и обладают показателями, изменяющимися в широком диапазоне, в зависимости от типа и условий эксплуатации.

Герметики холодного и горячего применения обладают как достоинствами, так и недостатками, то есть ни один из них в полной мере не соответствует требованиям, предъявляемым к аэродромным герметикам.

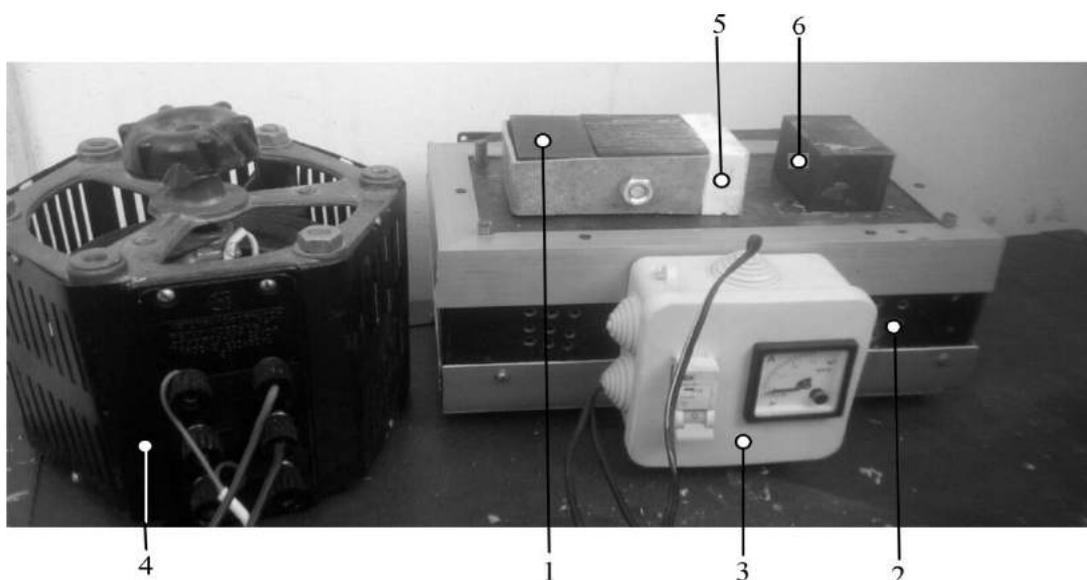
Повышение физико-механических и эксплуатационных характеристик возможно достичь с помощью обработки герметизирующих материалов в магнитных полях различной интенсивности.

Магнитная обработка находит широкое применение в промышленности для интенсификации химических процессов. Известны положительные результаты, полученные при использовании магнитных

полей при отверждении мочевино-формальдегидных смол [5]. Установлено [4], что при воздействии магнитного поля на расплавы термоэластопластов повышается микротвердость и разрывная прочность полимеров в блочном состоянии. Авторами [2] приведены данные по увеличению адгезионной прочности магнитообработанных полимерных покрытий на металлических подложках. В статьях [6, 7] показано, что обработка бутадиен-стирольного латекса СКС-30 АРК магнитным полем в течение пяти минут и более позволяет снизить расход коагулирующих агентов в 1,5–2,0 раз.

На основе изложенного выше, можно сделать предположение о том, что магнитная обработка герметизирующих составов также должна позволить повысить ряд эксплуатационных показателей аэродромных защитных покрытий и швов.

С целью обработки образцов аэродромных герметиков в постоянном магнитном поле применяли установку, общий вид которой изображен на рисунке 1.



- 1 - наборный прямоугольный сердечник; 2 - катушки индуктивности;  
3 – амперметр; 4 - лабораторный автотрансформатор (ЛАТР); 5 - теплоизоляция сердечника;  
6 - магнитный полюс установки прямоугольной формы

Рисунок 1 – Экспериментальная установка для обработки образцов битумно-полимерных герметиков в постоянном магнитном поле

Обработка герметика в магнитном поле осуществлялась следующим образом. Устанавливается межполюсное расстояние, затем подается электрический ток постоянного напряжения заданной величины, индукцию магнитного поля изменяли от 130мТл до 450мТл. Нагревательным элементом регулируется температура в рабочей ячейке. В рабочую ячейку помещается ёмкость из магнитоневосприимчивого материала с образцом аэродромного герметика.

Обрабатывают в течение 5 и 10 мин.

Проведен анализ аэродромного герметика БПГ-35 на морозостойкость. Для проведения экспериментов применяли медицинский морозильник SanyoMDF-U4186S, регулируемый диапазон температуры: -20 ~ -86 °С. Точность контроля температуры:  $\pm 1$  °С. Метод исследования морозостойкости основывается на охлаждении образца герметика и определении температуры, при которой на образце появляются изломы и трещины. Изготавливают шесть образцов нанесением герметика толщиной  $0,5 \pm 0,05$  мм на полоски фольги размером 60 x 15 x 0,025 мм. Образцы выдерживают не менее 1 ч при температуре  $(23 \pm 2)$  °С.

Готовые образцы помещают в морозильную камеру, в которой выдерживают при температуре  $(-25 \pm 1)$  °С в течение  $(20 \pm 5)$  мин. По истечении заданного времени образцы извлекают из морозильной камеры и прикладывают к ровной поверхности бруса. Конец образца изгибают в течение  $(2 \pm 1)$  с вокруг закругленной части бруса до достижения другой ровной поверхности.

Визуально оценивают наличие трещин и изломов.

Время испытания одного образца не должно превышать 5 с. При отсутствии трещин испытания проводят, снижая каждый раз температуру в морозильной камере на 3 °С, до появления трещин или изломов не менее чем у двух испытываемых образцов. За результат испытания принимают минимальную температуру, при которой не менее чем у пяти испытанных образцов не обнаружено трещин и изломов [1].

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что обработка аэродромного герметика БПГ-35 магнитным полем приводит к снижению температуры хрупкости. Температура хрупкости является одной из основных эксплуатационных характеристик, влияющих на качество герметизации деформационных швов.

При индукции 200мТл и продолжительности магнитной обработки 4 мин герметик растрескивается при температуре (-42)–(-43)°С, тогда как без магнитной обработки растрескивание происходит при температуре -37°С. При дальнейшем повышении индукции и времени обработки результат остается таким же.

Таким образом, экспериментально были установлены режимы магнитной обработки герметизирующего материала, обеспечивающие оптимальное сочетание времени обработки исследуемых показателей.

### Список литературы

- 1 ГОСТ 30740–2000. Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. М.: Изд-во стандартов, 2002. 19 с
- 2 Кестельман В.Н. Физические методы модификации полимерных материалов. М.: Химия, 1980. 224 с.
- 3 Лешицкая Т.П., Попов В.А. Современные методы ремонта аэродромных покрытий. М.: МАДИ-ТУ, 1999. 132 с.
- 4 Молчанов Ю.М., Кисис Э.Р., Родин Ю.П. Структурные изменения полимерных материалов в магнитном поле // Механика полимеров. 1973. №4. С. 737–738.
- 5 Никулин С.С. Попов В.М., Латынин А.В., Шендриков М.А. Механизм воздействия электрического поля на прочность клеевых соединений // ЖПХ. 2013. Т. 86. № 4. С. 643–646.
- 6 Никулин С.С., Шульгина Ю.Е., Пояркова Т.Н. Особенности выделения каучука из латекса N, N-диметил-N, N-диаллиламмоний хлоридом при воздействии магнитным полем // ЖПХ. 2014. Т. 87. № 7. С. 974–979.
- 7 Никулин С.С., Шульгина Ю.Е., Пояркова Т.Н. Влияние воздействия магнитного поля на процесс коагуляции бутадиен-стирольного латекса СКС-30 АРК в присутствии поли-N, N-диметил-N, N-диаллиламмоний хлорида // ЖПХ. 2014. Т. 87. № 11. С. 89–92.
- 8 Рекомендации по поддержанию по поддержанию искусственного покрытия ВПП аэропорта Минеральные Воды в эксплуатационном состоянии на основании результатов его обследования и испытания: Отчёт о НИР / ГПН и НИИ ГА «Аэропроект». М., 1993. 42 с.

## ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЛЬЕРНО-ЛАНДШАФТНОЙ СРЕДЫ ЗООПАРКА

**Сынах П.С., Базилевич А.М.**

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (ГУЗ), г. Москва

Термин «зоопарк» является сокращенной аббревиатурой термина «зоологический сад». Согласно директиве о зоопарках Европейского союза, зоопарк является постоянным учреждением, где животные диких видов содержатся в качестве экспонатов в течении 7 или более дней в году. Для понимания современных тенденций в организации ландшафтно-вольерной среды зоопарка следует рассмотреть развитие зоопарка, как архитектурно-ландшафтного объекта. Историческое развитие архитектурно-ландшафтной среды зоопарков условно можно разделить на три периода [4]: Зверинцы: до 1750г.

Люди выставляли животных на обозрение задолго до того, как они прошли через входные ворота зоологических парков. Фактически, рождение зверинца (коллекция диких животных с целью выставки) началось с рождения города. С городами зверинцы стали символами власти и богатства.

Кто бы ни обладал властью в древнем мире, коллекции экзотических животных при дворе являлись важным атрибутом богатства, статуса, имперских амбиций и военной мощи владельца. Наличие экзотических животных демонстрировали способность побеждать своих врагов, завоевывать территорию и побеждать природу. [4]

На протяжении большей части своей истории зверинцы были грубыми учреждениями, где коллекции животных жили недолгой жизнью в маленьких клетках. Но по мере того, как города умножались, росло и количество животных за решеткой.

В то время как торговцы захватывали, отправляли и продавали легионы животных королевских коллекций, на передвижных ярмарках животные служили для местных развлечений.

Зверинцы данного периода выполняли демонстрационную и развлекательную функции, что и определяло их ландшафтно-вольерную организацию:

Демонстрационная – большие площади, сады, полувольерное содержание животных.

Развлекательная - тесные помещения, темницы, рвы, подвалы, клетки.

Прообразы современных зоопарков: с 1750 по 1950

В конце восемнадцатого и начале девятнадцатого веков, когда национальные государства заменили королевства, зверинцы превратились из частных коллекций в государственные. В этот момент интенсивного прироста населения, промышленной революции, урбанизации и создания европейского и американского «среднего класса» с доходами, имеющимися на рынке, публичные коллекции животных приобрели новое символическое значение. Они также приобрели новые имена. Общественные коллекции животных, известные как зоологические сады, зоологические парки и в разговорной речи «зоопарки», все еще символизировали богатство, империю и власть.

Однако зоопарки также были узаконены как учреждения, которые могли бы обогатить граждан, предоставив им научное образование, место для отдыха и развлечений.

Зоопарки данного периода хоть и сохранили свои первоначальные функции, но под воздействием эпохи гуманизма и просвещения, первый план заняли научно-исследовательская, образовательная и рекреационная функции. Ландшафтно-вольерная среда зоопарка приобрела следующие черты:

Научно-исследовательская, образовательная, рекреационная - планировочная схема зоопарка становится системной. Принцип зонирования приобретает черты, свойственные как сооружениям музейного типа, так и зеленым зонам отдыха. Зоопарки часто становятся культурным и рекреационным центром города.

Демонстрационная, коллекционная – характерны как тесные клетки для животных, так и вольеры, имитирующие естественную среду обитания. [1]

Современный зоопарки – с 1950 по настоящее время

Период, началом которого является 1950 год, характеризуется как «информационный взрыв», и биологических, социальных и поведенческих наук, согласно которым формируются новые диетические требования относительно содержания животных в зоопарках. [4]

Тем временем общество все больше беспокоилось о том, как обращаться с животными в целом и в зоопарках в частности. Растет тенденция в развитии природоохранной функции зоопарка.

В 1890-х годах немецкий предприниматель и владелец Гамбургского зоопарка Карл Хагенбек вызвал переход к «натуралистическим» вольерам с созданием Панорамы.

На выставках «Панорама» животные из одной и той же экосистемы были выставлены вместе в едином корпусе с соответствующими растениями, нарисованными фонами и искусственными камнями, которые все моделировали «настоящий» пейзаж. Революция Хагенбека ознаменовала собой первую попытку зоопарков создать натуральные вольеры, которые дали посетителям иллюзию наблюдения за животными в дикой природе, что положило начало формированию зоопарка, архитектурно-ландшафтная среда которого повторяет естественные природные зоны обитания экспонируемых животных. Каждая зона такого зоопарка сочетает в себе особенности отдельно взятых географических и ландшафтных компонентов, а именно климат и ландшафт, формируя при этом ландшафтный принцип проектирования зоопарка. [2] (примером является Венсенский зоопарк в Париже)

Параллельно с ландшафтным принципом проектирования также развивается зоогеографический принцип, при котором территория зоопарка подразделяется на стороны света, страны или области. (примером является зоопарк в Сингапуре)

Коллекционная функция зоопарка теряет свою главенствующую позицию, на смену ей приходит природоохранная. Природоохранная и научно-исследовательские функции формируют такие принципы формирования вольерно-ландшафтной среды зоопарка, как ландшафтный и географический. Данные принципы являются ведущими в настоящее время. Также современные тенденции организации вольерно-ландшафтной среды обитания направлены на создания в зоопарке таких условий, при которых животные не только смогут ощутить себя в естественной среде обитания, но и удовлетворить свои поведенческие потребности. [3] Ландшафтная-вольерная среда зоопарка должна не только имитировать дикую природу, но и давать возможность животным следовать своим естественным поведенческим сценариям.

#### **Список литературы**

1. Скуратова Л.С. «ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ СОВРЕМЕННЫХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ (на примере зоопарков Сибири)», ФГБОУ ВПО «АлтГТУ», 2016
2. Заварин, В. П. «ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ (на примере Северо-Западного региона СССР). – Ленинград, 1987
3. Amrita Kaur Slatch «LANDSCAPE IMMERSION. UNDERSTANDING ZOO DESIGNS» Школа планирования и архитектуры, Нью-Дели, Дели, Индия, 2015
4. Michael Graetz «THE ROLE OF ARCHITECTURAL DESIGN IN PROMOTING THE SOCIAL OBJECTIVES OF ZOOS» Национальный университет Сингапура

#### **СЕКЦИЯ №11.**

#### **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)**

#### **СЕКЦИЯ №12.**

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)**

#### **СЕКЦИЯ №13.**

#### **ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)**

#### **СЕКЦИЯ №14.**

#### **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)**

#### **APPLICATION OF GYROSCOPES IN TECHNOLOGY**

**Назарян В.В.**

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

Application of gyroscopes in technics.

Properties of gyroscope are used in devices - gyroscopes, basic part of which is a quickly running around rotor that has a few degrees of freedom. Gyroscopes, a barycenter of wich coincides with the center of hanger of O, are named astatic, otherwise - static gyroscopes. The special gyromotors are used for providing high-speed rotation of the rotor of gyroscope. The sensors of corner and sensors of moment are used for controlling of gyroscope and

recording the information from it. Gyroscopes are used as components both in the systems of navigation (artificial horizon, gyro-compass) and in the systems of orientation and stabilizing of space vehicles. The indications of gyroscope must be corrected by a pendulum at the use in gyrovertical, as there is deviation from the truth of vertical line because of daily rotation of earth and movement of gyroscope. Besides that, displacement of its centre of mass can be used in mechanical gyroscopes, that is equivalent to the direct affecting of pendulum gyroscope.

Great application is found by gyroscopic devices for automatic control of motion of airplanes and ships. For maintenance of the set course of ship serves the "gyropilot", for airplane - "autopilot". Free gyroscope with the large own moment of impulse and small force of friction in the places of gimbal is applied in a device the "gyropilot". Direction of motion of ship is set by direction of axis of free gyroscope. At any deviations of the ship's course, the axis of gyroscope saves the former spatial direction, and gimbal turns in relation to a hull. The turn of frame of gimbal is watched through the special devices that give out commands to the automats to turn of helm and return the ship on the set course.

A "autopilot" is provided with two gyroscopes. At one of them an axis is disposed apeak and in such position gyroscope is untwisted. The apeak located axis of gyroscope sets a horizontal plane. The axis of the second gyroscope is disposed horizontally, orienting it along the axis of airplane. This gyroscope "knows" the course of airplane constantly. Both gyroscopes give corresponding commands to the management mechanisms that support flight of airplane on the set course. Presently all modern airplanes intended for the protracted flights are equipped with autopilots. A gyroscope is an important component in control system of space vehicles.

Gyroscopes are also applied in the systems of navigation. Inertial navigation refers to such method of determining the location in space, that doesn't use any data of some external sources. All sensor elements are directly aboard a transport vehicle. Inertial measuring devices of linear accelerations – accelerometers are set on the gyrostabilized platform. This platform, using the properties of gyroscope - to save unchanging the orientation of the axis in space, provides directly horizontal position of axes of sensitiveness of accelerometers. The measured accelerations are integrated twice, and, thus, the information about the moving object location increment turns out. United by the common objective of determining the coordinates of moving object, gyroscopes and accelerometers form an inertial navigation system. Besides that it supplies with information about the angular orientation of object : angles of roll, pitches and yawing and the speed of object.

The construction of the modern inertial navigation system incorporates the last achievements of precision mechanics, theory of automatic control, electronics and computer facilities. Structurally an inertial navigation system can be divided into two classes: platform and cardan-less. In the first class a gyrostabilized platform is realized physically as a frame of three-step gimbal. In such systems traditional gyroscopes with a running around rotor are used. These systems are the part of the board navigation equipment of heavy airplanes.

The other class - strapdown differ in that the plane of horizon is realized mathematically, using data of gyroscopes and accelerometers. Laser and fiber-optic gyroscopes can be used in these systems. There are no running around parts, and the angular velocity is measured by the phase delay of laser ray that runs about the continuous loop. They are substantially structurally simpler and cheaper than platform. A gyroscope is mostly used as a sensitive element of indicative gyroscopic devices and as a sensor of angle of rotation or angular velocity for the automatic control devices. On some occasions, gyroscopes are used as generators of moment of force or energy, for example, in gyrostabilizers.

#### Simplest gyroscope

The simplest gyroscope is an ordinary child's whipping top quickly running around about the axis. The axis of whipping top can change the position in space, as it's upper end is not fixed. At the gyroscopes applied in a technique, the free turn of axis can be provided, fastening it within the framework of gimbal, allowing the axes of whipping top to take any position in space. Such a gyroscope has three degrees of freedom. Properties of gyroscope are manifested at implementation of two terms : the axis of rotation of gyroscope must have the opportunity to change the direction in space, and the angular velocity of rotation of gyroscope about the axis must be very great as compared to that angular velocity that an axis will have while changing the direction.

The first property of gyroscope with three degrees of freedom is that it's axis strives to save the primary direction in outer space steadily. If this axis is directed at some star in the beginning, then at any moving of the base of device and casual pushes it would continue to specify on this star, changing the orientation of relatively earthly axes. First this property of gyroscope was used by French scientific L. Foucault for experimental proof of rotation of the Earth about it's axis in 1852. That is why it's called "gyroscope", it means "look after a rotation" in translation. The second property of gyroscope reveals, when the force or pair of forces, aspiring to set an axis in motion, start acting on this axis. Under the action of force the end of axis of gyroscope would deviate in the direction

perpendicular to this force; as a result a gyroscope together with a framework would begin to rotate around the axis, besides not speed-up, but with a permanent angular velocity. This rotation is called a precession; it goes the slower, than quicker a gyroscope runs around about the axis. If at some moment the action of force would stop, then a precession ceases simultaneously and axis stops instantly, i.e. precessional motion of gyroscope is fast-response. Along with a precession under the influence of forces an axis of gyroscope can make a nutation - small, but rapid, usually invisible to eye, vibrations of axis near it's middle direction. The scopes of these vibrations at a quickly rotating gyroscope are very small and damp quickly because of the presence of resistance.

Precessional motion can be observed in child's whipping top.

If the axis of such whipping top is put at an angle corner to the vertical line and release, then it would deviate in perpendicular direction under the action of gravity, and starts to precess round a vertical line.

The precession of whipping top is also accompanied by invisible to eye nutation vibrations that damp quickly because of air resistance. Under the air resistance the own rotation of whipping top is gradually slowed, and speed of precession increases. When the angular velocity of rotation of whipping top becomes less certain size, it loses stability and falls.

Nutation oscillation of the slowly running around whipping top can be quite noticeable and, composed with a precession, nutation vibrations can change the pattern of motion of axis of whipping top : the upper end of axis would move in waves or loop-like.

Stabilization systems

There are three basic types of stabilization systems:

1. Power stabilization system (on two-stage gyroscopes).

One gyroscope is needed for stabilizing around each axis. Stabilizing is carried out by a gyroscope and unloading engine, a gyroscopic moment operates at the beginning, and then an unloading engine is connected.

2. Indicatory-power stabilization system (on two-stage gyroscopes).

One gyroscope is needed for stabilizing around each axis. Stabilizing is carried out by unloading engines, but a small gyroscopic moment appears at the beginning that it is possible to ignore.

3. Indicator stabilization system (on three-stage gyroscopes)

One gyroscope is needed for stabilizing around two axis. Stabilizing is carried out only by unloading engines.

New types of gyroscopes

The ever-increasing requirements for accuracy and performance descriptions of gyro devices compelled scientists and engineers of many countries of the world not only to improve the classic gyroscopes with a rotating rotor, but also to search for fundamentally new ideas that would solve the problem of creation of sensible sensors for measuring and displaying the parameters of angular motion of object.

In the USA, EU, Japan, Ukraine and Russia thousands of patents and author's certificates for the corresponding discoveries and inventions are issued. Since precision gyroscopes are used in long-range strategic missile guidance systems, information on research in this area was classified as secret information during the cold war.

Prospects for the development of gyroscopic instrumentation

A third-generation navigation satellite system is presently being developed. It will determine the coordinates of objects on the earth's surface with an accuracy of units of centimeters in differential mode, at being in the zone of coverage of correcting signal of DGPS. At the same time allegedly there is no need to use course gyroscopes. For example, the installation of two receivers of satellite signals on the wings of the airplane, allows to obtain information about the rotation of the airplane around the vertical axis.

However the systems of satellite navigational appear incapable to determine position in urban conditions, with poor visibility of satellites. Similar problems reveal in wooded areas.

In addition, the passage of the signals of the navigation system depends on the processes in the atmosphere, obstacles and signal reflections. Autonomous gyroscopic devices work in anywhere- under earth, under water, in space. In airplanes the satellite navigation system is more accurate in long areas than inertial navigation system. But the use of two satellite navigation receivers to measure the angles of inclination of the airplane gives errors up to several degrees. The calculation of the course by determining the speed of the airplane with this system is also not accurate enough. Therefore, in modern navigation systems, the optimal solution is a combination of satellite and gyroscopic systems, called an integrated system.

In recent decades, the evolutionary development of gyroscopic technology has reached the threshold of quality changes. That is why the attention of specialists in the field of gyroscopy is now focused on finding non-

standard applications of such devices. Completely new interesting tasks have been occurred: geological exploration, earthquake prediction, ultra-precise measurement of the positions of railways and oil pipelines, medical equipment and many others.

#### Conclusion

Almost every sea-going vessel is equipped with a gyrocompass for manual or automatic control of the vessel, some are equipped with gyrostabilizers. There are a lot of additional gyroscopes in control systems for naval artillery fire, providing a stable reference system, or measuring the angular velocity. Automatic control of torpedoes is impossible without gyroscopes. Aircraft and helicopters are equipped with gyroscopic devices that provide reliable information for stabilization and navigation systems. Such instruments include the attitude indicator, the vertical gyroscope, the gyroscopic pointer and roll twist. The gyroscopes can be as a pointing devices, and sensors of the autopilot. A lot of the planes provides for gyro-stabilized magnetic compasses, and other equipment and navigation signs, cameras with gyro. In military aviation gyroscopes are also used in the sights of aerial shooting and bombing. Gyroscopes for different purposes (navigation, power) are available in different sizes depending on the operating conditions and the required accuracy. In gyroscopic devices the rotor diameter is 4-20 (cm), and the smaller value refers to aerospace devices. The diameters of the rotors of the ship's gyrostabilizers are measured in meters.

### **СЕКЦИЯ №15.**

#### **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)**

### **СЕКЦИЯ №16.**

#### **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)**

#### **CENTRAL RING ROAD (CRR) AND FORECASTS OF ITS INFLUENCE ON ECOLOGY**

**Давыдова Е.А.**

Научный руководитель **Гаранина Т.В.**

РУТ (МИИТ), г. Москва

CRR-it is a system of paid roads in the Moscow region, the purpose of which is to solve the problems of traffic jams in the Moscow region. The length of the road is about 500 km, and now there is an active construction of its sections. The ring road is planned to be put into operation by 2025, but since the announcement of the project, experts have expressed their opinion about its danger to the environment.

The ring road will pass through 13 districts of the Moscow region, combining them into a high-speed highway (permitted speed — up to 120 km/h). There will be built bypasses around Noginsk, Elektrostal, Khotkovo, Rostov, Kirov, Khimki, Balashikha, Odintsovo. Klin, Solnechnogorsk, Povarovo, Kubinka, Klimovsk, Domodedovo, Bronnitsy, Elektrostal, Noginsk and Rakhmanovo are considered as the main hub of development. At the intersection with 18 radial highways there will be multi-level interchanges, and the crossings with railways will also be separated into different levels. In total, it is planned to build 31 interchanges and 180 artificial constructions. The new ring will have the width of up to 3-4 lanes in each direction, between the outer and inner sides of the ring separation barrier will be built. It is expected that the ring road is one of the most advanced highways in the country: modern automatic system of traffic control, weather station, platform for helicopters, means of emergency communication parking for the rest of the drivers and the zone of road service. But having solved the problem of traffic congestion, the Central ring road creates a huge problem for the environment.

First, from 40 to 60% of the road will run through forest areas. Under the felling fall forests on an area of more than 5,000 hectares. will be cut down for 3 km on each side of the highway. According to the head of the forest program "Greenpeace Russia" Alexei Yaroshenko, as a result of the project the green zone of Moscow will be reduced by 12%. Secondly, the construction of the road will affect valuable natural complexes with hydraulic

system, different complexity and fragility. The increase in the areas of industrial and residential development within the catchment area of the upper reaches of the Moscow river and in the territories bordering the drinking water reservoirs will lead to an increase in the amount of pollutants going to the sources of drinking water supply. Also, the ring road will affect wildlife refuge. Next to it there are 19 nature reserves, 4 of which stand in the way of the road. And thanks to the radial "tentacles" that will stretch from Moscow to the Central ring road, to wild corners of nature with rare inhabitants may fail to remain in place. Especially harmful construction can affect rare species, in the result species diversity can be greatly reduced. Also, some experts suggest that the ring road can make a significant contribution to the warming of the mesoclimate of the Moscow region.

Of course, the Central Ring Road will become a global center of freight turnover in the region, will enable the development of the territories adjacent to it, will reduce the transport flow in the Moscow region by redistributing the transit of vehicles, will provide convenient communication of the region. But, in terms of ecology, this project is controversial and makes you think about what is more important: the health of residents and environmental friendliness of the region or the creation of a new transport hub.

#### **Список источников и литературы**

1. Проектная документация компании «Российские автомобильные дороги» по Центральной кольцевой автомобильной дороге.
2. РИА Новости. Раздел Новости Подмосковья
3. Сайт градостроительной политики и строительства Москвы. Раздел Дорожное строительство
4. Центральная кольцевая автомобильная дорога – Википедия

### **ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЫБАХ БАССЕЙНА РЕКИ УРАЛ**

**Ефремов И.В., Зверева Ж.А.**

ОГУ, РФ, г. Оренбург

Все ткани и клетки живых организмов содержат в себе химические элементы в свободном состоянии, а также большое количество химических соединений. Тяжелые металлы среди химических элементов наиболее токсичны, поэтому очень важно изучать их содержание не только в почве, воде, растениях, но и в органах и тканях различных видов животных.

Известно, что рыбы чутко реагируют на изменение условий окружающей среды, в частности химического состава воды, донных отложений. Поэтому среди существующих методов индикации экологического состояния водоемов все более востребованными становятся методы биоиндикации. Так, при определении степени загрязнения водоемов тяжелыми металлами в качестве биоиндикаторов используют рыб, оценивая уровень содержания и характер накопления микроэлементов в тканях и органах.

Для диагностики отравления рыб в настоящее время используются анамнестические сведения, клинические, патологоанатомические, гистологические, гематологические, физиологические, биохимические, биофизические методы исследования, а также метод кислотных эритрограмм и метод условных рефлексов.

На уровне молекул следует вскрыть: 1) связь структуры вещества с его токсичностью; 2) места поражения или точки приложения токсиканта: субстраты в клетке, изменение биохимических процессов (например, синтез белка, окислительное фосфорилирование, фотосинтез).

Соли тяжелых металлов (марганец, никель, хром, мышьяк, кадмий, свинец, железо, цинк, ртуть, медь, серебро) разрушают респираторный эпителий жабр, вплоть до полного отделения эпителия от нитей жаберных пластинок, иногда вызывают кровотечение из жабр, а также изменения со стороны пигментных клеток-хроматофоров. Кожные покровы и жабры под действием этих ядов обильно покрываются слизью, препятствующей газообмену. В результате всех этих изменений в организме у рыб возникает недостаток кислорода, накопление углекислоты.

При отравлении шестивалентным хромом в брюшной полости рыб скапливается оранжево-желтая жидкость. Свинец, сапонин, селен, гербициды и другие соединения разрушают эритроциты, в результате

сыворотка крови окрашивается в красный цвет. При отравлении селеном наблюдаются дегенеративные процессы в печени вокруг центральной вены. Элементарный фосфор при хронических отравлениях приводит к дистрофическим изменениям в печени, почках (в клубочках), сердце. В брюшной полости скапливается желтоватая жидкость.

Обратимость отравления зависит от природы и химических свойств яда, времени воздействия, концентрации, степени поражения, видовых особенностей рыб и других факторов. Так, пересадка рыб в чистую воду после пребывания их в токсических растворах солей тяжелых металлов (кадмия, ртути, никеля, кобальта) не спасала их от гибели, так как в этих случаях наблюдались необратимые поражения жаберного эпителия.

В литературе имеются сведения, что у рыбы после воздействия токсикантов, особенно локального характера, понижается сопротивляемость организма к различного рода заболеваниям; часто рыба страдает сапролегниозом, как это установлено на примере действия фенола. Большинство солей тяжелых металлов, хлорорганических пестицидов, радионуклидов оказывает токсическое действие на организм рыб в малых дозах посредством кумуляции.

Содержание тяжелых металлов в организме рыб зависит от характера их питания, а также интенсивности обменных процессов. На организм человека и животных физиологическое действие металлов различно и зависит от природы металла, типа соединения, в котором он существует в природной среде, а также его концентрации.

Сущность биологических методов основана на воздействии ядовитых веществ, содержащихся в воде, на биологические тест-объекты и учет некоторых физиологических показателей (клинические признаки отравления либо гибель животного). Примерами чувствительности биологических объектов к различным ядохимикатам может служить реакция личинок хаборуса, ракообразных, и водяных клещей к полихлорпину (ПХП). Отравление рыб ДДТ (дихлордифенил трихлорметилметаном), его аналогами, ГХЦГ (гексахлорциклогексаном) можно установить на дрозофилах или комнатных мухах.

Для этого у отравленных рыб берут мозг, печень, селезенку и половые продукты, растирают в ступке с небольшим количеством сахара и скармливают комнатным мухам. Отравление рыб подтверждается, если все мухи погибают с типичными признаками судорог и параличей.

Чувствительность метода повышается при концентрировании яда в объекте (воде, рыбе). Это так называемый метод «сухой пленки». Подопытных насекомых выдерживают в сухой пленке токсического вещества, получаемого испарением досуха части образца объекта исследования (вода, рыба и пр.). Для этого исследуемый объект заливают ацетоном, плотно закрывают и периодически встряхивают. Экстракцию проводят при комнатной температуре в течение 8-10 часов. Ацетоновый экстракт фильтруют в чашку Петри и оставляют при комнатной температуре до полного испарения. В чашку Петри помещают 20-30 мух. Для контроля столько же мух помещают в другую чашку Петри, где находится остаток ацетонового экстракта их нормального (неотравленного) объекта. Окончательно погибших мух подсчитывают через 10 часов. Метод позволяет обнаружить 0,5 мкг тиофоса и других ФОС (фосфорорганических соединений) в пробе.

Распределение меди по органам карпа (лат. *Surgipus*) выглядит следующим образом: чешуя → жабры → сердце → печень → мышцы → гонады. Наибольшая концентрация меди у карпа наблюдается в чешуе и жабрах, также отмечается значительное содержание свинца в этих органах. Установленное высокое содержание меди в печени, сердце и мышцах показывает характер её аккумуляции в организме карпа. Высокое содержание хрома отмечается в мышцах, у самок его концентрация выше. Самое высокое содержание свинца обнаружено в печени и мышцах карпа.

В результате исследования установлено, что в организме щуки в пределах норматива ПДК содержатся цинк, медь, свинец. Высокое содержание меди отмечается у щуки в печени и сердце; свинца – в гонадах; хрома – в мышцах. Установленные низкие значения хрома, свинца в жабрах и чешуе щуки, возможно, свидетельствуют о трофической природе их аккумуляции.

Распределение тяжелых металлов в организмах леща (лат. *Abramis brama*), щуки (лат. *Esox lucius*) и карпа характеризуется неоднородностью, что определяется физикохимическими свойствами элементов, функциональными особенностями тканей и органов, эколого-биологическими характеристиками изучаемых видов рыб. Аккумуляция тяжелых металлов у леща наблюдается, в основном, в печени (железо, цинк, медь и свинец); в мышцах – хрома. Установленная закономерность аккумуляции ТМ у леща следующая: в печени – железо и свинец; в чешуе – цинк и медь; в мышцах и сердце – хром. Закономерность накопления металлов у щуки определяется высоким содержанием в печени – железа; в чешуе – меди; в мышцах – железа, хрома, свинца и цинка.

## Список литературы

- 1 Голованова И.Л. Влияние тяжелых металлов на физиолого-биохимический статус рыб и водных беспозвоночных // Биология внутренних вод. 2008. № 1. С. 99–108.
- 2 Газина И.А. Особенности распределения и накопления тяжелых металлов в органах и тканях рыб // Известия АлтГУ. серия Химия. География. Биология. № 3. Барнаул : Изд-во АлтГУ. 2005. С. 90–93.
- 3 Ефремов И.В. Математическое моделирование миграции радионуклидов в почвенно-растительных комплексах Оренбуржья // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. № 9 (47). С. 129-133.
- 4 Ефремов И.В. Моделирование процессов миграции тяжелых металлов в почвенно-растительных комплексах // Аграрная Россия. 2011. № 1. С. 13-20.
- 5 Ефремов И.В. Технология утилизации выбуренной породы // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 6 (125). С. 181-184.
- 6 Солопова В.А. Особенности получения воды методом конденсации на территории Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 6 (181). С. 172-177.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЗРЫВОПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

**Желябина В.В., Кострикин В.Д.**

УИГА, РФ, г. Ульяновск

*Приведены статистические данные аварийности на объектах хранения нефтепродуктов, рассмотрены наиболее серьезные и масштабные аварии, случившиеся в России с 2017 по 2019 год, и проанализированы основные причины их возникновения. Представлен комплекс организационно - технических мероприятий по обеспечению безопасности на объектах хранения нефтепродуктов.*

*Ключевые слова: статистика аварий, хранение нефтепродуктов, причины аварий, пожар, резервуар.*

В Российской Федерации эксплуатируются в большом объеме резервуарные парки в топливозаправочных комплексах авиапредприятий, которые являются взрывопожароопасными. Пожары являются техногенной катастрофой, которые приводят к большому экологическому бедствию, так как они трудно тушатся, носят затяжной характер, требуют привлечения большого количества сил и средств для их ликвидации, характеризуются сложными процессами развития, приводят к значительным материальным ущербам.

Пожар в резервуарах с нефтепродуктами может возникнуть: на дыхательной арматуре, пенных камерах, в обваловании резервуара из-за перелива хранимого продукта или нарушения герметичности резервуара, фланцевых соединений и в виде локальных очагов.

Количество пожаров, возникающих в резервуарах с авиакеросином, сравнительно невелико и составляет менее 15% от пожаров, имеющих место на объектах химии и нефтехимии. Однако это наиболее сложные пожары, представляющие опасность для коммуникаций, смежных сооружений, а также для участников тушения. Опасность этих пожаров обусловлена возможностью жидкостей растекаться на большой площади с большой скоростью распространения пламени.

В результате анализа ситуации в области взрывопожарной безопасности топливозаправочных комплексов на территории РФ по официальным данным Ростехнадзора с 2014 года по 2018 год прослеживается незначительная тенденция к уменьшению возникновения инцидентов и аварий топливозаправочных комплексов авиапредприятий. На Рисунке 1 отображено количество инцидентов и аварий топливозаправочных комплексов и трубопроводов, эксплуатирующихся в России.

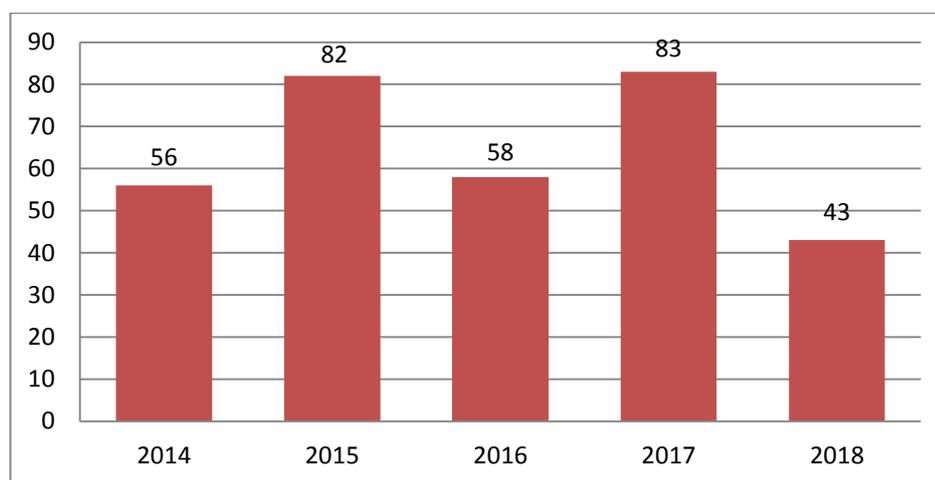


Рисунок 1 - Количество инцидентов и аварий топливозаправочных комплексов и трубопроводов [2].

Из Рисунка 1 видно, что каждый год происходит большое количество аварий и инцидентов. Большинство из них – это аварии в подземных и наземных трубопроводах, которые наносят большой экономический и экологический ущерб.

В результате анализа объектов возгорания нефтепродуктов были выделены основные объекты пожаров:

- резервуарные парки – 36%;
- автозаправочные станции – 14%;
- автомобильные цистерны для перевозки нефтепродуктов – 8%;
- сливо - наливные эстакады, железнодорожные цистерны – 7,5%;
- резервуары для хранения нефтепродуктов, склад горюче-смазочных материалов – 6%;
- прочие объекты, не относящиеся к хранению нефтепродуктов – 28,5% [2].

Таким образом, большая часть пожаров происходит на объектах с нефтепродуктами, что подтверждает их опасность.

У всех аварий и инцидентов разные причины возникновения. Рассмотрим и проанализируем аварии на основании случаев в России с 2018 по 2019 год.

13.01.2019 года в Ставропольском крае произошло возгорание резервуара с нефтепродуктом при проведении работ по откачке нефтепродукта из резервуара типа РВС в автоцистерну. В результате аварии получили термические ожоги пять человек, а экономический ущерб составил 89 тыс. рублей. Причиной стало образование взрывоопасной концентрации паров нефтепродукта с воздухом при открытии люка - лаза.

19.10.2018 года в Челябинске на складе горюче - смазочных материалов произошел взрыв с последующим возгоранием при наливке топлива в автоцистерну. Причиной взрыва стал электростатический разряд, так же при перекачке нефтепродукта отсутствовал контроль со стороны лиц, ответственных за подготовку и проведение наливных операций. Экономический ущерб составил 11,217 тыс. рублей.

29.04.2018 года в Смоленской области на складе нефтепродуктов произошел взрыв с воспламенением паровоздушной смеси при проведении работ по зачистке резервуара. Причиной стало применение неискрообразующего инструмента (гаечного ключа) при установке фланцевого соединения на вакуумно - зачистную трубу трубопровода. Погиб один человек.

27.01.2018 года в Серпухове на складе с нефтепродуктами произошел взрыв с воспламенением и разгерметизацией резервуара в верхней части его крыши при сливе остатков нефтепродукта из резервуара типа РВС - 2000. Причиной стало самовоспламенение газовой смеси в результате открытого контакта поверхности работающего электрического нагревателя. Экономический ущерб достиг 3,557 тыс. рублей [3].

Из рассмотренных случаев аварий при хранении нефтепродуктов можно сделать вывод, что большинство аварий происходит по причинам:

- несоблюдения правил безопасного выполнения газоопасных работ;
- несоблюдения правил пожарной безопасности и охраны труда;
- отсутствия контроля производимых операций;
- допущения до работы лиц, не прошедших инструктаж, без оформления наряда - допуска к работе;

- отсутствие контроля воздушной среды (концентраций) перед началом работы на наличие паров углеводородов;

- использование искрообразующего инструмента.

По причине недостаточного уровня обеспечения безопасности производства работ, недостаточного уровня подготовки персонала в области охраны труда, неумение персонала принять оптимальное решение в условиях дефицита времени и психофизиологических перегрузок происходят серьёзные аварии, вследствие которых наносится ущерб жизни и здоровью персонала, а так же экономический и экологический ущерб.

Необходимо усилить контроль и усовершенствовать организационно - технические условия взрывопожаробезопасности при хранении нефтепродуктов, а именно:

- совершенствование систем обнаружения предельных концентраций паров нефтепродукта;

- контроль работоспособности систем автоматического пожаротушения пожара;

- проведение экспертизы промышленной безопасности на объектах хранения нефтепродуктов;

- проведение внеочередных аттестаций специалистов и работников;

- обеспечить постоянный контроль со стороны ответственных лиц за подготовку и проведение огневых работ и работ повышенной опасности;

- обеспечить контроль воздушной среды перед и во время работы;

- разработать инструкции по выполнению взрывопожароопасных работ.

Применение организационно - технических мероприятий по обеспечению взрывопожаробезопасности при хранении нефтепродуктов позволит значительно снизить риск возникновения аварий [1].

#### Список литературы и источников

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для СПО / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2018. - 295 с.

2. Сайт МЧС России [Электронный ресурс] / Итоги деятельности МЧС России. - Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru>.

3. Сайт Ростехнадзора [Электронный ресурс] / Уроки, извлеченные из аварий. - Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru>.

#### ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА

**Кострикин В. Д., Някина А.С., Семёнова Ю.С., Байышбаев А.А.**

УИ ГА, РФ, г. Ульяновск

*Пожарная безопасность на предприятии является одной из главенствующих задач любого руководителя. Но, к сожалению, одной из часто встречающихся проблем является процесс организации пожарной безопасности, который вызывает у специалистов массу затруднений.*

*Одним из наиболее важных аспектов организации пожарной безопасности является формирование высокой культуры безопасности на предприятии. В данной статье рассматриваются особенности формирования культуры безопасности, а также трудности ее внедрения.*

**Ключевые слова:** *пожар, безопасность, культура безопасности, культура пожарной безопасности, пожар на предприятии.*

**Keywords:** *fire, safety, safety culture, fire safety culture, fire at the enterprise.*

В настоящее время эта проблема весьма актуальна, т.к. эффективная культура безопасности является важнейшей составляющей современного прогрессирующего производства, которое заинтересовано в безопасности своих сотрудников и благополучии населения. Культура безопасности требует максимальной отдачи от руководства, больших временных и денежных ресурсов, а также постоянного контроля.

Пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров[5].

Культура безопасности предприятия – комплекс индивидуальных и коллективных мер, направленных на осознанное обеспечение пожарной безопасности в целях сохранения и обеспечения жизни и здоровья работников.

Организация обязана составить несколько локальных актов, регламентированных Федеральным законом [5], в которые входит:

- приказ о назначении ответственных лиц за пожарную безопасность;
- инструкция по пожарной безопасности;
- план эвакуации в случае пожара;
- приказ о порядке проведения специальных обучений и инструктажей, а также проверка знаний по вопросам пожарной безопасности;
- журнал регистрации проведения инструктажей.

В связи с этим многие работники наивно полагают, что информация о поведении, правилах тушения, опознавательных признаках пожара должна в первую очередь интересоваться лиц, ответственных за пожарную безопасность. Тем самым, снимая с себя обязательство соблюдения культуры безопасности.

Не допустить материальные убытки и сохранить жизнь и здоровье сотрудников – это одна из основных задач руководства предприятия в данной сфере.

Основополагающими чертами организации с высокой культурой пожарной безопасности являются:

- хорошая коммуникация между всеми уровнями сотрудников (позиция активного слушания сотрудников и использование их знаний);
- взаимное доверие;
- общие представления о важности безопасности (обеспечение высокого уровня мотивация);
- уверенность в эффективности профилактических мер;
- убежденность в заинтересованности руководства (приоритетность на производстве здоровья и безопасности в сравнении с иными показателями).

Приведем некоторые факторы, негативно влияющие на культуру пожарной безопасности:

- регулярно меняющиеся решения руководства, которые существенно влияют на обеспечение безопасности на производстве;
- несоблюдение требований работниками;
- системные нарушения производственной деятельности;
- недостаточно высокий уровень компетентности руководителя.

Многие производства ссылаются на склонности своих сотрудников соблюдать правила и действовать согласно данной инструкции. Однако в условиях пожара у 85–90% людей наблюдается реакция заторможенности, которая может смениться паническим состоянием в случае отсутствия указаний руководства. [3]

Из этого следует, что даже при достаточном обучении сотрудников знаниям пожарной безопасности, может наблюдаться несоблюдение культуры безопасности.

Как показывает практика, написать инструкцию и собрать подписи в «Журнале регистрации инструктажа» – этого еще недостаточно. Работники формально, а зачастую безответственно относятся к соблюдению установленных правил.

Поэтому необходимо разработать мотивационную стратегию, которая будет иметь индивидуальный подход, учитывающий особенности коллектива.

Исходя из иерархии А. Маслоу, определяются потребности человека, а значит задача руководителя состоит в том, чтобы проанализировать поведение подчиненных и, исходя из этого, сделать решение о способах мотивации коллектива в целях формирования культуры пожарной безопасности.

Виды мотивации можно разделить на две основные группы - материальные и нематериальные. По мнению руководства, высокая заработная плата – наиболее эффективный способ мотивации. Но так ли это на самом деле? Из иерархии Маслоу следует, что материальные блага удовлетворяют только два низших уровня потребностей человека. Из этого следует, что данный способ мотивации эффективен только непродолжительное время, после чего сотрудник ощущает неудовлетворенность в потребностях высшего уровня.

Для более долговременного результата мотивации необходимо использовать не только материальные, но и нематериальные виды мотивации. К таким относятся:

- возможность карьерного роста;
- мотивирующие совещания;

- участие в принятии стратегических решений;
- обратная связь от руководства;
- культурные мероприятия внутри организации;
- публичное признание и похвала за успехи.

Формирование высокой культуры пожарной безопасности как важной составляющей эффективной системы сохранения здоровья и безопасности на производстве – это необходимое условие для достижения цели организации в области охраны труда. Данное условие позволяет привести материальный вред в случае несчастного случая к минимуму, а самое главное – уменьшает риск вреда жизни и здоровью людей. Эффективное внедрение культуры пожарной безопасности может иметь колоссальное влияние не только на результаты показателей безопасности, но и на общую производительность труда, её темпы роста, рентабельность производства.

Необходимо понимание того, что культура пожарной безопасности – это непрерывная работа руководителя, который постоянно уделяет внимание вопросам безопасности, а идеология жизнедеятельности предприятия гласит о сохранении и обеспечении жизни и здоровья работников.

Позитивная культура позволяет внедрять такие эффективные инструменты, как идентификация пожаров и оценка их рисков, что позволяет некоторым производствам существенно сократить количество несчастных случаев.

### Список источников и литературы

1. Виды мотивации персонала. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kirulanov.com/vidy-motivacii-personala-razbor-osnovnykh-metodov-s-primerami/>.
2. Кострин, В.Д. Горение нефтепродуктов в резервуаре/В.Д. Кострикин, И.М.Банковский //Проблемы теории и практики современной науки: материалы III международной научно-практической конференции. Научно-образовательное учреждение «Вектор науки».2015. С.128-131.
3. Культура безопасности на предприятии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://srgroup.ru/mass-media/srg-smi/kultura-bezopasnosti-na-predpriyatii/>.
4. Охрана труда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oxpana-tryda.ru/pozharnaya-bezopasnost/organizaciya-obucheniya-i-proverka-znaniy-rabotnikov-po-pozharnoj-bezopasnosti.html>.
5. Федеральный закон от 21.12.1994 № 60 – ФЗ (ред. от 30.10.2018) «О пожарной безопасности».

## АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПОСЕЛКА СОЛОВЕЦКИЙ

**Шестакова К.А., Попова Л.Ф., Трофимова А.Н.**

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,  
г. Архангельск

### **Аннотация**

В статье представлены результаты химического анализа по определению содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвах поселка Соловецкий. Большинство исследованных почв имеют допустимый уровень загрязнения ТМ, однако выявлен опасный уровень загрязнения относительно фона на четырех ПП. Чрезвычайно опасное загрязнение почвы тяжелыми металлами (по подвижным формам) установлено на пробной площади «Сухой док», где  $Z_{\text{сПДК}} = 216$ ;  $Z_{\text{сфон}} = 6390$ , соответственно. Этот вывод подтвердили другие биогеохимические коэффициенты, так суммарный показатель техногенного загрязнения составил 1321694, а интегральный оценочный балл – 0%. Во всех исследованных почвах установлено высокое содержание подвижных форм Pb, Co, V, 83% исследованных почв загрязнены Zn, Mn и Ni, относительно фона, 50% - Cu, 17% - Ti. Это может быть связано как с типом подстилающих грунтов, так и с близким расположением источников хозяйственной деятельности людей.

Почвам арктических и приарктических территорий уделяется особое внимание, что обусловлено крайней уязвимостью окружающей природной среды, малой устойчивостью экосистем, важной экономической, социальной и экологической ролью этих территорий. Нарушение и уничтожение

естественных экосистем Арктики наносит серьезный ущерб не только всей экосистеме в целом, но и здоровью, как коренных жителей Севера, так и мигрантов. Это актуально и для особо охраняемых природных территорий, таких как Соловецкий архипелаг с его историко-культурным наследием и сохранившимся уникальным природным ландшафтом. Нарушение хрупкой арктической природы может иметь необратимый характер. Вследствие этого исследованию почв уделяется особое внимание.

Цель данного исследования – используя биогеохимические коэффициенты проанализировать особенности содержания подвижных форм (ПФ) тяжелых металлов в почвах п. Соловецкий.

В качестве объектов исследования были выбраны почвы п. Соловецкий, отобранные в рамках образовательного проекта «Комплексное развитие территории с уникальным природным и историко-культурным наследием на примере Соловецкого архипелага» в период 2016-2017 гг.

Всего было заложено 28 пробных площадей (далее ПП) с различной степенью антропогенной нагрузки (в районе Свалки, Котельной, Сухого Дока, АЗС). Контрольная ПП была заложена на территории без антропогенной нагрузки, вдоль озерно-канальной системы, в нескольких километрах от п. Соловецкий.

Отбор почв проводили согласно ГОСТ 17.4.4.02-84. С 12 ПП почвы отбирали из отдельных горизонтов по всему профилю, а с 16 ПП – из поверхностного слоя (0-20 см).

Для химического анализа было отобрано 19 почвенных образцов с 8 ПП. Места закладки ПП указаны на карте (рис.1).

Химический анализ почв выполнялся на базе лаборатории биогеохимических исследований САФУ с использованием оборудования ЦКП НО «Арктика» (САФУ) при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (уникальный идентификатор работ RFMEFI59414X0004). [6]

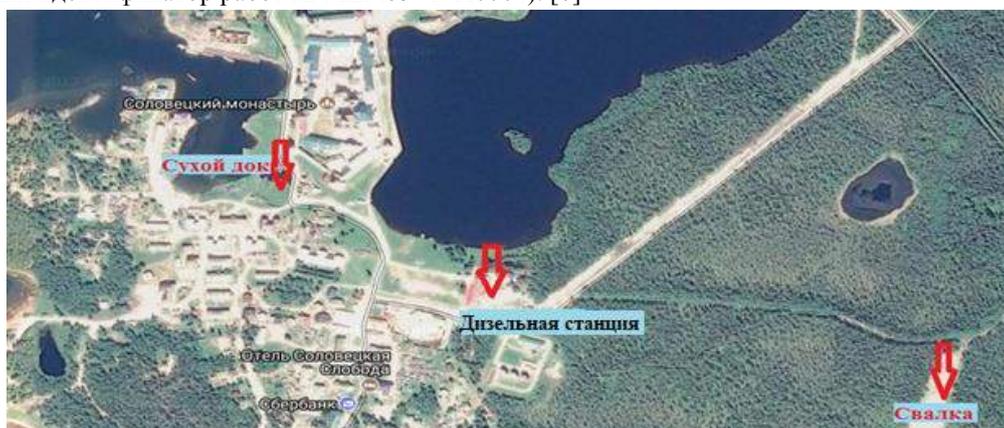


Рисунок 1 – Места закладки ПП

Определение подвижных форм ТМ в почвах (Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cr, V, Ti) осуществлялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии согласно РД 52.18.289-90 [5], с применением атомно-абсорбционного спектрометра VISTA ICP-OES, из аммиачно-ацетатной буферной вытяжки с pH = 4,8.

Для оценки накопления ПФ тяжелых металлов в почвах поселка Соловецкий использовались следующие биогеохимические коэффициенты:

Суммарный показатель загрязнения (СПЗ) по ПДК:

$$Z_c^{ПДК} = \sum \frac{C_i - ПДК}{ПДК} + 1; \quad (1)$$

где  $C_i$  – средневзвешенная концентрация ТМ в исследуемой почве;

ПДК – предельно допустимая концентрация [1].

Средневзвешенные концентрации ТМ рассчитывали по формуле:

$$C_{ср.взвешенный} = \frac{\sum (C_i \cdot h_i)}{\sum h_i}; \quad (2)$$

где  $C_i$  – содержание тяжелого металла на  $h_i$  горизонте, мг/кг;

$h_i$  – толщина горизонта, см.

СПЗ по фоновой концентрации:

$$Z_c^{фон} = \sum K_c - (n - 1); \quad (3)$$

где  $n$  – число анализируемых элементов-загрязнителей;

Коэффициент техногенного накопления ( $K_c$ ) или концентрации химического элемента по средневзвешенным значениям:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{i,\phi}}; \quad (4)$$

$C_{i,\phi}$  – фоновое содержание элемента (ПП «Контроль»).

При расчете СПЗ по фоновой концентрации учитываются только те элементы, у которых  $K_c > 1,0$ .

Оценку степени загрязнения почв ТМ осуществляли согласно следующей градации:

СПЗ > 128 – чрезвычайно опасное загрязнение;

СПЗ = 32–128 – опасное загрязнение;

СПЗ = 16–32 – умеренно опасное загрязнение;

СПЗ < 16 – допустимое загрязнение[3].

СПЗ отражает интенсивность загрязнения почв техногенными поллютантами, но не учитывает его опасность из-за токсичности поллютантов, поэтому очень сложно отличить педохимические аномалии, образованные сильно токсичными веществами, от аномалий, сформированных малотоксичными веществами.

Вследствие чего рекомендуется рассчитать более экологичный показатель – суммарный показатель токсичного загрязнения (СПТЗ):

$$СПТЗ = \sum K_c \cdot K_m - (n - 1); \quad (5)$$

где  $K_m$  – коэффициент токсичности элемента, рассчитываемый по формуле:

$$K_m = \frac{C_{\text{элемента}}}{ПДК_{\text{элемента}}}; \quad (6)$$

При расчете СПТЗ учитываются только те элементы, у которых  $K_c > 2,0$ .

Интегральный оценочный балл, характеризующий степень загрязнения почвы (Б). Он находится в пределах от 0 до 100% и рассчитывается по формуле:

$$Б = D_{\text{фон}} \cdot \frac{100}{D} \quad (7)$$

где  $D$  – приведенный суммарный коэффициент концентрации,  $D_{\text{фон}}$  – приведённый суммарный коэффициент концентрации для фоновой почвы (оценочный балл равен 100):

$$D = \sum \left( \frac{C_i}{C_{i,\phi}} \right) \cdot K_i; \quad (8)$$

$$D_{\text{фон}} = \sum K_i; \quad (9)$$

$K_i$  – коэффициент значимости элементов в соединении, рассчитываемый по формуле:

$$K_i = \frac{1}{ПДК_{\text{элемента}}}; \quad (10)$$

Если содержание элемента равно или ниже фонового, то отношение принимается равным 1,0.

Степень концентрации загрязнителя ( $J_i$ ):

$$J_i = \frac{C_i - ПДК_{\text{элемента}}}{C_{i\phi} - ПДК_{\text{элемента}}}; \quad (11)$$

Комплексный индекс (Р), рассчитывается при анализ содержания нескольких поллютантов[4]:

$$P = \sqrt{\frac{J_{\text{max}}^2 - J_{\text{средн}}^2}{2}}; \quad (12)$$

По комплексному индексу определяется степень загрязнения по таблице 1.

Таблица 1 – Градация степени загрязнения почв по комплексному индексу[2]

Индекс Р	Степень загрязнения
0	Отсутствует
0–0,3	Низкая
0,3-0,6	Средняя
0,6–1,0	Высокая
Свыше 1,0	Очень высокая

Анализ экспериментальных данных показал, что все рассчитанные биогеохимические коэффициенты для почв, отобранных с ПП «Сухой док», намного превышают показатели, рассчитанные для остальных почв п. Соловецкий. Так коэффициенты техногенного накопления по отношению к фоновому содержанию подвижных форм ( $K_{с\text{ фон ТМ}}$ ) ТМ колеблются в широких пределах:  $K_{с\text{ фон Pb}}=6296,5$ ;  $K_{с\text{ фон Zn}}=53,6$ ;  $K_{с\text{ фон Co}}=4,0$ ;  $K_{с\text{ фон Cu}}=14,0$ ;  $K_{с\text{ фон Ni}}=11,0$ ;  $K_{с\text{ фон Mn}}=15,5$ ;  $K_{с\text{ фон V}}=1,0$ .

Суммарный показатель загрязнения почв этой ПП (рис. 2) относительно ПДК составляют  $Z_{с\text{ ПДК}}=216$ , а относительно фона  $Z_{с\text{ фон}}=6390$ , что соответствует по шкале оценки суммарной загрязненности почв ТМ чрезвычайно опасным загрязнением, это может привести к загрязнению сопредельных сред (грунтовые воды, биота и др.), увеличению заболеваемости детского населения п. Соловецкий, нарушению репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофий новорожденных).

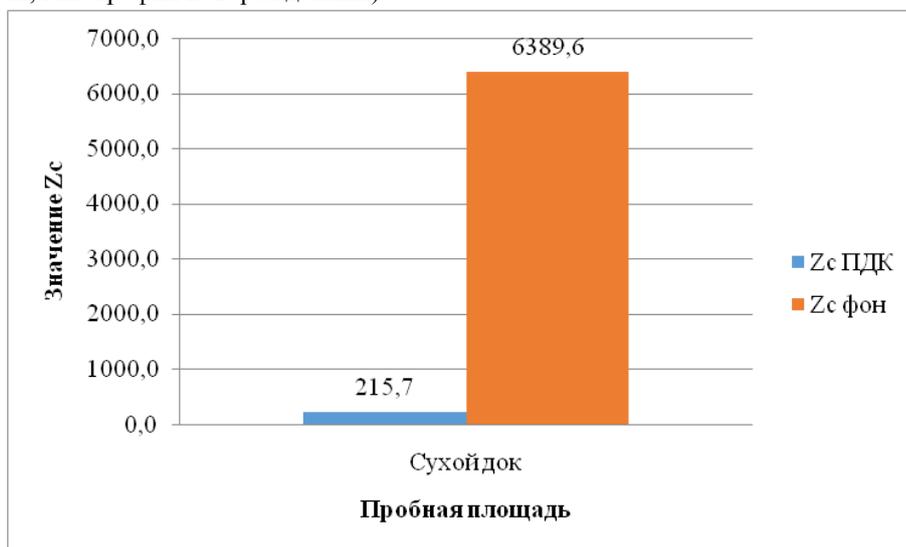


Рисунок 2 – Суммарный показатель загрязнения почв ПП «Сухой док» подвижными формами ТМ

Суммарный показатель техногенного загрязнения (СПТЗ) почв ПП «Сухой док» еще выше и составляет 1321694.

Анализ коэффициентов техногенного накопления ТМ в почвах п. Соловецкий (кроме ПП «Сухой док») по фоновой концентрации ( $K_{с\text{ фон}}$ ) (рис.3) указал на высокое содержание подвижных форм Pb, Co, V во всех исследованных почвах. 83% исследованных почв загрязнены Zn, Mn и Ni, относительно фона, 50% - Cu, 17% - Ti. Содержание подвижных форм Cr в почвах этих ПП ниже фона.

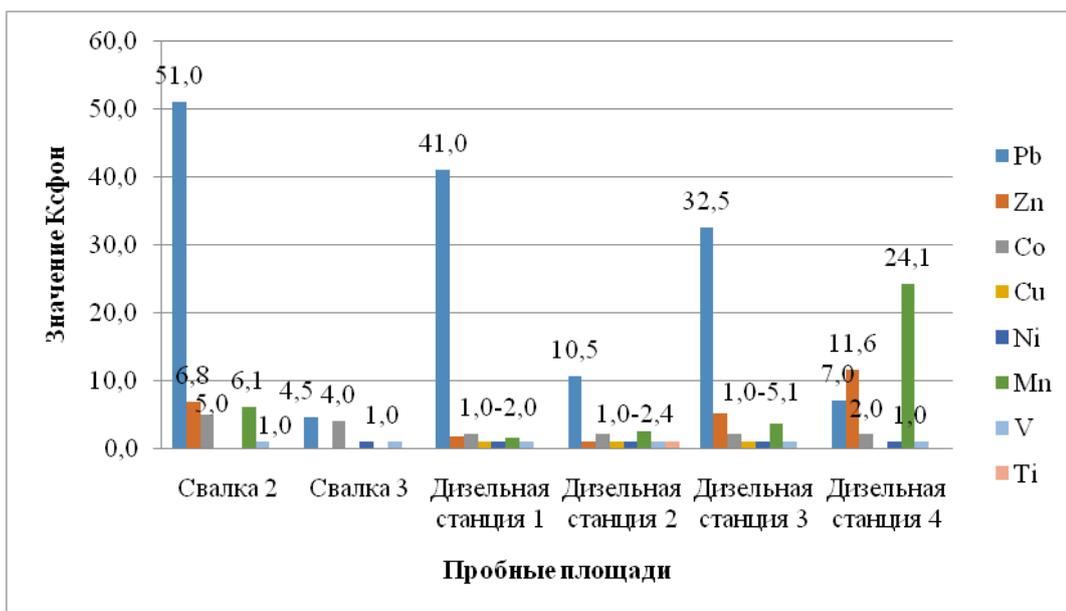


Рисунок 3– Коэффициенты техногенного накопления подвижных форм ТМ в почвах п. Соловецкий

Согласно суммарного показателя загрязнения (рис. 4), рассчитанного для почв п. Соловецкий (кроме ПП «Сухой док») как относительно ПДК, так и относительно фона почвы только 2-х ПП («Свалка 3» И «Дизельная станция 2») имеют допустимую степень загрязнения ПФ ТМ ( $Z_c$  ниже 13). Все остальные исследованные почвы характеризуются относительно фона опасным уровнем загрязнения почв ПФ ТМ ( $Z_c$  колеблется от 40 до 66). Это может привести к увеличению общей заболеваемости жителей поселка, числу часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушению функционального состояния сердечнососудистой системы.

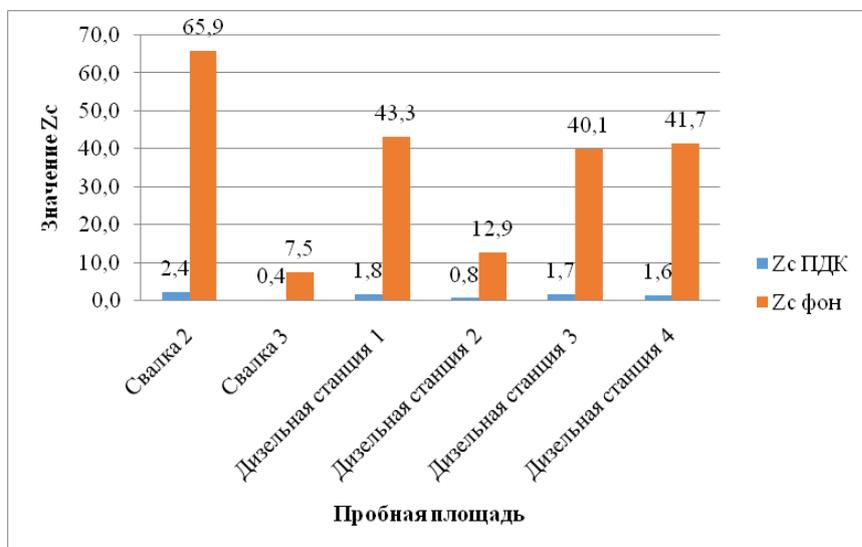


Рисунок 4 – Суммарный показатель загрязнения почв п. Соловецкий подвижными формами ТМ

Суммарный показатель техногенного загрязнения (рис. 5) почв п. Соловецкий (кроме ПП «Сухой док») колеблется от 1,9 до 87,1. Согласно, этого показателя наиболее техногенно-загрязненными являются почвы ПП «Свалка 2».



Рисунок 5 – Суммарный показатель техногенного загрязнения почв п. Соловецкий подвижными формами ТМ

Для экологической оценки загрязнения почв п. Соловецкий ПФ ТМ был рассчитан интегральный оценочный балл (рис. 6), который подтвердил очень сильное загрязнение почв ПП «Сухой док» этими поллютантами (Б= 0 %), а почвы вокруг дизельной станции и свалки имеют степень загрязнения средней и ниже средней (Б колеблется от 15% до 50 %).

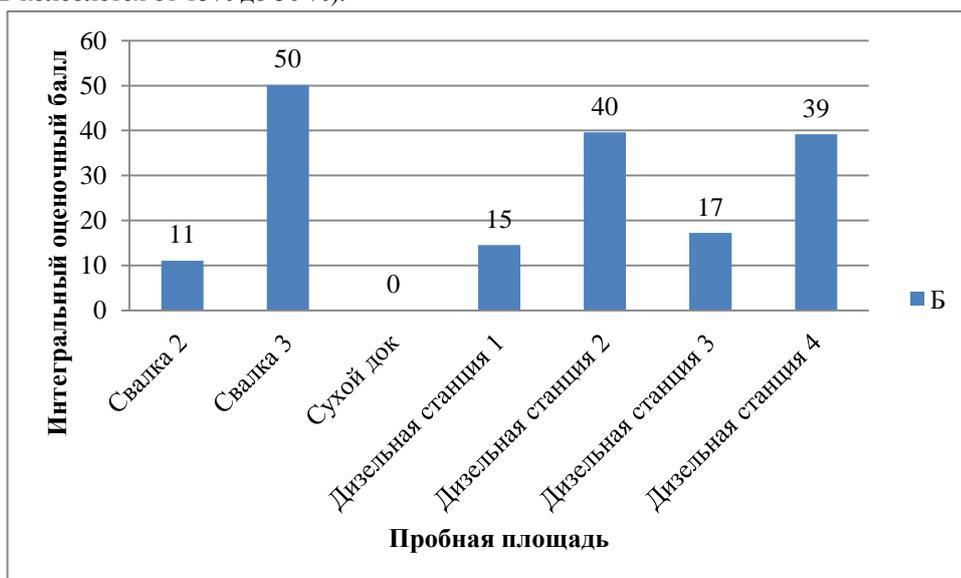


Рисунок 6 – Интегральный оценочный балл, характеризующий степень загрязнения почв п. Соловецкий подвижными формами ТМ

Согласно комплексному индексу степень загрязнения почв ПП «Сухой док» очень высокая степень загрязнения ( $P = 22$ ). Почвы остальных ПП п. Соловецкий, загрязнены меньше ( $P$  колеблется от 0,9 до 1,0), но по градации все же имеют высокую степень загрязнения подвижными формами ТМ.

Таким образом, проанализировав все рассчитанные биохимические коэффициенты, использованные для оценки степени загрязнения почв п. Соловецкий подвижными формами ТМ, установили, что почвы ПП «Сухой док» имеют чрезвычайно опасную степень загрязнения ПФ ТМ. Опасный уровень загрязнения относительно фона выявлен еще на четырех ПП («Свалка 2»; «Дизельная станция 1»; «Дизельная станция 3»; «Дизельная станция 4»). Остальные почвы п. Соловецкий характеризуются допустимым уровнем загрязнения их ПФ ТМ.

## Список литературы

1. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
2. Можайский Ю.А., Добратов С.А., Дубенок Н.Н., Потогин Ю.П. Агрэкология техногенно загрязненных ландшафтов: монография// Смоленск: Маджета, 2003.–384 с.
3. МУ 2.1.7.730-99. Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест. М.,1999.
4. Пилюгина, М.В., Попова Л.Ф., Корельская Т.А. Экологический биогеохимический мониторинг: критерии, нормативы, коэффициенты//Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ПГУ, 2007.– С.25-27.
5. РД 52.18.289-90 Руководящий документ. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. [Электронный ресурс]. Утвержден Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии. – М., 1990. – Режим доступа: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_16135.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_16135.htm).(дата обращения 11.04.2017).
6. Шестакова К.А., Попова Л.Ф. Особенности накопления тяжелых металлов в почвах поселка Соловецкий// Сборник статей Международной научно-практической конференции «Роль науки в развитии общества»// Уфа: OMEGA SCIENCE, 2019. –Т.3– С.36-41 – <http://os-russia.com/SBORNIKI/KON-238-3.pdf> (10.02.2019).

### **СЕКЦИЯ №17.**

#### **ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)**

### **СЕКЦИЯ №18.**

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)**

### **СЕКЦИЯ №19.**

#### **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)**

##### **ОСОБЕННОСТИ КОМПАКТИРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ НАНОПОРОШКОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНОЙ КЕРАМИКИ $YAG:Yb$**

**Малявин Ф.Ф., Чикulina И.С., Никова М.С., Кравцов А.А.,  
Зырянов В.С., Медяник Е.В.**

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», РФ, г. Ставрополь

Высокопрозрачная керамика на основе иттрий-алюминиевого граната, легированного иттербием ( $YAG:Yb$ ), является перспективным материалом для создания активных тел высокомоощных твердотельных лазеров с диодной накачкой [4, 5]. Согласно [1, 3] для получения высокопрозрачной оптической керамики необходимо использование ультрадисперсных керамических порошков. Развитая поверхность ультрадисперсных порошков приводит к значительному трению при одноосном прессовании и формированию макродефектов в компактах [2]. Решающим фактором, приводящим к появлению макродефектов в компактах в процессе одноосного прессования, является выбор неподходящей величины давления. Целью данной работы являлось определение оптимального диапазона давлений одноосного прессования ( $P$ ) с учетом дисперсности порошка, при которых в компактах не образуются макродефекты.

В эксперименте были использованы керамические порошки состава  $YAG:Yb$ , полученные методом обратного гетерофазного соосаждения. Концентрация иттербия составляла 20 ат.%. Дисперсность керамических порошков оценивалась по величине удельной площади поверхности  $S$ , которая изменялась от

1,50 до 12,39 м<sup>2</sup>/г. Размер кристаллитов составлял 50-100 нм. Прессование проводилось с использованием прессы ПЛГ-20 в стальных пресс-формах в диапазоне давлений 50-200 МПа.

Эффективность компактирования керамических порошков оценивалась по значению величины относительной плотности ( $\theta$ ) компактов после одноосного прессования, сохранению формы компактов и отсутствию макродефектов (трещин и расслоений).

На рисунке 1 а представлены результаты, иллюстрирующие зависимость относительной плотности компактов от величины удельной площади поверхности при фиксированном значении  $P=50$  МПа. Из представленных данных видно, что при увеличении удельной площади поверхности керамических порошков относительная плотность компактов снижается. Наиболее существенное уменьшение  $\theta$  происходит при значениях  $S$  более 6 м<sup>2</sup>/г.

Кривые уплотнения, описывающие зависимость относительной плотности от давления одноосного прессования для керамических порошков с минимальной и максимальной величиной удельной площади поверхности ( $S=1,50$  и 12,39 м<sup>2</sup>/г соответственно) представлены на рисунке 1 б.

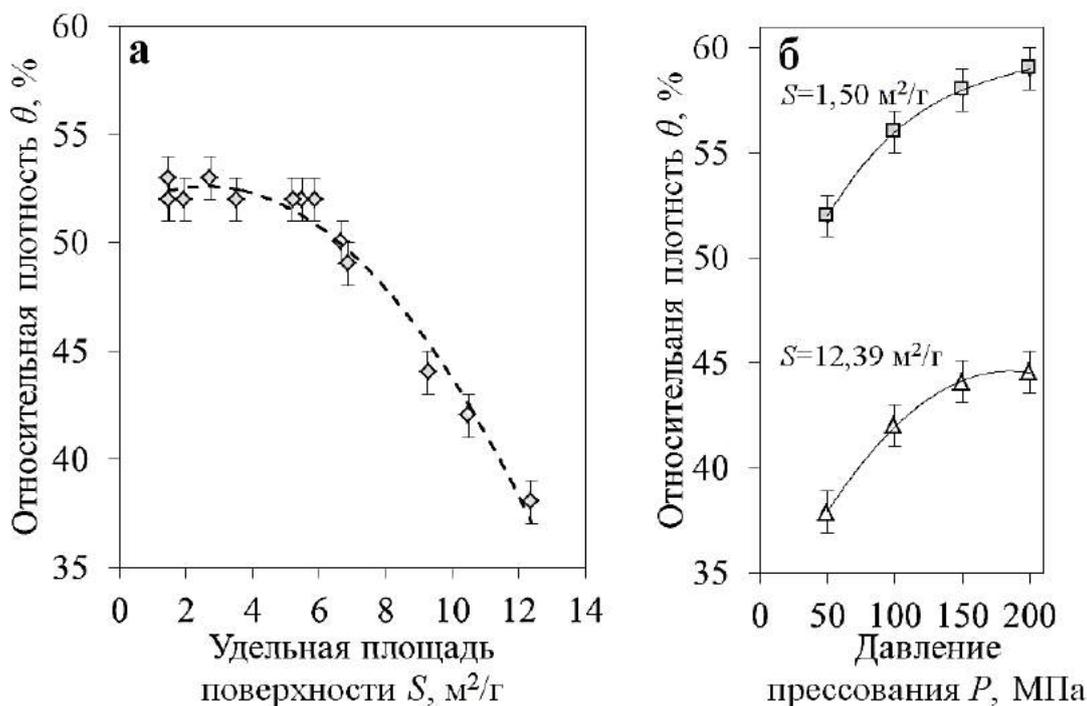


Рисунок 1 – Зависимость относительной плотности компактов от удельной площади поверхности керамического порошка (а); кривые уплотнения керамических порошков с величиной удельной площади поверхности  $S = 1,50$  и 12,39 м<sup>2</sup>/г (б)

При увеличении давления одноосного прессования независимо от удельной площади поверхности плотность компактов пропорционально возрастает. Наиболее интенсивное уплотнение наблюдается в диапазоне значений  $P$  от 50 до 150 МПа. Дальнейшее увеличение  $P$  от 150 до 200 МПа не приводит к существенному увеличению  $\theta$ .

Использование давлений одноосного прессования более 50 МПа для керамических порошков со значениями  $S$  более 6 м<sup>2</sup>/г приводит к формированию макродефектов, проявляющихся в виде разрушения кромок. При дальнейшем увеличении удельной площади поверхности и давления одноосного прессования данные эффекты усиливаются, появляются трещины и расслоения, значительно повышается процент брака при прессовании. Наиболее явно описанные макродефекты выражены для образцов, полученных из керамических порошков со значением  $S$  более 10 м<sup>2</sup>/г. На рисунке 2 представлены фото образцов керамики с макродефектами.



Рисунок 2 – Фотографии образцов оптической керамики  $YAG:Yb$  после вакуумного спекания компактов, полученных при использовании давлений одноосного прессования 50, 100, 150 и 200 МПа. Удельная площадь поверхности керамического порошка  $12,39 \text{ м}^2/\text{г}$ .

На основании полученных результатов можно заключить, что с увеличением удельной площади поверхности прессуемость и формуемость керамических порошков значительно ухудшаются. Экспериментально определено, что оптимальный диапазон значений давлений одноосного прессования для керамических порошков со значениями  $S$  от 1,5 до  $\sim 6 \text{ м}^2/\text{г}$  составляет 50 – 200 МПа, и не более 50 МПа для керамических порошков со значениями  $S$  более  $6 \text{ м}^2/\text{г}$ .

#### Список литературы

1. Багаев, С.Н. Получение нанопорошков  $Re_2O_3$  ( $Re = Y, La, Yb, Nd$ ) со сферическими частицами и лазерных керамик на их основе / С.Н.Багаев и др. // «Квантовая электроника». – 2013. – том 43, № 3. – С. 271-275.
2. Хасанов, О. Л. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий / О. Л. Хасанов, Э. С. Двилис, З. Г. Бикбаева. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 196 с.
3. Malyavin F.F. et al. Influence of the ceramic powder morphology and forming conditions on the optical transmittance of  $YAG:Yb$  ceramics // *Ceram. Int.* 2018.
4. Nakamura S. et al. High-Power High-Efficiency  $Yb^{3+}$ -Doped  $Y_3Al_5O_{12}$  Ceramic Laser at Room Temperature // *Jpn. J. Appl. Phys.* 2008. Vol. 47, № 4. P. 2149–2151.
5. Wu H. et al. Fabrication of  $Yb^{3+}$ -doped  $YAG$  transparent ceramics by aqueous gelcasting // *J. Sol-Gel Sci. Technol.* Springer US, 2015. Vol. 77, № 1. P. 211–217.

## СЕКЦИЯ №20.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

#### ИССЛЕДОВАНИЕ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА

Климова П.А., Рубцова Т.С., Гуров А.И.

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

#### Quantum computer research.

The IDF (Industry Development Fund) under the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation on February 13, 2017 launched the IPI 4.0 discussion platform, where the prospects for the 4th industrial revolution in Russia will be discussed. The aim of the work is to study the structure, the principle of operation of a quantum computer. Quantum computing is one of the technologies of the 4th industrial revolution. The development of quantum computing allowed us to reconsider the possibility of implementing a quantum computer.

#### Demand for computing power

Moore's law expresses a certain growth trend in the performance of already existing computers. We know that computers are becoming more powerful from year to year, but behind this is a reduction in the element base, its miniaturization. Thanks to our progress in creating transistors, we can create less and less of them, and arrange everything more tightly into an elementary unit of area. However, this trend has a fundamental limit.

We can hardly create a single atom transistor. This requires at least a few atoms. However, if Moore's law continues as it continues, then in 2020 we will need to create computers with a single-atom transistor. And it seems impossible.

If we come very close to Moore's law, we will have tasks that the classical computer solves very badly. The first is the search optimization task. It is rather poorly solved on classic computers.

The second is the modeling of complex physical systems. For example, using simulation from first principles, it is very difficult to model some rather complex physical system. This requires a huge amount of resources. And even if we get close to the limit of Moore's law, we will not be able to solve such problems. Humanity would like to get a physical system that will allow solving these tasks in a more optimal way. It turns out that it exists, and it appears in the context of a quantum computer.

### **Quantum computer architecture**

The schematic diagram of the operation of any quantum computer can be represented as follows. Its main part is a quantum register - a collection of a certain number of  $L$  qubits. Before entering information into a computer, all register qubits must be brought into basic (boolean) states. This operation is called preparation of the initial state or initialization. Further, each qubit is subjected to selective action, for example, using pulses of an external electromagnetic field, controlled by a classical computer, which will translate the basic states of certain qubits into non-ground states. In this case, the state of the entire register goes into the superposition of the basis states. While entering information into a quantum computer, the state of the input register is converted into the corresponding coherent superposition of the basic orthogonal states by means of the corresponding impulse effects. In this form, the information is then exposed to a quantum processor that performs a sequence of quantum logical operations, determined by a unitary transformation acting on the state of the entire register. By the time  $t$ , as a result of transformations, the initial quantum state becomes a new superposition, which determines the result of transforming information at the computer output.

The total of all possible operations at the input of this computer, which form the initial states, as well as carry out unitary local transformations corresponding to the calculation algorithm, methods for suppressing coherence loss - the so-called decoherence of quantum states and correcting random errors, play the same role here as "Software" in a classic computer.

### **Quantum computer application**

Accurate modeling of molecular interactions, the search for optimal configurations for chemical reactions. Such "quantum chemistry" is too complicated. So, with the help of modern digital computers it is possible to analyze only the simplest molecules.

Chemical reactions are quantum in nature, since they form highly entangled quantum states of superposition. But fully developed quantum computers will be able to count even such complex processes without problems.

Google is already raiding this area, simulating the energy of hydrogen molecules. The result is more efficient products, from solar panels to pharmaceuticals, and especially fertilizers; Since fertilizers account for up to 2% of global energy consumption, the implications for energy and the environment will be enormous.

### **Cryptography**

Most cyber security systems rely on the complexity of factoring large numbers into simple ones. Although digital computers, which calculate every possible factor, can cope with this, the long time required for "hacking code" results in high costs and impracticality.

Quantum computers can do this factoring exponentially more efficiently than digital computers, making modern protection methods obsolete. New methods of cryptography are being developed, which, however, take time: in August 2015, the NSA began to compile a list of quantum computing-resistant cryptographic methods that could withstand quantum computers, and in April 2016 the National Institute of Standards and Technology began a public assessment process that will last from four to six years.

### **Financial modeling**

Modern markets are one of the most complex systems. Although we have developed many scientific and mathematical tools for working with them, they still lack the conditions that other scientific disciplines can boast of: there are no controlled conditions to conduct experiments. To solve this problem, investors and analysts turned to quantum computing. Their immediate advantage is that the randomness inherent in quantum computers is congruent to the stochastic nature of financial markets. Investors often want to evaluate the distribution of results with a very large number of randomly generated scenarios.

Another advantage that quantum computers offer is that financial transactions like arbitration can sometimes require many consecutive steps, and the number of miscalculation possibilities is far ahead of what is permissible for a regular digital computer.

### **Comparison of computers**

Ordinary computers obey the laws of classical physics. They rely on binary numbers: one and zero. These numbers are stored and used for mathematical operations. In ordinary memory devices, each bit is determined by the charge, that is, the bit can be either one or zero.

And in quantum computers, a bit can be at the same time one and zero. The laws of quantum physics allow electrons to occupy several states simultaneously. Quantum bits or qubits thus exist in several mutually overlapping states. This superposition allows you to perform operations with many values in one fell swoop, while ordinary computers do everything consistently. At least that's the theory. The problem is that this hypothesis has not yet been tested experimentally. Still.

Robert Koenig, a professor of the theory of complex quantum systems, together with his colleagues demonstrated the advantage of quantum computers. For this, they developed a quantum circuit that can solve a certain complex algebraic problem. The new chain has a very simple structure - it can perform only a fixed number of operations on each qubit. It is believed that such a chain has a constant depth. During the experiment, the researchers proved that the classical chain of the same depth simply could not solve the mathematical problem of their choice. Moreover, they answered the question why quantum algorithms are superior to any sequential algorithms: quantum ones use the nonlocality of quantum physics.

Prior to this work, the advantage of quantum computers was neither proven nor experimentally confirmed, despite all the theoretical calculations.

### **References**

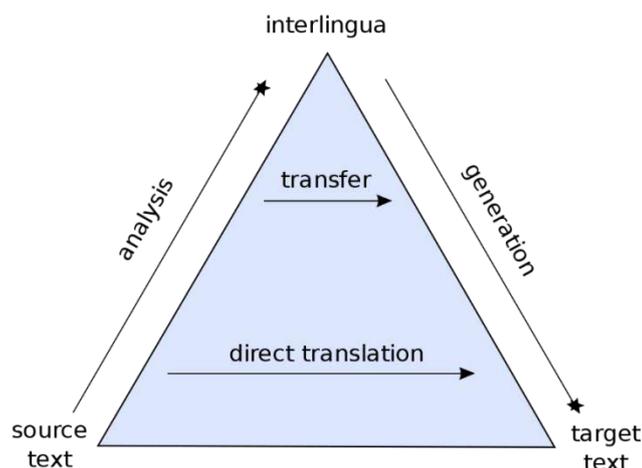
1. Ambainis, Andris (Spring 2014). "What Can We Do with a Quantum Computer?". Institute for Advanced Study.
2. Daniel J. Bernstein, Introduction to Post-Quantum Cryptography. Introduction to Daniel J. Bernstein, Johannes Buchmann, Erik Dahmen (editors). Post-quantum cryptography. Springer, Berlin, 2009.
3. DiVincenzo, David P. (1995). "Quantum Computation". Science.
4. "New Trends in Quantum Computation". Simons Conference on New Trends in Quantum Computation 2010: Program. C.N. Yang Institute for Theoretical Physics.
5. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2019). Grumbling, Emily; Horowitz, Mark (eds.). Quantum Computing : Progress and Prospects (2018). Washington, DC: National Academies Press.

## **AUTOMATED TEXT TRANSLATION**

**Мастеров А.С., Карпов В.С.**

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

Automated translation - is a sub-field of computational linguistics that investigates the use of software to translate text or speech from one language to another. Machine translation can use a method based on linguistic rules, which means that words will be translated in a linguistic way. You can see the scheme of this approach below.



Now we will compare two translators.

**YandexTranslator** (formerly Yandex.Translation) is a Yandex web service designed to translate a part of a text or a web page into another language.

The system builds its correspondence dictionaries based on the analysis of millions of translated texts. The text for translation is first compared by the computer with the base of words, then with the base of language models, trying to determine the meaning of the expression in context.

In addition, the translator is embedded in the Yandex Browser and automatically offers to translate text in a foreign language.

The translator from Yandex, like other automatic translation tools, has its limitations. This tool aims to help the reader understand the general meaning of the content of a text in a foreign language; it does not provide accurate translations.

**Google Translator** (Google Translate) - Google's web service, designed to automatically translate part of a text or web page into another language. For some languages, users are offered translation options, for example, for technical terms that should be included in future updates to the translation system.

Google uses its own software. It is assumed that the company uses a self-learning machine translation algorithm. In March 2017, Google fully switched the translation engine to neural networks for better translation.

The translator has 103 languages available.

Google Neural Machine Translation (GNMT) is a neural system (NMT) developed by Google and introduced in November 2016, which uses an artificial neural network to improve the fluency and accuracy of translation.

GNMT improves the quality of translation using the example-based machine translation method (EBMT), in which the system “learns from millions of examples”.

It often happens that we need to use an online translator. Usually, Google and Yandex. Translators are at hand. What are convenient services, what features do they have and which one is better?

Table: comparing translation services

Options	Google	Yandex
Interface	Beautiful, harmonious and decorated in minimalism. Panel with additional features below.	The interface is more comfortable and looks spacious due to a lighter color gamut.
Input methods	Voice input, handwriting recognition and photo reading.	Enter from the keyboard, microphone or photo, there is a function of predicting the input words.
Translation quality	Recognition of 103 languages. The translation is of medium quality, many phrases and sentences do not sound literary, the meaning is not fully revealed.	Recognition of 95 languages. The translation is qualitative, the meaning is fully revealed, the correct placement of punctuation marks and the correction of word endings.
Additional functions	Copy buttons to the clipboard, open application mode to full screen, the ability to work offline with 59 languages. Voice speaking translation.	Ability to view a more detailed dictionary entry with synonyms, the meaning of words and examples of their use. <a href="#">Voice translation translation and offline work with 12 languages.</a>
Availability of applications	Free, available for Android and iOS.	Free, available for Android and iOS.

When installing an application from the store, each user is interested in the issue of functionality, the presence of a user-friendly interface and stability of work. Of course, products from Google appeared much earlier, and in most cases Yandex simply tries to reproduce ready-made applications in their laboratories, slightly changing them.

Sometimes this kind of developer behavior may seem demeaning, but in this case, the global race for technology is worth it.

Yandex.Translate can be called a worthy and high-quality competitor to Google Translate, because it does an excellent job with its main function. Well, if the developers add a few additional functions, it will be able to become a leader among similar programs.

During our research we have developed our own application. This application was written on Java programming language using regular expressions. The method is that a file with words in English and their translation into another language is loaded into the application. With the help of regular expressions in the file there is the word and the next character is /. After that, when you press the Translate

#### References

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Machine\\_translation](https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_translation)
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Translation>
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Translate#Functions](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Translate#Functions)
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Yandex.Translate#Translation\\_methodology](https://en.wikipedia.org/wiki/Yandex.Translate#Translation_methodology)

#### **СЕКЦИЯ №21.**

#### **МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)**

## ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2019 ГОД

### Январь 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2019 г.

### Февраль 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2019 г.

### Март 2019 г.

VI Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2019 г.

### Апрель 2019 г.

VI Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2019 г.

### Май 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2019 г.

### Июнь 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2019 г.

### Июль 2019 г.

VI Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г. Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2019 г.

#### **Август 2019 г.**

**VI Международная научно-практическая конференция «Технические науки в мире: от теории к практике», г. Ростов-на-Дону**

Прием статей для публикации: до 1 августа 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2019 г.

#### **Сентябрь 2019 г.**

**VI Международная научно-практическая конференция «Современный взгляд на проблемы технических наук», г. Уфа**

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2019 г.

#### **Октябрь 2019 г.**

**VI Международная научно-практическая конференция «Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития», г. Волгоград**

Прием статей для публикации: до 1 октября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2019 г.

#### **Ноябрь 2019 г.**

**VI Международная научно-практическая конференция «Новые технологии и проблемы технических наук», г. Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2019 г.

#### **Декабрь 2019 г.**

**VI Международная научно-практическая конференция «Развитие технических наук в современном мире», г. Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2019 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2020 г.

**С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки [www.izron.ru](http://www.izron.ru) (раздел «Технические науки»).**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Проблемы и достижения  
в науке и технике**

**Выпуск VI**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 мая 2019 г.)**

**г. Омск**

**2019 г.**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки  
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород

Подписано в печать 10.05.2019.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,9.  
Тираж 250 экз. Заказ № 053.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»  
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.