



**ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно-практической конференции  
08 мая 2020 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
Агентство международных исследований  
Agency of international research  
2020

УДК 00(082) + 62 + 501 + 51 + 53 + 67:69  
ББК 94.3 + 30 + 22  
Д 706

*Ответственный редактор:*

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук, доцент.

*В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:*

**Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук, профессор РАЕ, академик РАПВХН

**Ванесян Ашот Саркисович**, доктор медицинских наук, профессор

**Васильев Федор Петрович**, доктор юридических наук, доцент, член РАЮН

**Датий Алексей Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор

**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук, профессор

**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук, профессор

**Козлов Юрий Павлович**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный эколог РФ

**Кондрашихин Андрей Борисович**, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор

**Ларионов Максим Викторович**, доктор биологических наук, профессор

**Половения Сергей Иванович**, кандидат технических наук, доцент

**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук, доцент

**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук, профессор

**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико - математических наук, профессор

**Юсупов Рахимьян Галимьянович**, доктор исторических наук, профессор

Д 706

**ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК: сборник статей по итогам  
Международной научно-практической конференции (Магнитогорск, 08 мая 2020 г.). - Стерлитамак:  
АМИ, 2020. - 37 с.**

ISBN 978-5-907319-42-4

Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК», состоявшейся 08 мая 2020 г. в г. Магнитогорск.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе, педагогической и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://ami.im>

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.

© ООО «АМИ», 2020  
© Коллектив авторов, 2020

**Гетманский Б.С.**

магистрант СГТУ имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, РФ

**Перинский В.В.**

док. техн. наук, профессор СГТУ имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, РФ

**Перинская И.В.**

канд. техн. наук, доцент СГТУ имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, РФ

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ И ТОЩИНЫ УГЛЕРОДНОГО УПРОЧНЯЮЩЕГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

### **Аннотация**

Проведен анализ экспериментальных данных, который позволил определить наиболее оптимальные дозу и энергию имплантации ионов углерода в углеродсодержащей среде ( $\Phi_{\text{с+}}=1,2 \cdot 10^{16}$  -  $1,8 \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$  и  $E_{\text{с+}}=50$  кэВ), при которых значения твердости образцов из стали 30ХГСН2А, применяемой для изделий точного машиностроения, достигают значительного увеличения.

### **Ключевые слова**

ионная имплантация, твердость, износостойкость, адгезия

Для деталей, разрушение которых начинается с поверхности, разработано большое количество методов поверхностного упрочнения, основанных на нанесении покрытий или изменении состояния (модификации) поверхности.

Одним из электротехнологических методов поверхностной обработки материалов, расширяющих возможности воздействия на характеристики поверхности и приповерхностного слоя обрабатываемого материала на глубину в сотни и тысячи ангстрем, обеспечивая тем самым, значительное повышение твердости образцов и готовых изделий (например, подшипников, рабочей поверхности волок и т.д.), является ионное легирование или ионная имплантация [1,2].

Цель работы заключается в экспериментальном исследовании физико - технического эффекта, сопровождающего ионно - лучевую обработку поверхности стали типа 30ХГСН2А ионами углерода ( $\text{C}^+$ ) в углеродсодержащей среде ( $\text{CO}_2$ ) с целью формирования на поверхности стальных образцов углеродного алмазоподобного сверхтонкого покрытия, обеспечивающего необходимые значения твердости [1].

Образцы стали 30ХГСН2А, которую применяют для изготовления деталей точного машиностроения, представляли пластины  $25 \times 20$  мм толщиной 2 мм, вырезанные из листа электроискровым способом. Механически отполированную поверхность стальных образцов подвергали ионно - лучевой обработке ионами углерода в вакуумной среде углекислого газа на установке ионного легирования «Везувий - 5» с энергией 40 - 130 кВ и дозой  $(1 - 4) \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$ .

Определение глубины сформированного углеродного алмазоподобного сверхтонкого покрытия поверхностного слоя проводили интерферометрическим методом.

Максимальная толщина углеродного алмазоподобного слоя на стальной поверхности образцов наблюдалась при имплантации ионов углерода с энергией 50 кэВ и в диапазоне доз  $1,2 \cdot 10^{16}$  -  $1,8 \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$  (рис.1).

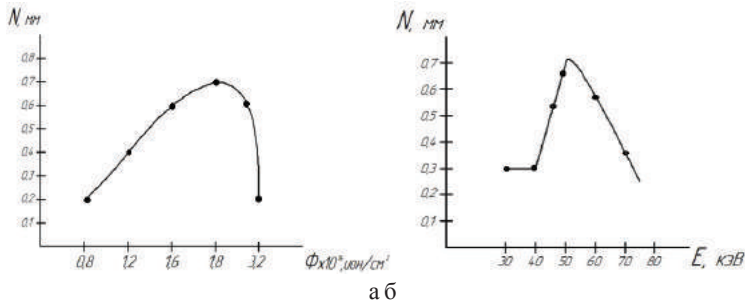


Рисунок 1. Зависимость толщины углеродосодержащего слоя:  
 а - от дозы имплантированных ионов углерода ( $E=50$  кэВ);  
 б - от энергии имплантируемых ионов углерода  
 ( $\Phi=1,8 \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$ )

Твердость поверхностных слоев, модифицированных ионами углерода образцов измеряли по методу Виккерса, вдавливанием алмазного индентора на установке ПМТ - 3 при нагрузке 20 г в течение 15 с (рис.2).

Максимальное увеличение твердости ионно - имплантированных образцов наблюдалась при имплантации ионов углерода с энергией 50 кэВ и в диапазоне доз  $1,2 \cdot 10^{16}$  -  $1,8 \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$ .

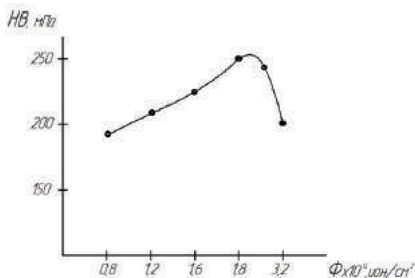


Рисунок 2. Изменение твёрдости стальных модифицированных образцов от дозы ионов углерода ( $E=50$  кэВ)

Т.о., анализ экспериментальных данных показал, что дозами и энергией имплантации ионов углерода в углеродсодержащей среде, при которых значения твердости стальных образцов достигают значительного увеличения, являются  $\Phi_{c+}=1,2 \cdot 10^{16}$  -  $1,8 \cdot 10^{16}$  ион /  $\text{см}^2$  и  $E_{c+}=50$  кэВ соответственно.

## Список использованной литературы

1.Перинский В.В. Механизмы влияния ионной имплантации на химическую активность металлов / И.В. Перинская, В.В. Перинский, В.Н. Лясников // Технология металлов. - 2009. - №8. - С.22 - 25.

2.Перинский В.В., Лясников В.Н., Фетисов Г.П. Материаловедение специальных материалов машиностроения: учебное пособие / В.В. Перинский, В.Н. Лясников, Г.П. Фетисов. Саратов: СГТУ, 2011. - 504 с.

© Гетманский Б.С., Перинский В.В., Перинская И.В., 2020

**Кононов М.А.**

научный руководитель,  
доцент

**Глебов Н.В.**

магистр каф.

"Приборы и информационно - измерительные системы"

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ СПЕКТРАЛЬНОЙ СЕЛЕКЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

### Аннотация

В данной статье рассматривается проблематика спектральной селекции оптических сигналов в пламенных фотометрах и способ решения данной задачи, как в пламенных фотометрах, так и в других оптических приборах.

### Ключевые слова

Пламенный фотометр, спектральный состав, диспергирующий элемент, акустооптический фильтр, дифракция.

Пламенные фотометры – приборы, основная задача которых, заключается в выполнении массовых анализов по определению содержания в растворах ряда химических элементов, таких как: натрий, калий, литий, кальций, барий, цезий, рубидий и стронций. Области применения данных приборов довольно обширны, начиная с пищевой промышленности, медицина и фармацевтики и заканчивая производством химикатов, нефтяной отраслью, анализом почвы и воды, производством удобрений. Принципы работы пламенных фотометров основывается на свойстве щелочных и щелочноземельных металлов диссоциировать на атомы при высокой температуре. Часть атомов металлов, при этом, переходит на более высокие возбужденные энергетические уровни, а обратные переходы на основной уровень сопровождаются излучением характерных для данного элемента атомарных линий в видимой области спектра (примерно 380 - 750 нм). В определенном диапазоне концентрации интенсивность излучения пропорциональна числу атомов, переходящих на основной уровень. В свою очередь, число возбужденных атомов пропорционально массе вещества, введенного в пламя, то есть интенсивность излучения пропорциональна содержанию определяемого элемента в пробе [1].

Характеристические линии излучения выделяются светофильтрами, после чего свет поступает на детектор или фотоприемник. Детектор преобразует видимое излучение в электрический сигнал, который усиливается электронной схемой и выводится на аналоговый выход, а также преобразуется и в цифровом виде выводится непосредственно на дисплей прибора. В роли диспергирующего элемента выступают параболическое зеркало, отклоняющее пучок света, и светофильтры, выделяющие необходимые характеристические линии химических элементов. В перспективе решением проблемы спектральной селекции оптических сигналов в пламенных фотометрах и других приборах может быть активное внедрение акустооптических фильтров. Принцип работы, которых заключается в формировании так называемой решетки Брегга в оптически прозрачных анизотропных средах (чаще всего в кристаллах на основе парателлурита ( $TeO_2$ )), при пропускании через кристалл исследуемого пучка света и высокочастотного синусоидального сигнала [2]. Акустическая волна создаёт в оптической среде структуру с периодически изменяющимся показателем преломления, играющую роль дифракционной решётки. При входе падающего пучка в акустооптическую ячейку в результате его взаимодействия с фронтом высокочастотной волны возникает дифракция света на ультразвуке, приводящая к расщеплению падающего пучка на проходящий и дифрагированный. Характер взаимодействия зависит от соотношения диаметра пучка  $\delta$ , длины световой волны  $\lambda$  и угла падения  $\theta$  [3].

Фильтры подобного класса работают в диапазоне длин волн от 380 до 3000 нм с разрешающей способностью от 0,4 до 10 нм, что охватывает необходимый диапазон длин волн для регистрации концентрации химических элементов. Как результат – огромный потенциал, который позволяет стать прибору частью сложной информационно - измерительной системы. Механическая настройка, управления оптикой, сменяется электронной, что несет в себе простоту, перспективность, вероятно многомодульность и как следствие взаимозаменяемость. Необходимость смены положения зеркала в пламенных фотометрах фактически отпадает, так как идет решение задачи синтеза управляющего сигнала. Иными словами, с помощью регулировки частоты акустической волны, не на механическом уровне, а на электронном, можно достичь необходимой селекции. Преимущество акустооптических фильтров дает способность измерять пространственные, спектральные и поляризационные характеристики цели в реальном времени, без движущихся элементов, только с помощью одного прибора, чего невозможно добиться, используя лишь традиционные диспергирующие элементы, такие как призмы, линзы и другие, из-за соображений эргономики и практичности.

Внедрение акустооптических фильтров открывает колоссальные возможности не только в области пламенных фотометров, но и в сферах оптоволоконной промышленности, связи, замене и модернизации старой элементной базы таких приборов как монохроматоры, колориметры.

### Список использованной литературы

1. Полуэктов Н. С. «Методы анализа по фотометрии пламени». – М.: Наука, 1967.
2. Мазур М. М., Шорин В. Н., Абрамов А. Ю., Магомедов З. А., Мазур И. Л. «Спектрометр с двойным акустооптическим монохроматором // Оптика и спектроскопия». 1996. Т. 81, вып. 3. С. 521—523.

**Городнов А.Г.,**  
старший преподаватель  
института автоматики  
и электронного приборостроения  
КНИТУ - КАИ,  
г. Казань, Российская Федерация

## **ВЛИЯНИЕ МЕСТА ДОБЫЧИ НЕФТИ НА КОНФИГУРАЦИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрена конфигурация системы электроснабжения нефтяных скважин в зависимости от местности и рельефа. представлена конфигурация системы электроснабжения нефтяных скважин в степных и пустынных районах

### **Ключевые слова**

Система электроснабжения, конфигурация, нефтедобывающее предприятие

Механизированная добыча нефти в мире осуществляется разными способами. В России 54 % эксплуатируемых нефтяных скважин оснащены электроцентробежными насосами, 41 % используют штанговые глубинные насосы. Данные насосы, как правило, оборудуются трёхфазными асинхронными электродвигателями, но в последнее время имеет место тенденция установки синхронных электродвигателей. Мощность двигателей, установленных на штанговых насосах, меньше, чем у центробежных насосов. Это обусловлено тем, что производительность центробежных насосов выше [1].

Электроснабжение трансформаторных подстанций нефтяных скважин может осуществляться как от централизованной системы электроснабжения, автономной системы электроснабжения и от автономных генераторов (рис. 1).

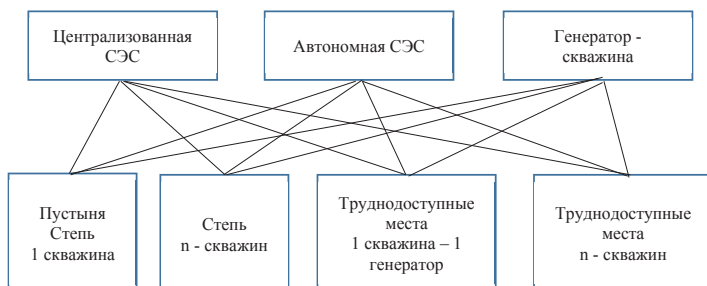


Рисунок 1. Электроснабжение нефтяных скважин

Существует несколько вариантов оборудования нефтедобывающих скважин [2]:

1. Одна скважина - один мощный погружной центробежный насос, на котором установлен мощный электродвигатель. Данный двигатель питается от собственной одно - трансформаторной подстанции 10 (6) / 0,4 кВ.

2. Несколько скважин на одной площадке, где установлены штанговые насосы с двигателями небольшой средней мощности. Двигатели питаются от собственной одно - двух - трансформаторной подстанции 10 (6) / 0,4 кВ

3. Несколько скважин на одной площадке, где установлены погружные центробежные насосы с двигателями небольшой средней мощности. Двигатели питаются от кустовой трансформаторной подстанции 10 (6) / 0,4 кВ.

При электроснабжении от централизованной системы главные понизительные подстанции нефтедобывающего предприятия могут получать питание с двух сторон или с одной стороны.

От главных понизительных подстанций отходят электрические сети среднего напряжения. Электрические сети среднего напряжения конструктивно выполнены воздушными линиями электропередачи и кабельными линиями электропередачи. От этих линий питаются понизительные трансформаторные подстанции, от которых в свою очередь питается электрооборудование дегазационных, компрессорных и насосных станций (силовой электропривод, электротехнологические установки, освещение). Также от электрических сетей среднего напряжения питаются мощные насосы для закачки воды в скважины и мощные насосы для перекачки нефти и газа. Электрооборудование некоторых скважин (добывающих, разведывательных, скважин системы поддержания пластового давления) также питается от данных электрических сетей

На конфигурацию системы электроснабжения нефтедобывающего предприятия влияют многочисленные факторы, такие как форма рельефа местности, очертания поверхности, совокупность неровностей земной поверхности.

Например, для системы электроснабжения нефтедобывающих предприятий в степных и пустынных районах характерно электропитание нефтяных скважин от дизель - генератора посредством воздушных линий электропередач (рис. 2).

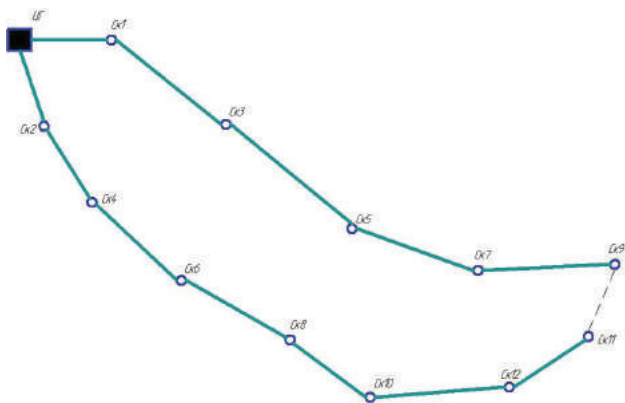


Рисунок 2. Конфигурация системы электроснабжения в степных и пустынных районах



### Список использованной литературы

1. Ивановский В.Н. Энергетика добычи нефти: основные направления оптимизации энергопотребления // Инженерная практика, 2011. - №6. - С. 18 - 26.
2. Меньшов Б.Г., Ершов М.С., Яризов А.Д. Электрификация предприятий нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 2000. - 72с.

© Городнов А.Г., 2020

**Елифанцев К.В.**, к.т.н, доцент,  
Санкт - Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения  
190000, г. Санкт - Петербург, ул. Большая Морская 67

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CARTONA, SEAMATICA И SOLID WORKS ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ РУКОВОДСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

### Аннотация.

Вступивший в силу стандарт ГОСТ Р ИСО / МЭК 29161 - 2019 «Уникальная идентификация для интернета вещей» позволяет расширить способы передачи информации – от высокоскоростного интернета, VR - очков, QR - кодов на оборудовании до базовой технологической инструкции по работе на электронном тренажере при обучении операторов и инженеров новым видам станков или технологий. Одной из главной задач у обеспечения сложной техники является подготовка инженерно - технического состава (ИТС) реальными инструментами интернета вещей. В современном мире стандартные инструкции и методики, напечатанные на бумажных носителях являются бытроизнашиваемыми и не достаточно демонстрационными, в связи с этим применяются пакетные программы на основе Seamatica ED и Cartona 3D или Solid Work Composer для создания интерактивных руководств (инструментов интернета вещей). Кроме того при, применении интерактивных руководств проведение процедуры юстировки, т.е. настройки оборудования уменьшается за счет понятного понимания материала в видео и звуковом формате

### Ключевые слова

Интерактивные инструкции, ремонт оборудования, интерактивная информация, интернет вещей, автоматизация процесса обучения через интерактивное электронно - техническое руководство

Постоянная конкуренция и текущее состояние импортозамещения ставит многих специалистов в области программирования интерактивных электронных технических руководств перед выбором между несколькими наиболее известными платформами, позволяющими моделировать различные механизмы в интерактивной среде [1 - 3]. – это Cartona 3D, Seamatica ED, Solid Work Composer. Постараемся сравнить все эти программы с максимальной их пользой для инженеров и операторов. Подчеркнем – все перечисленные 3

программных продукта (Рис. 1 - 3) направлены на решение задачи перевода из бумажных носителей в цифровые определенные разработки предприятия, создание каталога интерактивной электронной технической документации (ИЭТД), направленного на оптимизацию и структуризацию информации. Документ с гиперссылками в современном цифровом производстве не редкость, однако в соответствии с ГОСТ Р 50.1.030 - 2001 эти документы принято разделить на 4 класса с возможностью интеграции в будущем в 5 класс [4 - 7].

Ниже приведены скриншоты каждой и описанных платформ. Именно в таком виде данные продукты поступают к операторам и инженерному составу. Данная форма – озвученная, имеющая много видеопояснений призвана максимально просто рассказать о сложном строении того или иного механизма



Рис. 1 – Интерфейс сосуда под давлением в Seamatica ED



Рис 2 – Интерфейс блока управления авиаоборудованием Cartona 3D

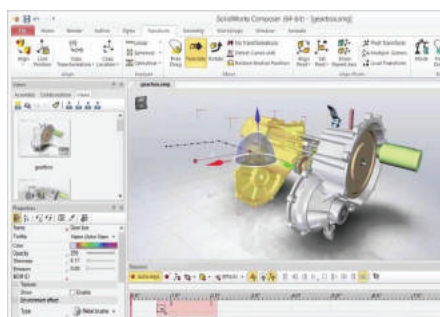


Рис 3 – Интерфейс генератора в Solid Works Composer

Проведем сравнение каждого из программных продуктов, чтобы наглядно выявить характеристики каждого программного продукта с особенностями российской действительности по импортозамещению. Сравнение представлено в таблице 2

Таблица 2 - Сравнительные характеристики программных продуктов

№	Название платформы	Достоинства	Принадлежность организации - разработчика
1	Seamatica ED	Подходит под закон под импортозамещение (отечественный продукт). Кроме того при дальнейшей работе с Гособоронзаказом на предприятиях оборонного комплекса военные представители, принимающие тот или иной объект на этапе создания технического задания указывают необходимость вместе с изделием сдавать и электронно - техническое руководство именно в данном программном продукте. Возможно скачать бесплатную версию на сайте с целью ее дальнейшей проработки. Опыт работы с компаниями Вымпел, Севмаш, Янтарь, Кронштадт - технологии, ОСК - технологии. При установке на частный компьютер требуются сменные ключи с большой частотой замены	Россия
2	Cartona 3D	ИЭТД обеспечивает потребителя обновленной и достоверной информацией с применением цифровых моделей изделия и комплектующих единиц. Отличительной характеристикой ИЭТД является интерактивность, возможность специалиста ИАС взаимодействовать с электронной структурой и получать необходимые сведения по технической эксплуатации и проверки изделия. Данный программный комплекс структурирован – каждая функция для разработки руководства выполняется отдельной программой. Возможна работа без ключа. Наличие модуля Rapid существенно упрощает применение в определенных отраслях – авиастроение, морское кораблестроение и т.д. Опыт работы с Boeing, Airbus, General Atomics, NASA, Volkswagen, ESA, Ford. Возможно возникнут сложности по закону по импортозамещению при работе с гособоронзаказом	Ирландия, Россия

3	Solid Works Composer	<p>Для просмотра результатов нашей работы не нужно приобретать специальное программное обеспечение – для работы с 3D моделями, анимацией и видео в составе ИЭТР уже есть электронная система отображения (ЭСО) – Composer Player, встроенная в файл ИЭТР.</p> <p>Сквозной подход к проектированию не потребует разработки ИЭТР заново при изменении модели или чертежа, достаточно обновить модель и модули данных и содержание ИЭТР перестраивается автоматически – меньше затрат на сопровождение и корректировку документации. Частично конвертирует Компас 3D. Возможна работа без ключа. Опыт работы с General Electric, Nissan Volkswagen. Возможно возникнут сложности по закону по импортозамещению при работе с гособоронзаказом</p>	Канада
---	----------------------	---	--------

При работе с программным продуктом подобного типа у инженерно - технического персонала вырабатывается понимание значимости жизненного цикла изделия, расширяется трехмерное воображение, появляется «живой» интерес к созданию инструкции, которая по своему назначению со временем становится универсальным электронным тренажером [9,10].

ИЭТД представляет собой базу данных, в которой хранится вся информация об изделии, электронная система отображения (ЭСО), предназначенная для визуализации данных и обеспечения интерактивного взаимодействия с пользователем. Информация в ИЭТД может быть представлена в виде текста, графических изображений, 3D - моделей, анимации, аудио - и видеороликов. Использование аудио - и видеоданных позволяет наглядно показать выполнение той или иной операции, связанной с проверкой оборудования. При помощи анимации можно показать работу систем и механизмов изделия, которую невозможно показать при помощи видео. С их помощью выполняется широкий спектр операций: обучение, проверка полученных теоретических знаний, диагностика, поиск отказавших компонентов в оборудовании и т. д.

В сравнительном анализе возможно видеть достоинства каждой программы. По каждой программе возможно проводить долгие дискуссии, однако каждая из компаний предоставляет демо версию для ознакомления с работой, что позволит в полной мере увидеть все преимущества платформы по созданию ИЭТР. Таким образом возможно расширить понятие интернета вещей и внедрить его в технологические инструкции.

#### **Список использованной литературы:**

1. Судов Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки в процессах жизненного цикла авиационной техник. - М.:Эдитус.2018. - 174с
2. Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS - технологий в промышленности России. – М.:Москва.2002. - 28с

3. Пестрецов С.И. CALS - технологии в машиностроении: основы работы в CAD / CAE - системах. - М.: ГОУ ВПО ТГТУ. 2010. - 104

4. ГОСТ 2.051 - 2013 ЕСКД Электронные документы. Общие положения.

5. ГОСТ 2.601 - 2013 ЕСКД Эксплуатационные документы – дается понятие об эксплуатационном документе в электронной форме.

6. ГОСТ Р 50.1.029 - 2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению.

7. ГОСТ Р ИСО / МЭК 29161 - 2019 Информационные технологии (ИТ). Структура данных. Уникальная идентификация для интернета вещей

8. Кульбик В.В., Епифанцев К.В // ПРИМЕНЕНИЕ ИЭТД ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ. В книге: Метрологическое обеспечение инновационных технологий, Международный форум. 2020. С. 197 - 198.

© Епифанцев К.В., 2020

**Казачко А.А.**

Кубанский государственный аграрный университет, Россия

**Кочин И.К.**

Кубанский государственный аграрный университет, Россия

**Шатохин А.П.**

Кубанский государственный аграрный университет, Россия

## **ВЕРОЯТНОСТЬ ЖИЗНИ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ**

### ***Аннотация.***

*Авторами был рассмотрен вопрос о вероятности жизни на других планетах Солнечной системы.*

### ***Ключевые слова***

*Жизнь, ученые, планета, астробиология, атмосфера, Земля, Марс, Юпитер, Венера*

Насколько вероятна жизнь на других планетах

В последние годы в астрономических кругах было много дискуссий по поиску жизни на других планетах, настолько, что для этого исследования был придуман новый термин – астробиология, поскольку пока нет доказательств того, что жизнь существует в другом месте.

Астробиология – это наука о происхождении эволюции и распространении жизни, для которой пока нет данных, или, по крайней мере, нет данных в поддержку этой науки.

Поиск жизни в Солнечной системе

Поскольку нет поддержки утверждению о том, что жизнь на других планетах существует, большое внимание уделяется поиску планетарных условий, благоприятных для жизни.

Марс был в центре внимания в течение очень долгого времени и сейчас планируется полет на Марс за марсианскими образцами грунта. Красная планета примерно наполовину размером с Землю, и она имеет, по крайней мере, тонкую атмосферу. Вода существует на Марсе, хотя, вероятно, не в избытке в паровой или твердой форме. Температура и атмосферное давление на Марсе слишком низкое для поддержания жидкой воды.

Исследовавшие поверхность Марса с 1976 году марсоходы сделали три очень надежных эксперимента по обнаружению признаков жизни. Два эксперимента не показали никаких признаков живых организмов, третий эксперимент имел слабые, но неоднозначные данные. Даже самые оптимистичные искатели внеземной жизни согласны с тем, что эти незначительные положительные признаки, вероятно, были результатом неорганических химических реакций в почве. Помимо жуткого холода и редкости воды, сегодня на Марсе есть и другие препятствия для жизни. Например, тонкая марсианская атмосфера не обеспечивает защиту солнечного ультрафиолетового излучения, которое летально для живых существ.

С этими проблемами интерес к жизни на Марсе ослаб, хотя некоторые надежды все еще держатся, и многие думают, что жизнь, возможно, существовала на Марсе в прошлом.

#### Поиски жизни на Марсе

В последние годы орбитальный аппарат обнаружил метан в марсианской атмосфере. Спектрометр гамма - излучения на борту орбитального аппарата “Марс Одиссей” обнаружил значительное количество водорода в верхних поверхностях, что, вероятно, свидетельствует об обилии льда. Знаменитые марсоходы Spirit и Opportunity добыли убедительные доказательства того, что жидкая вода существовала на поверхности Марса. Этот последний момент является подтверждением того, что мы знаем на протяжении десятилетий: фотографии с орбитального корабля показали многочисленные особенности, которые лучше всего интерпретировать, как было много жидкой воды на Марсе в прошлом. Возможно, Красная планета когда - то имела гораздо более существенную атмосферу, чем сейчас, атмосферу, которая обеспечивала достаточное давление и тепло для поддержания жидкой воды.

Это имеет захватывающие надежды для пессимистов жизни на других планетах.

Как универсальный растворитель, вода абсолютно необходима для жизни, составляя большинство массы многих организмов. А вода – одна из самых обильных молекул во Вселенной. В то время как вода была непосредственно обнаружена по всей вселенной (даже во внешних слоях прохладных звезд!), мы никогда не находили жидкой воды нигде во Вселенной. Жидкая вода является главным стандартом для живых существ, так как кажется, что без нее жизнь невозможна. Однако, хотя вода является необходимым условием для жизни, она далеко не является достаточным условием, так как для жизни требуется гораздо больше.

#### Поиски жизни вне Солнечной системы

Есть ли жизнь на других планетах вне Солнечной системы? Это вопрос всегда волновал человечество. Поэтому и в наше время ученые, астрономы, астробиологи постоянно ищут наличие жизни на других небесных телах. В национальном управлении по воздухоплаванию и исследованию космического пространства (NASA, НАСА) специально разработали предназначенный для поиска планет вне Солнечной системы у других звёзд астрономический спутник, на котором расположен космический телескоп «Кеплер».

Используя этот телескоп, астрономы обнаружили аналогичное по размерам Земли небесное тело, обращающееся вокруг своей звезды, чтобы хотя бы чуть приблизиться к ответу есть ли жизнь на других планетах. Расстояние до звезды таково, что с большой вероятностью на поверхности есть источник жизни – вода и, возможно, внеземная жизнь.

“Кеплер” это целая космическая обсерватория, запущенная НАСА в 2009 году. Оснащена обсерватория сверхчувствительным фотометром способным анализировать сигналы в световой области спектра и передавать данные на Землю. Благодаря высокой разрешающей способности телескоп способен различать не только экзопланеты, а и их спутники с размером от 0,2 размера Земли. В процессе эксплуатации имелись несколько аварийных ситуаций, но до сих пор действует и передает информацию.

Планета, похожая на Землю

Планета, похожая на Землю где возможно внеземное существование по размерам названа Кеплер 186ф. Открытие Кеплера 186ф подтверждает, что в исследуемой зоне существуют звезды с планетами, помимо нашего Солнца, где возможна жизнь на другой планете.

В то время, как ранее были найдены небесные тела в обитаемой зоне, они все, по крайней мере, на 40 процентов больше по размеру чем Земля и вероятность жизни на больших планетах меньше. Кеплер - 186ф больше напоминает Землю.

«Обнаружение Кеплера 186f представляет собой значительный шаг к поиску миров, как нашей планеты Земля» – утверждают астрофизики НАСА в штаб - квартире агентства в Вашингтоне. Хотя размер Кеплер - 186f известен, её масса и состав пока не определены.

Сейчас мы знаем всего одну планету, где существует жизнь – Земля.

#### **Список литературы:**

1. <http://www.astronet.ru/db/msg/1188676>, М.: Советская Энциклопедия, 1986
2. И. Ройзен, доктор физико - математических наук. Впервые опубликовано в журнале 'Наука и жизнь', №3, 2004 год.
3. Доктор педагогических наук Е. ЛЕВИТАН, действительный член Российской академии естественных наук. Впервые опубликовано в журнале 'Наука и жизнь', №10, 2002 год

© Казачко А.А., Кочин И.К., Шатохин А.П. 2020

**Максимчук И.М.**, студент  
**Епифанцев К.В.**, к.т.н, доцент  
Санкт - Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения  
190000, г. Санкт - Петербург, ул. Большая Морская 67

## **АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В РОССИИ**

### **Аннотация**

Развитие стандартов в мире имело неравномерную тенденцию. С приходом инициативных управленцев государством их становилось больше, затем их количество резко уменьшалось в процессе междоусобиц или смуты. В статье рассматривается

процесс становления системы стандартизации за последние сто лет. Описана тенденция роста интереса со стороны высшего менеджмента государства к данному вопросу, приведены примеры наиболее известных и развитых систем стандартизации.

### **Ключевые слова**

Стандартизация, безопасность технологий, выполнение разработанных требований, классификатор государственных стандартов

Стандартизация – важный аспект гарантии качества и безопасности технологий и, как следствие, продукции. Разработка стандартов с аббревиатурой ГОСТ и ОСТ на территории СССР берёт своё начало в 1925 году, когда в союзе был учреждён Комитет по стандартизации. В его обязанности входило утверждение стандартов (обязательных и рекомендуемых) и их публикация [1]. По большей части это было ответной мерой национальным организациям стандартизации, функционировавшим в развитых зарубежных странах на тот момент уже более четверти века. Первый плод работы Комитета по стандартизации был представлен уже 7 мая 1926 года. Им был ОСТ 1 «Пшеница. Селективные сорта зерна. Номенклатура» добровольного применения, регулировавший качество соответствующей продукции.

Вскоре принимаемые Комитетом по стандартизации ОСТы утратили добровольный характер и стали обязательными, данный аспект был укреплен юридически: для руководителей производств, работающих с нарушением принятых стандартов, Президиум ВС СССР 10 июля 1940 года было введено наказание в виде лишения свободы на срок от 5 до 8 лет [2].

Одними из первых были введены стандарты, касающиеся продовольственных товаров (таких, как хлеб, соль, растительное масло, спички), химической промышленности, хлопка и текстильной промышленности, нефтепродуктов и объектов в области строительства. Всего к 1941 году было разработано и введено более 8,6 тысяч стандартов. Введение в Советском Союзе контроля над стандартизацией на государственном уровне послужило началом сертификации всей промышленности страны.

Следующей важной вехой в истории становления стандартизации на территории СНГ является 1962 год, когда были созданы Постоянная комиссия и Институт Совета Экономической Взаимопомощи, занимавшиеся стандартизацией в рамках этого политического объединения. Спустя чуть более чем десять лет, 21 июня 1974 года, на заседании СЭВ было утверждено положение о Стандарте Совета Экономической Взаимопомощи. С этого момента ОСТы постепенно начали вытесняться разрабатываемыми стандартами СЭВ. Это продолжалось вплоть до распада СЭВ в 1991 году. Согласно принятому в 1991 году закону «О защите прав потребителей» к государственным стандартам относились:

- госстандарт СССР,
  - республиканский стандарт,
  - государственную фармакопею
  - строительные правила и нормы,
- Таким образом, в Советском Союзе ГОСТы утверждались следующими органами:

- Госкомитетом СССР по стандартам,
- Госстроем СССР,
- Советом Министров СССР (редко, самые важные для народного хозяйства)



Принятые ГОСТы могли быть отменены постановлением Совета Министров СССР.

После распада СССР, в 1992 году, страны СНГ заключили соглашение, согласно которому стандарты «ГОСТ» СССР объявлены действующими и межгосударственными с сохранением аббревиатуры [3, стр.1]. С этого момента и по сей день ГОСТы разрабатываются соответствующим органом власти, которым сейчас является Федеральное агентство по метрологии и техническому регулированию.

В 2000 году был создан и принят общероссийский классификатор государственных стандартов, позднее согласованный с международной организацией стандартов (*ISO*). Он является иерархическим. Согласно ему, у каждого из ГОСТов есть уникальный цифровой код, который формируется исходя из предмета стандартизации.

Классификатор представляет собой код из трех ступеней, каждая из которых содержит следующую информацию:

**XX.XXX.XX - XX,**

в которой:

1,2 цифры обозначают раздел

3,4,5 цифры обозначают группу

6,7 цифры обозначают подгруппу

8,9 цифры обозначают год принятия стандарта

Разделов существует 40, количество групп и подгрупп относительно разделов увеличивается в геометрической прогрессии. Таким образом, каждый ГОСТ фиксирует стандарты в конкретной области, от которой и зависит префикс. Также в идентификаторе документа содержится порядковый номер стандарта и год его утверждения.

Государственные стандарты принимаются в несколько этапов:

1. Инициирование разработки ГОСТа
2. Организация вышеуказанной разработки
3. Проектирование ГОСТа, создание первой редакции
4. Решение о принятии стандарта
5. Государственная регистрация ГОСТа
6. Издание стандарта

На данный момент на территории РФ в общей сложности действует почти 45 тысяч ГОСТов. Некоторые из них периодически обновляются, некоторые вовсе действуют ещё с 30 - х гг. прошлого века [4]. Система государственных стандартов покрывает все отрасли промышленности, начиная от добычи полезных ископаемых и заканчивая тяжелой оборонной промышленностью, и ныне носит официально добровольный характер за некоторыми исключениями. К ним относятся:

- Оборонная продукция (товары, работы, услуги) по государственному оборонному заказу
- Обеспечение безопасности предприятий атомной энергетики и сопутствующих процессов
- Обеспечение безопасности дорожного движения при его организации на территории Российской Федерации

Отдельным пунктом стоит отметить обязательность исполнения ГОСТов в случае публичного заявления о соответствии продукции ГОСТу, в том числе в случае применения

его обозначения в маркировке, в эксплуатационной или иной документации, и / или маркировки продукции знаком национальной системы стандартизации [5, стр.6].

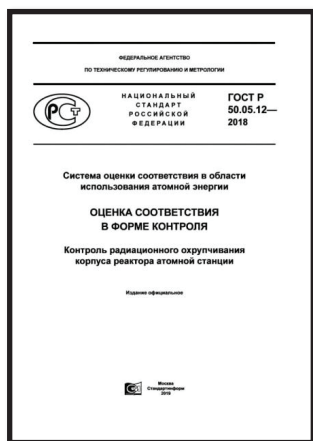


Рисунок 1 - ГОСТ 50.05.12 - 2018, регулирующий аспекты атомной энергетики

За выполнением обязательных стандартов государство следит: их неисполнение влечет предупреждение или наложение административного штрафа в размере от четырех тысяч до пяти тысяч рублей для должностных лиц и такой же меры наказания в размере от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей. В обоих случаях штраф сопровождается конфискацией предметов административного правонарушения [6, стр.19]. Одними из новых стандартов в современном мире будут Предварительные национальные стандарты (ПНСТ), военные стандарты особого периода. (Пример: ГОСТ XXXXX - 87 В). Также к примеру стандартов нового вида можно отнести Обозначение военного дополнения к государственному стандарту Российской Федерации состоит из индекса (Пример ГОСТ XXXXX - 78 Р ВД).

### Используемая литература:

1. Постановление Совета народных комиссаров СССР «Положение о комитете по стандартизации при Совете Труда и Оборонь», 15.09.1925. – 1 с.
2. Указ Президиума ВС СССР «Об ответственности за выпуск недоброкачественной или некомплектной продукции и за несоблюдение обязательных стандартов предприятиями», 10.07.1940. – 1 с.
3. Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации, 13.03.1992. – 11 с.
4. ОСТ 1042 Допуски и посадки. Система отверстий. 2 - й класс точности. Горячая посадка, 1931. – 1 с.
5. ФЗ от 29.06.2015 N 162 - ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», 2015. – 46 с.
6. Кодекс Административных Правонарушений РФ, - М: Проспект, 2020. – 752 с.

© Максимчук И.М., Епифанцев К.В., 2020

Максимчук И.М., студент  
Епифанцев К.В., к.т.н, доцент,  
Санкт - Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения  
190000, г. Санкт - Петербург, ул. Большая Морская 67

## АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В МИРЕ

### Аннотация

В данной статье к вопросу по стандартизации будет исследоваться система и методика развития стандартов Японии, Соединённых Штатов, Великобритании, Германии и Италии. Стандартизация в этих государствах получила широкое распространение во всех сферах товаров и услуг.

### Ключевые слова

Стандартизация, безопасность технологий, выполнение разработанных требований, ISO, DIN, NIST



Рисунок 1. Логотип Японского комитета промышленных стандартов

В Японии национальной организацией по стандартизации является Японский комитет промышленных стандартов (*Japanese Industrial Standards Committee / JISC*). Он основан в 1949 году в качестве консультативного органа Министерства внешней торговли и промышленности.

Стандарты, разрабатываемые *JISC*, распространяются на все области промышленной и минеральной продукции, но и здесь не обошлось без исключений. Ими являются: лекарственные средства, сельскохозяйственная химия и химические удобрения. На них распространяются другие федеральные законы[1].

Процедура разработки государственного стандарта состоит из нескольких этапов: ассоциация, научное общество или общественная организация направляют министру соответствующей отрасли промышленности заявку, управление науки и техники Министерства внешней торговли, проект стандарта одобряется министром отрасли [1].

Аналогом российской маркировки «ГОСТ» в Японии является знак *JIS* [*Japanese Industrial Standard*].

В США национальные стандарты регулируются Национальным Институтом Стандартов и Технологий (*National Institute of Standards and Technology / NIST*).



Рисунок 2. Логотип Национального Института Стандартов и Технологий США

Основная миссия *NIST* - содействовать инновационной и промышленной конкурентоспособности США путем развития измерительной науки, стандартов и технологий таким образом, чтобы повысить экономическую безопасность и улучшить качество жизни американцев[2].

Национальные стандарты в США являются обязательными и содержат требования, касающиеся безопасности. Помимо этих стандартов в стране действуют технические регламенты, утверждаемые соответствующими министерствами и ведомствами.

В Германии национальные стандарты регулируются Немецким Институтом Стандартизации (*DIN*). Его главная задача – разработка, утверждение и публикация нормативных документов в отношении стандартов.



Рисунок 3. Логотип Немецкого Института Стандартизации

Любая организация может направить в *DIN* заявку на разработку стандарта. Она будет рассмотрена представителями более 70 различных комитетов, отвечающих за разные отрасли. [3].

Ранее в Германии существовали лишь стандарты *DIN*, но с интернационализацией стандартизации пришлось вводить классификацию. На данный момент существуют следующие стандарты:

- *DIN* — национальные стандарты
- *DIN EN* — немецкое издание европейского стандарта.
- *DIN EN ISO* — немецкое издание стандартов, совместно разработанных Евросоюзом и *ISO*
- *DIN ISO* — немецкое издание стандарта *ISO*.
- *DIN IEC* — стандарт Европейской комиссии по электротехнике (*IEC*), принятый в Германии как национальный без каких - либо изменений.

Стандартизация в Евросоюзе помимо стандартов *DIN* массово представлена многообразной паутиной распространения требований *ISO*, касающихся множества аспектов жизни



Рисунок 4. Многообразие распространение стандарта ISO

Проект разработки стандарта ISO состоит из нескольких этапов

- - Рабочий проект (WD);
- - Проект комитета (CD);
- - Проект международного стандарта (DIS);
- - Окончательный проект международного стандарта (FDIS);
- - Международный стандарт (FDIS).

В Великобритании органом, отвечающим за стандартизацию, является Британский Институт Стандартов (Britain Standardization Institute (BSI)).



Рисунок 5. Логотип Британского Института Стандартов

Он был основан чуть более века назад, в 1901 году, благодаря волеизъявлению общественных организаций различных инженеров: механиков, судостроителей, электриков, металлургов. Основными функциями Британского Института Организации являются согласование действий по части разработки стандартов в соответствии с соглашением, заключенным заинтересованными сторонами, и принятие разработанных стандартов [5].

Основную рабочую силу *BSI* составляют технические комитеты [6], чью работу курируют непосредственно комитеты по стандартизации, подчиняющиеся непосредственно советам по стандартизации. Главной задачей последних является представительство интересов изготовителей, потребителей и всех прочих заинтересованных лиц.

Процедура разработки стандарта начинается с получения заявки от любой заинтересованной организации. Каждая заявка подается на рассмотрение в Управляющий совет, и если совет одобряет заявку, то соответствующему техническому комитету поручается разработать проект стандарта.

Помимо этого, в Британии существует специальный знак качества – “*Kitemark*”, означающий эксплуатационную безопасность продукции. BSI имеет особый список фирм, чей товар соответствует требованиям стандартов и имеет действующий знак *Kitemark*.



Рисунок 6. Знак качества *Kitemark*, предоставленный товару, соответствующему классу ограждений.

История стандартизации в Италии началась 26 января 1921 года, когда Национальной Ассоциацией производителей механики был основан орган стандартизации под названием Итальянская национальная служба по стандартизации. «*Nazionale Italiano di Unificazione (UNI)*» (что в переводе с итальянского означает «Итальянская Национальная служба Стандартизации»).



Рисунок 7. Логотип Итальянской национальной службы по стандартизации

В течение почти 100 лет *UNI* разрабатывает и публикует нормативные документы (стандарты, технические характеристики, технические отчеты и справочные практики) во всех отраслях промышленности, торговли и сферы услуг. *UNI* действует как некоммерческая ассоциация и приобрела юридический статус Указом Президента в 1955 году, его роль была официально подтверждена в Италии и Европе в 2013 году в результате ст. 27 регламента *UE 1025 / 2012* [7]. Основными задачами *UNI* являются:

*UNI* также использует федеративные образования для конкретных отраслей. Так, в области стандартизации информатики существует *UNINFO*, которая является частью *UNI*, является участником *ISO*, *ISO / IEC JTC1* (*ISO / IEC Joint Technical Committee*) и *CEN*. Всего за период с 1 января по 24 апреля 2020 года было разработано 426 различных стандартов, затрагивающих различные отрасли промышленности [8].



Рисунок 8. Знак качества “Keymark”

В Италии не существует национального знака качества, и продукция сертифицируется в соответствии с европейским знаком качества, принадлежащим *CEN* и *CENELEC*, который называется «*Keymark*». На сегодняшний день 36 сертификационных органов из 15 европейских стран получили разрешение на выдачу лицензии на использование *Keymark*, в том числе и *UNI* [9].

Рассмотрев подход к стандартизации в различных странах, мы можем наблюдать немало различий в сферах полномочий национальных органов, отвечающих за эту деятельность, их финансирований, обязательности стандартов. Но несмотря на это все государства объединены общей целью, в настоящее время ставшей ещё более важной в условиях глобализации. Эта цель – качество товаров и услуг, эффективность производства и, что самое главное, повышение уровня жизни людей.

### Список литературы

1. Страница JISC на сайте ISO: International Organization for Standardization [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.iso.org/member/1835.html>
2. Блок - схема разработки JIS, официальный сайт JISC [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.jisc.go.jp/eng/jis-act/flow-dev.html>
3. Миссия NIST, видение, основные компетенции и основные ценности, официальный сайт NIST [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nist.gov/about-nist/our-organization/mission-vision-values>

4. Что такое стандарт DIN? Официальный сайт DIN [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.din.de/en/about-standards/din-standards>
5. Наша история. British Standard Institute [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bsigroup.com/ru-RU/About-BSI/our-history/>
6. Функции BSI в качестве национального органа по стандартизации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bsigroup.com/ru-RU/About-BSI/UK-national-CB/BSI-national-CB/>
7. О нас. UNI Ente Nazionale Italiano [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.uni.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=141&Itemid=2422](https://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=2422)
8. Лист результатов. UNI Ente Nazionale Italiano [Электронный ресурс]. – URL: [http://store.uni.com/catalogo/catalogsearch/advanced/result/?tpqual\[\]=1a&tpqual\\_var=0&ttbloc=0&dtnasc\[from\]=01-01-2020&dtnasc\[to\]=24-04-2020](http://store.uni.com/catalogo/catalogsearch/advanced/result/?tpqual[]=1a&tpqual_var=0&ttbloc=0&dtnasc[from]=01-01-2020&dtnasc[to]=24-04-2020)
9. Keymark. UNI Ente Nazionale Italiano [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.uni.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8886&Itemid=2873](https://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8886&Itemid=2873)

© Максимчук И.М., Епифанцев К.В., 2020

**Пучкова А.В.**

студент, магистрант  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
г. Магнитогорск, Российская Федерация  
Научный руководитель: Копцева Н.В.  
профессор каф. ЛПИМ  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
г. Магнитогорск, Российская Федерация

## **ВОСТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РОЛИКОВ МНЛЗ МЕТОДОМ НАПЛАВКИ**

### **Аннотация**

В статье проанализированы требования, предъявляемые к материалам для наплавки роликов машин непрерывного литья заготовок, приведены примеры таких материалов и рассмотрены особенности технология наплавки под флюсом.

### **Ключевые слова**

Наплавка, химический состав материалов, микроструктура, твердость.

Опыт металлургических предприятий показывает, что технические и технико-экономические показатели машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) в значительной степени зависят от долговечности роликов поддерживающих систем (рис. 1). Эти детали работают в тяжелом температурном режиме термоциклирования, при этом максимальная температура поверхности роликов может достигать 650 - 750 °С. На прямолинейных участках ролики подвергаются абразивному износу. Разрушение рабочей поверхности роликов проявляется в виде износа поверхностного слоя и образования трещин разгара. В

соответствии с требованиями производства интенсивность изнашивания материала рабочих поверхностей не должна превышать 0,1 - 0,25 мм на 1 тыс. тонн заготовок без смены роликов.

Известно, что наплавка рабочих поверхностей роликов износо- и коррозионностойкой сталью – наиболее эффективный и распространенный способ увеличения срока службы подобных деталей. Данный способ упрочнения роликов применяется большинством фирм, создающих МНЛЗ как в нашей стране, так и за рубежом [1, 2].



Рисунок 1 – Схема установки непрерывной разливки стали

Из-за сочетания и разнообразных видов разрушающих факторов, действующих на ролики, требования к идеальному материалу для наплавки роликов высоки и сводятся к следующему:

- максимальная температурная устойчивость против отпуска (поверхность ролика нагревается до 700 °С);
- высокая коррозионная стойкость и теплостойкость;
- сопротивление зарождению и развитию усталостных трещин;
- соответствие коэффициентов термического расширения материала роликов и наплавленного слоя [2, 3].

В отечественной и зарубежной металлургии в лабораторных и промышленных условиях испытывалось большое число материалов для наплавки роликов МНЛЗ (табл. 1). Из литературных источников известно, что модифицированные нержавеющие наплавочные материалы с содержанием хрома 11 - 14 %, дополнительно легированные углеродом, никелем, молибденом, ванадием, ниобием и вольфрамом значительно улучшают эксплуатационные показатели стойкости роликов по сравнению с низколегированными наплавочными материалами [1].

Таблица 1.

Типичный химический состав материалов для наплавки роликов МНЛЗ

№	Марка		Содержание элементов, масс. %								HRC
			C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	V	прочие	
1	414 s	W.A.L	0,06	14,0	3,0	1,5	1,5	1,0	0,25	0,02 % N	до 43
2	DS	W.A.L	0,30	12,5	-	1,5	1,0	0,4	2,1	1,0 % W	до 50



3	420 s	W.A.L	0,25	12,0	-	-	2,1	0,8	-	-	47 - 50
4	S 101	BCI	0,10	14,0	4,5	1,6	2,5	0,7	0,3	0,05 % N	44 - 46
5	Св -		0,10	13,0	0,3	-	0,3	0,5	-	-	38 - 41
6	12X13	ГОСТ	0,04	12,5	4,0	0,4	1,2	-	-	0,12 % N	43 - 46
7	414N - 0	WAL	0,15	13,0	2,5	1,5	1,2	0,3	-	0,2 % Nb	до 50
8	ПП10X12H2ГВТ		-	0,10	12,5	2,2	-	1,2	0,5	-	W=1

При содержании углерода свыше 0,22 % в сталях с 12 - 14 % Cr после наплавки наблюдается интенсивное выделение карбидов хрома. Наплавочные материалы с 12 - 16 % Cr и 0,08 - 0,20 % C являются мартенситными или мартенситно - ферритными, и для обеспечения, кроме прочего, высокой прочности и теплостойкости, их дополнительно легируют никелем до 4 %, что позволяет увеличить полноту мартенситного превращения за счет снижения температуры его начала при охлаждении  $M_H$  до 250 - 300 °С, а конца превращения  $M_K$  – до 100 - 150 °С.

Для применения наплавочных материалов в качестве жаропрочных они должны быть дополнительно легированы элементами, обеспечивающими длительную прочность при высокой температуре. В частности, легирование молибденом предотвращает разупрочнение стали при выдержке в диапазоне 450 - 600 °С за счет образования фазы Лавеса  $Fe_2Mo$ . Образование карбидов  $Mo_7C_3$ , а также карбидов  $Cr_7C_3$  и  $Cr_3C$  также задерживает разупрочнение сталей. Однако наибольшая длительная прочность наблюдается, когда молибден находится в твердом растворе, а не в виде карбидов. Наряду с требованиями коррозионной стойкости это накладывает ограничение на содержание углерода в наплавленном металле.

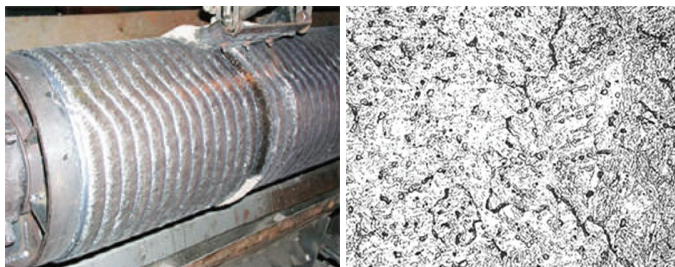
Положительное влияние на жаропрочность оказывают ванадий и ниобий. Образование высокодисперсных карбидов VC и NbC происходит в интервале температур 400 - 500 °С равномерно по телу зерна, поэтому коагуляция карбидов ванадия и ниобия при температурах эксплуатации роликов маловероятна и снижения длительной прочности не будет.

Принципы создания низкоуглеродистых наплавочных материалов основываются на тщательном подборе и проверке эксплуатационной пригодности их составов, а это накладывает ограничения на диапазон их легирования. Оптимальным является состав наплавленного металла, содержащий 0,10 % C, 12,5 % Cr, 2–3,5 % Ni, не более 1,0 % Mo, не более 0,3 % Si (превышение концентрации последних двух элементов ведет к проявлению тепловой хрупкости). Сталь с указанным химическим составом обладает мартенситной или мартенситно - ферритной (до 10 % феррита) структурой, с хорошей теплостойкостью, высокой исходной твердостью и достаточным уровнем прочих служебных свойств при температурах до 1000 °С [4].

Дальнейшее улучшение свойств наплавленного металла было получено за счет замены части углерода, обычно присутствующего в нержавеющей сталях

мартенситного класса, азотом [5]. Нитриды выделяются в мартенситных хромистых сталях при более высоких температурах, чем карбиды, и являются дисперсными. Выделение нитридов происходит не только по границам зерен, но относительно равномерно по телу зерна. Повышение концентрации азота до 0,2 - 0,6 % в 12 % - ном хромистом наплавленном металле способствует увеличению скорости восстановления защитной пассивной пленки и ее стабилизации, равномерному распределению дисперсных выделений нитридов как внутри, так и по границам зерен, препятствующих росту зерна. Это, в свою очередь, приводит к улучшению коррозионной стойкости, увеличению прочности и показателей ударной вязкости, более высокой устойчивости к термической и термомеханической усталости.

На металлургических комбинатах и ремонтных предприятиях реализуются технологии наплавки под флюсом по винтовой линии одиночной и расщепленной дугой, без колебаний и с поперечными колебаниями начиная от диаметра 70 мм и более (рис. 2, а). Для данного способа наплавки выпускается проволока диаметром от 2,0 до 4,0 мм. Предлагаемые порошковые проволоки позволяют наплавить на рабочую поверхность роликов слой металла, стойкий к многофакторному износу. Сочетание порошковой проволоки с флюсом позволяет получить высокохромистый (Cr - Mn - Ni - Mo - N, Cr - Mn - Ni - Mo - V - Nb) наплавленный металл с пластичной структурой низкоуглеродистого мартенсита, упрочненный дисперсными карбидами и нитридами при минимизации содержания  $\delta$  - феррита 5 - 10 % (рис. 2, а) [2].



а б

Рисунок 2 – Наплавка ролика МНЛЗ порошковой проволокой под флюсом WAF325 (а) и микроструктура наплавленного металла (объемная доля  $\delta$  - феррита 3,8 %, твердость после наплавки 42 - 46 HRC),  $\times 1000$  (б)

К преимуществам наплавки под флюсом можно отнести: высокую производительность, малый припуск на механическую обработку при соблюдении режимов и техники наплавки, отсутствие светового излучения и минимизация выделения дыма. Недостатком флюсов является ухудшение отделимости шлаковой корки при температуре поверхности наплавляемого ролика более 300 °С, что связано с высоким содержанием двуоксида кремния в составе флюсов. Однако, регулируя состав шихты порошковой проволоки, можно частично нейтрализовать окислительную способность флюсов и улучшить отделимости шлаковой корки.

### Список использованной литературы

1. Репников Н.И. Определение перспективных наплавочных материалов для восстановления роликов вторичного охлаждения МНЛЗ с использованием структурных и трибологических методов исследований [Текст] / Репников Н.И., Макаров А.В., Кудряшов А.Е., Бойко П.Ф., Мамкин В.А. // Современные проблемы горно - металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Тринадцатой Всероссийской науч. - прак. конф. с междунар. участием (Старый Оскол, 23 - 25.11.2016 г.) – Старый Оскол: 2016. – С. 280 - 284.
2. Огарков Н.Н. Выбор наплавочных материалов для роликов машин непрерывного литья заготовок с повышенной износостойкостью и термостойкостью [Текст] / Огарков Н.Н., Платов С.И., Суфьянов Д.В. // Перспективные материалы и технологии: материалы международного симпозиума. В 2 - х ч. / Под ред. В.В. Рубаника (Беларусь, Витебск, 22 - 26 мая 2017 г.). – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2017. – С. 244 - 246.
3. Березовский А. В. Наплавочные материалы для упрочнения роликов МНЛЗ [Текст] / А. В. Березовский // Инновации в материаловедении и металлургии : материалы I междунар. интерактив. науч. - практ. конф. [13 - 19 дек. 2011 г., г. Екатеринбург]. – Екатеринбург : Изд - во Урал. ун - та, 2012. – Ч. 1. – С. 34 - 37.
4. Иванов А.В. Перспективные способы наплавки и механической обработки восстанавливаемых деталей [Текст] / Иванов А.В., Пирозерская О.Л. // Техника - технологические проблемы сервиса. 2010. № 3 (13). С. 7 - 9.
5. Березовский А.В., Балин А.Н., Степанов Б.В. [и др.] Патент на изобретение РФ № 2294273 от 20.02.07. Порошковая проволока для наплавки.

© Пучкова А.В., 2020

**Рамазанова Л.Ф.**

студент группы БТПМ 18 - 1,  
кафедра «Техносферная безопасность»,  
Тюменский индустриальный университет,  
г. Тюмень

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

### Аннотация

Актуальность темы статьи связана с высоким риском производственных травм на рабочих местах при выполнении РПО и принятием необходимого оптимального решения проблематики обеспечения безопасных условий труда. Целью данной статьи является определение общих и конкретных правил и мероприятий по безопасности при факторах повышенной опасности. Методом исследования послужили метод научно - теоретической базы и нормативно - законодательной базы, а также эмпирический метод. По результатам исследования получены следующие выводы:

- 1) необходимость внедрения систематического подхода к проблематике безопасности на производстве работ повышенной опасности;
- 2) повышение надзорного фактора за работой ответственного на участках с повышенной опасностью;

3) повышение компетентности и регулярный режим сдачи аттестации работниками по работе с повышенной опасностью.

### **Ключевые слова**

Безопасность, охрана труда, наряд - допуск, повышенная опасность, вредные и опасные производственные факторы, травматизм.

Работы с повышенной опасностью - работы (за исключением аварийных ситуаций), до начала выполнения которых необходимо осуществить ряд обязательных организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работников при выполнении этих работ.

В каждой организации, независимо от организационно - правовых форм и форм собственности, должен быть разработан перечень профессий и видов работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности труда и которые требуют дополнительно специального обучения работников перед их допуском к самостоятельной работе. В данный перечень включаются:

1. Профессии повышенной опасности: водители, машинисты, крановщики, стропальщики, экскаваторщики, электромонтеры, токари, операторы газифицированных котельных, газо - и электросварщики и пр.

2. Работы повышенной опасности: работы на высоте, по эксплуатации и ремонту действующих электроустановок, тепловых энергоустановок, грузоподъемных машин и механизмов, компрессорных и вакуумных установок, сосудов, работающих под давлением, выполнение электрогазосварочных операций, деятельность, связанная с применением ядовитых, токсичных, радиоактивных, взрывчатых, легковоспламеняющихся и горючих веществ, работы в охранных зонах надземных и подземных электролиний, газораспределительных сетей, подземные, подводные работы и др. [2, с.117]

Действующим законодательством по охране труда запрещается допуск работников к выполнению трудовых обязанностей, связанных с повышенной опасностью, без предварительного обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведения инструктажа по охране труда, стажировки на рабочих местах и проверки знаний требований охраны труда. Прошедшему проверке знаний выдается удостоверение установленной формы на право выполнения работ с повышенной опасностью.

С учетом специфики в каждой организации должен быть разработан Перечень работ с повышенной опасностью, который должен быть согласован с уполномоченным работниками представительным органом и утвержден главным инженером организации, и разработан наряд - допуск по работе на месте воздействия опасных производственных факторов. Наряд - допуск определяет место выполнения, содержание работ с повышенной опасностью, условия их безопасного проведения, время начала и окончания работ, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность при выполнении этих работ. [3, с. 172]

Ответственный производитель работ несет ответственность за техническое руководство работами, за соблюдение мер безопасности, указанных в наряде - допуске, в проекте производства работ и в инструкциях по эксплуатации применяемого при работах оборудования.

При производстве работ повышенной опасности работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с отраслевыми нормами и ГОСТ 12.4.011 с учетом воздействующих на них опасных и вредных производственных факторов. [1, с. 8]

Для обеспечения безопасности рабочего процесса и исключения рисков производственного травматизма, согласно утверждённому на любом производстве списка работ повышенной опасности (РПО), применяются средства защиты, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Средства защиты рабочих при выполнении РПО

Средства коллективной защиты	Средства индивидуальной защиты
Средства защиты от: повышенного уровня ионизирующих, инфракрасных, ультрафиолетовых, электромагнитных излучений, напряженности магнитных и электрических полей, уровня лазерного излучения, уровня шума и вибрации, ультразвука, поражения электрическим током, статического электричества, от температур, химических ожогов, и падения с высоты.	Костюмы изолирующие, средства защиты органов дыхания, средства защиты ног, рук, головы, лица, глаз, слуха, комплексные, и средства защиты от падения с высоты.

Средства индивидуальной защиты должны подвергаться оценке по защитным, физиолого - гигиеническим и эксплуатационным показателям.

Таким образом, основными методами обеспечения безопасности условий труда работников при РПО являются: нормализация производственной (рабочей) среды и трудового процесса; непрерывное совершенствование технологических процессов; постоянная модернизация оборудования, машин, механизмов, агрегатов и т.д.; устранение, ограничение или уменьшение источников опасностей, включая зоны их распространения; рациональное применение средств коллективной и индивидуальной защиты и иные эффективные методы и мероприятия.

По статистике, несчастные случаи происходят из - за неудовлетворительной организации производства и технологических нарушений; отсутствия контроля со стороны администрации предприятия, трудовой и производственной дисциплины. На последнем месте в рейтинге причин производственного травматизма - нарушение инструкций и правил техники безопасности самим работником.

Производственный травматизм продолжает оставаться одной из самых острых социально - трудовых проблем. Это является следствием неудовлетворительного состояния условий и безопасности труда, приводящего к утрате здоровья работников, а иногда и к летальному исходу.

Необходимо внедрение современные инновации, в частности, применение трекинг - устройств в промышленности, где есть РПО, система «бережливого производства», психолого - педагогические технологии обучения персонала приемам оказания первой помощи и безопасному ведению технологических процессов.

### Список использованной литературы:

- 1.ГОСТ 12.4.011
2. Антимонов Б.С. Ответственность за вред, причинённый от источника повышенной опасности.М.: Юрайт.2016. - 193 с.
3. Кузык.И.Н. Совершенствование эффективности функционирования системы охраны труда // Известия Донецкого государственного института, Донецк, 2017. - 231 с.

© Рамазанова Л.Ф., 2020

**Трубицин Д.И.**

аспирант СФУ

г. Красноярск, РФ

**Трубицина Е.И.**

канд. пед. наук, доцент КГПУ,

г. Красноярск, РФ

## ПРОГРЕСС И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАЛОРИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ОХЛАДИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

### Аннотация

В статье рассматривается история исследования и перспективы применения электрокалорических эффектов в твердотельных хладагентах.

### Ключевые слова

Электрокалорический эффект, материаловедение, твердотельный хладагент, охлаждение.

На протяжении практически всей своей истории человечество применяло различные методы охлаждения, например, использование льда для увеличения срока годности пищи. В современных реалиях, значительная часть существующих систем охлаждения имеет другую цель – формирование температурных условий для работы различных электроприборов. В течение долгого времени, реализацией ведущих технологий являлись персональные компьютеры, и если первым моделям хватало воздушного охлаждения, то сейчас большинство имеет гораздо более сложные системы охлаждения, включающие в себя радиаторы, вентиляторы и трубки, предназначенные для отвода тепла. В то же время, всё большее распространение получают термоэлектрические преобразователи и жидкостные системы охлаждения, имеющие преимущество в бесшумности и большем коэффициенте полезного действия. Тем не менее, на сегодняшний день все большее распространение получают смартфоны, которые производители компонуют все более мощным «железом» и меньшим размером устройства, но забывают об охлаждении, что часто может привести к перегреву или даже возгоранию.

Стоит отметить, что производителям частично удалось уменьшить нагрев устройств, за счет уменьшения потребления электроэнергии, но этого явно недостаточно – если достаточно сильно нагрузить смартфон «тяжелыми» приложениями, то он может нагреться так, что даже держать его в руках станет проблематично. Однако, изготовление системы охлаждения для устройства малого размера затруднено тем, что часть методов охлаждения

имеет высокое энергопотребление – как элемент Пельтье, либо значительные размеры — как воздушное или жидкостное охлаждение.

Многие разработчики электронной техники рассматривают жидкостное охлаждение как возможный выход, но все же его применение несет риск разгерметизации системы и залив всех компонентов устройства.

Одним из возможных способов охлаждения, дающих принципиально новые возможности, является использование электрокалорического эффекта.

Суть электрокалорического эффекта заключается в увеличении температуры вещества при создании в нем электрического поля и соответствующего уменьшения температуры при выключении этого поля. Выяснено, что получаемый перепад температур зависит от величины поляризации диэлектрика и от напряженности электрического поля. В отличие от эффекта Пельтье, электрокалорический эффект основан не на протекании тока через активный слой охлаждающего элемента, а на изменении приложенного напряжения, что упрощает как схему управления подобным элементом, так и его энергопотребление, что очень важно в маленьких приборах, или приборах с малоемкостным источником питания [1; 2]. Электрокалорический эффект был предсказан еще в девятнадцатом веке – в 1887 известный физик, Уильям Томсон, предсказал электрокалорический эффект исходя из соображений об обратимости пирозлектричества (пирозлектричество – явление возникновения электрического поля в кристаллах при изменении их температуры).

Впервые экспериментально наблюдали электрокалорический эффект известные советские физики И.В. Курчатов и П.П. Кобеко. Они предсказали и экспериментально зафиксировали электрокалорический эффект в кристаллах сегнетовой соли ( $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) в 1920–1930-х годах. В ходе работ над исследованием свойств сегнетовой соли, было выявлено, что часть свойств, ранее считавшихся аномальными, наблюдаются у целого ряда диэлектрических материалов. Эти материалы позже были названы Курчатовым сегнетоэлектриками.

Пик активности в исследованиях электрокалорического эффекта и попытках найти ему соответствующее применение пришлось на шестидесятые годы двадцатого века, но в силу целого ряда технических и технологических ограничений у ученых получилось создать опытные образцы с изменением температуры, не превышающим доли градуса. Этого было явно недостаточно для практического применения, и лабораторные исследования электрокалорического эффекта были полностью свернуты.

Интерес к исследованию этого эффекта переживает в настоящий момент второй пик. Это связано с тем, что в 2006 году, в журнале Science, была опубликована статья об открытии мощнейшего, на тот момент, электрокалорического эффекта с температурным откликом в 12 градусов по шкале Кельвина. Хотя подобные значения электрокалорического эффекта были достигнуты при температуре 220 °С – сам факт возможности создания материалов со значительно выраженным электрокалорическим эффектом, способным найти широкое применение, вызвал большой интерес, и как следствие большое количество научных трудов по теме.

Стоит отметить, что в отличие от других методов охлаждения, электрокалорический эффект обладает рядом преимуществ.

Во-первых, на основе электрокалорического эффекта можно создавать твердотельные активные слои охлаждающие устройств, которые будут бесшумными, при повреждении, в

отличие от жидкостных систем охлаждения, не выведут из строя охлаждаемые схемы, будут проще в производстве, монтаже и уходе.

Во - вторых, как было сказано выше, электрокалорический эффект основан на изменении приложенного электрического поля, а не на протекании тока, значит возможно создание охлаждающих устройств с очень низким энергопотреблением, что крайне важно при создании систем для исследования космоса и тех систем, где важна автономность.

Так же преимуществом является количество электрокалорических материалов – это могут быть как объемные сегнетоэлектрики, так и тонкие пленки. В связи с развитием технологий гибкой электроники, довольно популярным становится создание и исследование электрокалорических материалов в виде полимерных пленок. Так как электрокалорические материалы относятся к классу сегнетоэлектриков, их можно получать традиционными методами. Например, для создания тонких и толстых пленок, которые более перспективны в современной микро - и наноэлектронике, в связи с меньшими нежели у традиционных объемных элементов геометрическими размерами и возможностью интеграции в процесс производства микросхемы, используются такие методы как магнетронное напыление, химическое осаждение из газовой фазы металлоорганических соединений, зольгель процесс, лазерная абляция и многие другие. Такое многообразие методов так же является важным преимуществом электрокалорических материалов, так как дает возможность под каждый конкретный случай разрабатывать собственные требования и к материалу, и к технологии его получения. Разнообразием так же отличаются и методики исследования получаемых электрокалорических материалов, например атомно - силовая микроскопия становится все более перспективной для изучения поверхности подобных образцов в связи с высокой точностью измерений и широким спектром возможностей, обусловленным совершенствованием старых методов исследования и созданием новых [3].

Исследования по созданию и исследованию эффективных электрокалорических материалов проводятся не только за рубежом, но и в России, в частности в СПбГЭТУ. Часть образцов сложного состава была получена зольгель процессом, в силу ряда его преимуществ, например, таких как широкий набор исходных компонентов и возможность выбора материала подложек. Что немаловажно, полученные образцы прозрачны в видимом диапазоне света. Этот факт обуславливает возможность применения электрокалорических охлаждающих устройств в такой зарождающейся области техники, как прозрачная электроника [4; 5].

Дальнейший прогресс в области разработки, создания и использования твердотельных охладителей, функционирующих на основе электрокалорических эффектов, во многом зависит от успехов материаловедения. В последние годы исследовательские работы, финансируемые как правительственными структурами, так и крупными фирмами, активно ведутся в США, Швейцарии, Японии, Канаде, Китае и других странах.

### **Список использованной литературы**

1. Александрова О. А., Мошников В. А. Физика и химия материалов оптоэлектроники и наноэлектроники: Практикум. СПб.: ЛЭТИ, 2007. 68 с.
2. Мошников В. А., Таиров Ю. М., Хамова Т. В., Шилова О. А. Зольгель технология микро - и нанокompозитов: Учеб.пособие. / Под ред. О. А. Шиловой. СПб.: Лань, 2013. 334с.
3. Булат Л. П., Ведерников М. В., Вялов А. П. и др. Термоэлектрическое охлаждение. Текст лекций // Под ред. Л. П. Булата. СПбГУНиПТ, 2002, 147 с.



4. Флёрв И. Н. Калорические эффекты в твердых телах и перспективы их практического использования. // Известия Санкт - Петербургского государственного университета низко температурных и пищевых технологий. СПб. 2007. 112.

5. Лашкова Н. А., Пермяков Н. В. Исследование полупроводниковых материалов методом микроскопии сопротивления растекания // Молодой ученый, 2014, № 10, С. 32–35.

© Трубицин Д.И., Трубицина Е.И., 2020

**Шерстнева С. И.**

старший преподаватель ОмГАУ  
г. Омск, РФ

**Андрецова А. В.**

студентка 2 курса ОмГАУ  
г. Омск, РФ

**Синякова Д. Д.**

студентка 2 курса ОмГАУ  
г. Омск, РФ

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СОЗДАНИИ МЕЖЕВЫХ ПЛАНОВ**

В статье рассмотрены современные технологии и методы геодезических работ при создании межевых планов

Ключевые слова: межевые планы, геодезия, топографическая съемка, спутниковые измерения.

### **Материалы и методы**

Современная геодезия является одной из важнейших фундаментальных наук, которую изучало человечество. Жизнь человека протекает преимущественно на поверхности Земли, где сосредоточена вся его основная хозяйственная деятельность. Необходимым условием планомерного и целесообразного разрешения почти всех вопросов этой деятельности служит исследование и в первую очередь измерение участков земной поверхности. В общем перечне геодезических работ комплекс землеустроительных работ и межевание земель занимают одно из ведущих мест.

Для любого межевания земельного участка необходимо выполнение геодезических работ по съемке границ земельных участков. Для этого, в соответствии с инструкцией по межеванию земель предварительно составляется технический проект производства топографо - геодезических работ. В таком проекте должны быть использованы наиболее рациональные и современные методы выполнения геодезических работ, основанные на электронных технологиях и спутниковых системах определения координат.

Объектом межевания являлся земельный участок, находящийся в Павлоградском районе Омской области, границы которого были обозначены забором, либо за столбены. Поэтому после определения координат поворотных точек участка, эти данные могут быть использованы при проведении последующих работ.

Основными причинами, по которым выполнялось межевание, являлись: установление и закрепление границ на местности при получении гражданами новых земельных участков, при купле - продаже, дарении, получении в наследство всего или части земельного участка,

если документы, удостоверяющие права граждан на земельный участок, были выданы без установления и закрепления границ на местности.

Быстрое развитие тахеометров, с высокой степенью автоматизации привело к созданию комплексов, позволяющих автоматизировать не только отдельные процессы, но и топографическую съемку в целом.

Круг деятельности, в которых применяется электронный тахеометр очень широк, начиная от межевания и заканчивая мониторингом объектов или сооружений.

При этом электронные тахеометры по назначению подразделяются:

1. Используемые для классической триангуляции;
2. Предназначенные для разбивок или съемок без отражателей;
3. Роботизированные тахеометры.

Электронные тахеометры наиболее часто используются при:

- разработке геодезических сетей;
- проведении геодезических изысканий;
- проведении межевательных работ
- сопровождении строительства;
- выполнении мониторинга и т.д.

Технологическая схема выполнения работ с использованием электронного тахеометра, должна включать следующие пункты:

- разработка рабочего и технического проектов;
- выполнение рекогносцировочных работ;
- полевые измерения;
- камеральная обработка выполненных работ.

#### **Список используемой литературы**

1. Жаров В. Е. Сферическая астрономия 2006 г
2. Интернет - источник [http:// 100 - bal.ru / astromoiya / 198266 / index.html?page=6](http://100-bal.ru/astromoiya/198266/index.html?page=6) (дата обращения 03.05.2020)

© Шерстнева С. И, Андреева А. В, Синякова Д. Д. 2020

**Шерстнева С. И.**

старший преподаватель ОмГАУ  
г. Омск, РФ

**Андреева А. В.**

студентка 2 курса ОмГАУ  
г. Омск, РФ

**Синякова Д. Д.**

студентка 2 курса ОмГАУ  
г. Омск, РФ

### **ВЫНОС В НАТУРУ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ГРАНИЦ, ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

В статье рассматриваются геодезические виды работ, при выносе в натуру границ земельного участка и определение его границ.

Ключевые слова: геодезия, вынос в натуру, определение границ земельного участка.

### **Материалы и методы**

Геодезические работы по выносу в натуру границ землепользования выполняют аналогично разбивочным работам по выносу в натуру зданий, сооружений и других объектов жизнедеятельности человека.

В основе геодезических работ лежит проект производства работ. В землеустроительных работах большая часть объектов проектирования являются границы земельных участков, имеющих статус самостоятельных территориальных образований

Проектирование границ объектов землеустройства может вестись как с использованием имеющихся топографических материалов, так и на основе геодезических измерений, непосредственно на местности.

На основе данных землеустроительного проекта выполняют геодезическое проектирование, которое включает в себя помимо аналитической подготовки данных, также данные о целесообразности выноса проектных точек, координаты которых могут быть вычислены не только в государственной системе координат, но и местной. При этом, если требуется возможен пересчет из одной системы в другую, но всех случаях выносные точки должны иметь координаты той же системы, что и пункты планово - высотного обоснования.

В качестве планово - высотного обоснования могут выступать все виды геодезических построений, обеспечивающие требуемую точность выноса, при этом сам вынос проектных точек, может осуществляться любыми известными способами разбивочных работ.

Как правило, вынесенные в натуру точки, закрепляют межевыми знаками, но ими также могут выступать четко опознаваемые контурные точки угловые точки урочищ, углы зданий и другие легко и четко опознаваемые контура.

Исходными данными для выноса проектных точек на местность могут служить:

1. Координаты, соответствующих проектных точек;
2. Пункты межевой сети

Необходимо отметить, что вне зависимости от выбранного способа выноса проектных точек, в обязательном порядке до начала полевых работ, должны быть вычислены горизонтальные углы и расстояния, по данным которых должны быть составлены рабочие чертежи, которые в свою очередь заносят в кадастровый банк данных.

В случае необходимости, например, при выдаче акта на владение землёй, составляют чертёж границ земельного участка.

От точности геодезических данных зависит достоверность кадастровой информации. Поскольку во всех операциях с землёй (установлении прав собственности, купле - продаже, дарении и др.) обязательно фигурирует площадь земельного владения, то требуемая точность её определения служит расчётной основой для назначения точности выноса в натуру и определения границ землепользования.

В случае, когда координаты точек границ землевладений определяют с пунктов исходного геодезического обоснования, выполняют более сложные расчёты, учитывающие все погрешности геодезических построений и зависимости между ними. В этом случае для проектных расчётов можно принять погрешности исходных данных в два раза меньшими погрешностей последующего построения.

В практике геодезических работ для земельного кадастра принято считать, что для городских земельных участков площадью до 1 га координаты точек их границ следует определять со средней квадратической погрешностью 2 см, для участков значительной площади - 5 - 10 см.

#### **Список используемой литературы**

1. Интернет - источник <https://pandia.ru/text/78/490/15388.php> дата обращения (25.04.2020)
2. Интернет - источник <http://100-bal.ru/astromoiya/198266/index.html?page=6> (дата обращения 26.04.2020)

© Шерстнева С. И, Андрецова А. В, Сиякова Д. Д. 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Гетманский Б.С., Перинский В.В., Перинская И.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ И ТОЩИНЫ УГЛЕРОДНОГО УПРОЧНЯЮЩЕГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ	3
Кононов М.А., Глебов Н.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ СПЕКТРАЛЬНОЙ СЕЛЕКЦИИ ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	5
Городнов А.Г. ВЛИЯНИЕ МЕСТА ДОБЫЧИ НЕФТИ НА КОНФИГУРАЦИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ	7
Епифанцев К.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CARTONA, SEAMATICA И SOLID WORKS ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ РУКОВОДСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ	9
Казачко А.А., Кочин И.К., Шагохин А.П. ВЕРОЯТНОСТЬ ЖИЗНИ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ	13
Максимчук И.М., Епифанцев К.В. АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В РОССИИ	15
Максимчук И.М., Епифанцев К.В. АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В МИРЕ	19
Пучкова А.В. ВОСТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РОЛИКОВ МНЛЗ МЕТОДОМ НАПЛАВКИ	23
Рамазанова Л.Ф. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ	27
Трубицин Д.И., Трубицина Е.И. ПРОГРЕСС И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАЛОРИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ОХЛАДИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ	30
Шерстнева С. И., Андрецова А. В., Синякова Д. Д. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СОЗДАНИИ МЕЖЕВЫХ ПЛАНОВ	33
Шерстнева С. И., Андрецова А. В., Синякова Д. Д. ВЫНОС В НАТУРУ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ГРАНИЦ, ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	34

## Уважаемые коллеги!

Приглашаем принять участие в Международных и Всероссийских научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных исследований в сборниках по их итогам.

**Все участники конференций получат индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде заказной бандеролью, а так же в электронном формате размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>**

**Организационный взнос составляет 100 руб. за страницу.  
Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 страницы.**

По итогам конференций издаются сборники:

- которым присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN;
- которые размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>;
- которые постатейно размещаются в Научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

**Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляются участникам бесплатно.**

**Публикация итогов (издание сборников и изготовление дипломов) осуществляется в течение 5 дней после проведения конференции.**

График Международных и Всероссийских научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



С уважением, Оргкомитет  
<https://ami.im> || [conf@ami.im](mailto:conf@ami.im) || +7 967 7 883 883 || +7 347 29 88 999

## Научное издание

Сборник статей по итогам  
Международной научно-практической конференции

**ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 12.05.2020 г. Формат 60x84/16.  
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman  
Усл. печ. л. 2,44. Тираж 500. Заказ 454.



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.**

**<https://ami.im> || e-mail: [info@ami.im](mailto:info@ami.im) || +7 347 29 88 999**

Отпечатано в издательском отделе  
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

Исх. N 29-11/19 | 20.11.2019

**РЕШЕНИЕ  
о проведении**

**8 мая 2020 г.**

**Международной научно-практической конференции**

**ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК**

В соответствии с планом проведения  
Международных научно-практических конференций  
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Для подготовки и проведения Конференции утвердить состав организационного комитета в лице:
  - 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
  - 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук
  - 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук
  - 4) Алейникова Елена Владимировна, доктор государств. управления
  - 5) Бабаян Анжела Владиславовна, доктор педагогических наук
  - 6) Баишева Зилия Вагизовна, доктор филологических наук
  - 7) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук
  - 8) Булатова Айсылу Ильдаровна, кандидат социологических наук
  - 9) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук
  - 10) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
  - 11) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук
  - 12) Вельчинская Елена Васильевна, доктор фармацевтических наук
  - 13) Габрусь Андрей Александрович, кандидат экономических наук
  - 14) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук
  - 15) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
  - 16) Гимранова Гузель Хамидулловна, кандидат экономических наук
  - 17) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
  - 18) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
  - 19) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук
  - 20) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук
  - 21) Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент
  - 22) Екшикеев Тагер Кадырович, кандидат экономических наук
  - 23) Епкиева Марина Константиновна, кандидат педагогических наук
  - 24) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
  - 25) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук
  - 26) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
  - 27) Касимова Дилара Фаритовна, кандидат экономических наук
  - 28) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
  - 29) Курбанаева Лилия Хамматовна, кандидат экономических наук
  - 30) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
  - 31) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук
  - 32) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
  - 33) Клемина Елена Анатольевна, кандидат философских наук



- 34) Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук
- 35) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 36) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
- 37) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
- 38) Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук
- 39) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук
- 40) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук
- 41) Нурдавятова Эльвира Фанисовна, кандидат экономических наук
- 42) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
- 43) Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук
- 44) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 45) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 46) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
- 47) Сафина Зилия Забировна, кандидат экономических наук
- 48) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 49) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук
- 50) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
- 51) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 52) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 53) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
- 54) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 55) Терзиев Венелин Кръстев, доктор экономических наук
- 56) Чиладзе Георгий Бидзинович, доктор экономических наук
- 57) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 58) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 59) Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук
- 60) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
- 61) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
- 62) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
- 63) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:

- 1) Киреева Мария Владимировна
- 2) Джаббаров Артур Ильшатович
- 3) Зырянова Мария Александровна
- 4) Носков Олег Николаевич
- 5) Габдуллина Карина Рафаиловна
- 6) Ганеева Гузель Венеровна
- 7) Тюрина Наиля Рашидовна

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте в течение 3 рабочих дней после конференции.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии дипломов на официальном сайте в течение 5 рабочих дней после конференции.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»  
Пилипчук И.Н.



Исх. N 454-05/20 | 12.05.2020

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции

### «ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК»,

состоявшейся 8 мая 2020 г.

1. 8 мая 2020 г. в г. Магнитогорск состоялась Международная научно-практическая конференция «ДОСТИЖЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК». Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 26 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 12 статей.
4. Участниками конференции стали 16 делегата из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.
7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие, конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»  
Пилипчук И.Н.

