



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

2014

**Научно-техническая
конференция и выставка
инновационных проектов,
выполненных вузами и научными
организациями Центрального
федерального округа в рамках
участия в реализации федеральных
целевых программ и
внепрограммных мероприятий,
заказчиком которых является
Минобрнауки России**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ
ДОКЛАДОВ
15 - 16 декабря 2014 г.
Москва**

СОДЕРЖАНИЕ

Система для автоматического смыслового анализа неструктурированной текстовой информации на базе объединения методов статистического и лингвистического анализа текстов, интегрированная с краулером Харламов А.А. (д-р техн. наук), Ермоленко Т.В. (канд. техн. наук.)	3
Молекулярные методы контроля программируемой клеточной гибели как платформа для разработки новых способов терапии заболеваний различной этиологии Жердева В.В.	6
Синтез композиционных керамополимерных покрытий для торцевых уплотнений Крит Б.Л. (д-р техн. наук, профессор), Морозова Н.В. (канд. пед. наук, доцент), Рыжиков И.А. (канд. техн. наук, доцент), Савва В.В. (канд. техн. наук, доцент), Суминов И.В. (д-р техн. наук, профессор), Эпельфельд А.В. (д-р техн. наук, профессор) ...	8
Модифицирование mg-сплавов для использования в биосенсорных системах Владимиров Б.В.; Крит Б.Л. (д-р техн. наук, проф.), Морозова Н.В. (канд. пед. наук, доцент); Эпельфельд А.В. (д-р техн. наук, профессор)	11
Разработки кафедры «Медицинская техника» РМАПО в области криотерапии Цыганов Д.И. (д-р техн. наук, профессор), Морозова Н.В. (канд. пед. наук, доцент)	13
Роль вузов и научных организаций в научно-технической и инновационной политике субъектов российской федерации Плиева З.Р. (канд. экон. наук), Турко Т.И. (канд. биол. наук)	16
Разработка гибридных энергетических установок для получения водорода и тепловой энергии Терещук В.С. (канд. техн. наук), Раков Д.Л. (канд. техн. наук)	23
Структурный синтез систем использующих возобновляемые источники энергии и водородогенерирующие материалы Раков Д.Л. (канд. техн. наук), Терещук В.С. (канд. техн. наук)	25
Применение морфологического подхода при проведении патентных исследований и патентования технических решений Раков Д.Л. (канд. техн. наук)	28
Электропластическое текстурирование проволоки для создания облегченных проводов и кабелей Троицкий О.А., (гл. науч. сотр, д-р тех. наук, профессор, Академик АЭН РФ)	31
Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы, как инструмент организации работы экспертного сообщества по формированию приоритетных направлений научных исследований и разработок Миронов Н.А. (канд. техн. наук)	33
Способ получения многослойного графена Баранов А.А. (канд. техн. наук, доцент)	36
Разработка комплекса оборудования для производства многослойных углеродных нанотрубок Пасько А. А. (канд. техн. наук, доцент)	40
Создание энерготехнологического комплекса для производства, гранулированного	

биотоплива с улучшенными характеристиками Кузьмин С.Н. (канд. техн. наук, доцент) .44	
Узлы трения на основе наноструктурированных кристаллов стабилизированного диоксида циркония Алисин В.В. (канд. тех. наук), Борик М.А. (канд. тех. наук), Ломонова Е.Е. (канд. тех. наук), Рощин М.Н. (канд. тех. наук).....47	47
Аккумуляторы газов при давлениях до 2360 атм. Чабак А.Ф. (канд. техн. наук), Чабак Д.А.50	50
Разработка основ биосенсорных технологий для создания новых устройств полупроводникового секвенирования днк. Гуторов М.А., Ильичев Э.А. (д-р физ.-мат. наук), Мантуров А.О. (канд. физ.-мат. наук), Решетилов А.Н. (д-р хим. наук)53	53
Физические механизмы действия тока и СВЧ-излучения на пластическую деформацию металла Троицкий О.А., (гл. науч. сотр., д-р техн. наук, профессор, Академик АЭН РФ), Стащенко В.И. (канд. физ-мат. наук)57	57
Технология микробиологического синтеза лизина при глубокой переработке зерна Батлуцкая И.В. (д-р биол. наук, профессор)59	59
Технологии семантического поиска и полного лингвистического анализа в информационных системах нового поколения Огарок А.Л., (канд. техн. наук, ст. науч. сотр.)62	62
Нанодезинфектанты, перспективы использования в сельском хозяйстве, строительстве, транспорте Мелков Е.Б.65	65
Увеличение энерго-мощностных характеристик силовых блоков космических аппаратов с помощью импульсных пленочных суперконденсаторов, формируемых на обратной стороне солнечных элементов, Деспотули А.Л., Андреева А.В., Блатов В.А., Курганская Л.В, Щербак А.В., Горелов Ю.Н., Старостенко В.В., Зуев С.А., Горский Е.В.69	69
Бета-вольтаические атомные батареи на никеле-63 – состояние и перспективы, Пустовалов А.А. (ст. науч. сотр.), Цветков Л.А.71	71
Инновационные технологии в дезинвазии объектов окружающей среды и профилактика паразитарных болезней, Малышева Н.С. (д-р биол. наук, профессор).....72	72
Инновационные искусственные покрытия для спортивных и рекреационных объектов, Афонина М. И. (канд. техн. наук, доцент), Иванов С.В.78	78

**Система для автоматического смыслового анализа
неструктурированной текстовой информации на базе объединения
методов статистического и лингвистического анализа текстов,
интегрированная с краулером**

**Харламов А.А. (д-р техн. наук), Ермоленко Т.В. (канд. техн. наук.)
kharlamov@analyst.ru, Москва**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ООО «Научно-производственный инновационный центр
МИКРОСИСТЕМЫ»

Представлена система, которая реализует объединение статистического и полного лингвистического подходов к автоматическому смысловому анализу неструктурированной текстовой информации.

Автоматический смысловой анализ естественно-языкового текста обычно реализуется либо методами лингвистического, либо статистического анализа. В первом случае выявляется смысловая структура отдельного предложения (или нескольких следующих друг за другом предложений, связанных анафорическими, или эллиптическими связями) в виде его расширенной предикатной структуры, включающей в свой состав наряду с предикатом субъект, главный и второстепенные объекты [1, 2]. Смысловой же анализ целого текста реализуется с использованием статистических подходов. В этом случае строится семантическая сеть всего текста, содержащая ключевые понятия текста (слова и устойчивые словосочетания) в их взаимосвязях [3].

Первый подход дает очень точное представление смысла отдельного предложения, второй – грубое, но цельное представление о семантике целого текста. Совмещение этих двух подходов позволяет получить достаточно точное представление семантики текста в виде неоднородной семантической сети.

Система состоит из следующих модулей: (1) модуля графематической

обработки текстовой информации, (2) морфологического модуля, (3) синтаксического модуля, (4) модуля семантического анализа целого текста, и наконец, (5) модуля управления и визуализации [4].

Модуль графематической обработки имеет стандартную структуру и реализует выделение токенов, а также сегментацию текста на отдельные предложения [5]. Модуль морфологического анализа, построенный на гибридных словарно-бессловарных принципах, выявляет грамматические характеристики отдельных слов текста [5]. Модуль синтаксического анализа выявляет расширенную предикатную структуру отдельных простых распространенных предложений [6], которые в дальнейшем объединяются в неоднородную семантическую сеть.

Частоты встречаемости отдельных триад - компонентов расширенной предикатной структуры, включающих в свой состав пару слов и соединяющую их связь, перенормируются далее в семантический вес этих пар, характеризующий их роль в рамках данного текста [3, 4].

Полученная неоднородная семантическая сеть текста может быть использована для формирования квазиреферата текста, для сравнения двух текстов по степени совпадения их смысла, для автоматической классификации текстов [3].

Реализованная система для автоматического смыслового анализа текстовой информации на основе совмещения статистического и полного лингвистического анализа текста может быть использована в целях реализации точного поиска нужной текстовой информации по открытым источникам, для автоматической обработки входящих текстов в цифровых библиотеках и хранилищах, для формирования мультязычных семантических представлений в системах контекстного машинного перевода, а также в качестве модуля предварительного анализа в системах понимания текстов.

Литература:

1. Бондаренко Е.А., Каплина О.А., Харламов А.А. Предикатные

структуры в системе машинного распознавания текста // Речевые технологии № 4, 2012 г.

2. Харламов А.А., Ермоленко Т.В., Дорохина Г.В., Гнитько Д.С. Метод выделения главных членов предложения в виде предикатных структур, использующий минимальные структурные схемы // Речевые технологии № 2, 2012 г. с.75-85.

3. Харламов А.А. Нейросетевая технология представления и обработки информации (естественное представление знаний). // М.: «Радиотехника», 2006 г. с. 89.

4. Харламов А.А. Способ автоматизированной семантической индексации текста на естественном языке. Патент на изобретение № 2518946, приоритет от 27 ноября 2012 г. Зарегистрировано 11 апреля 2014 г.

5. Харламов А.А., Ермоленко Т.В., Дорохина Г.В., Журавлев А.О. Предсинтаксический анализ русско-английских текстов // Программная инженерия, № 10, 2013. с. 37-47.

6. Харламов А. А., Ермоленко Т. В. Разработка компонента синтаксического анализа предложений русского языка для интеллектуальной системы обработки естественно-языкового текста // Программная инженерия № 7, 2013. с. 37-47.

Молекулярные методы контроля программируемой клеточной гибели как платформа для разработки новых способов терапии заболеваний различной этиологии

Жердева В.В.

vjerdeva@inbi.ras.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт биохимии им. А.Н. Баха Российской академии наук

На сегодняшний день медицина приблизилась к пониманию, что без знания молекулярных механизмов развития того или иного патологического процесса, путь к излечению долог и порой малоэффективен. Появилось даже такое направление – молекулярная медицина. Она опирается на достижения геномики и протеомики. На службу молекулярной медицине приходят и методы молекулярной визуализации. Давно известные КТ, МРТ, ПЭТ, оптические методы визуализации обретают новое рождение. Все это происходит благодаря введению репортерных генов. Введение маркирующего гена позволяет отследить практически любые процессы на уровне генома, транскриптома, протеома от простого отслеживания трафика белка до его регуляции на уровне транскрипта, конформационных, ферментативных изменений, белок-белковых взаимодействий.

Предлагаемый нами подход – молекулярный (или иначе молекулярно-генетический) флуоресцентный имиджинг призван решать задачи по поиску патологических механизмов, поиску патологических мишеней на молекулярном уровне для усовершенствования терапии заболеваний сложной этиологии, к которым относятся и опухолевые заболевания. Во-вторых, данный подход позволяет принимать во внимание гетерогенный состав клеточных популяций и связанные с этим особенности при ответе на внешнее воздействие. Изучение таких процессов представляет интерес, как на уровне

клеток, так и на уровне целого организма. В-третьих, желательным является возможность трансляции полученных результатов в клинику.

Если говорить об онкологической практики, то здесь при решении задач по доклиническому скринингу необходимо пройти путь от *in vitro* к *in vivo*, выбрав при этом изучаемую молекулярную мишень, соответствующие клеточные и животные модели, и технику имиджинга. Если брать во внимание ядерные, рентгеновские методы, то в этом случае при их высоких чувствительностях нам не удастся охватить всю линейку доклинических исследований. А вот методы флуоресцентного биоимиджинга окажут неоценимую помощь на каждом из этапов доклинических исследований, начиная с *in vitro* заканчивая *in vivo*.

В докладе представлены возможности которые открывает флуоресцентный имиджинг на основе репортерных генов для детекции ключевого фермента клеточной гибели – каспазы-3. Нами разработан биосенсор каспазы-3 на основе пары красных флуоресцентных белков, между которыми находится субстрат специфичная последовательность. Активация каспазы 3 под действием противоопухолевой терапии приводит к разрезанию флуоресцентного субстрата и изменению уровня флуоресцентного сигнала. Данный подход перспективен в качестве этапа доклинического скрининга *in vivo* на клеточных моделях и на моделях животных, так как позволяет отслеживать ранний отклик на лекарственную терапию в физиологических условиях, в живом организме в режиме реального времени.

Синтез композиционных керамополимерных покрытий для торцевых уплотнений

Крит Б.Л. (д-р техн. наук, профессор), Морозова Н.В. (канд. пед. наук, доцент), Рыжиков И.А. (канд. техн. наук, доцент), Савва В.В. (канд. техн. наук, доцент), Суминов И.В. (д-р техн. наук, профессор), Эпельфельд А.В. (д-р техн. наук, профессор)
bkrit@mail.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского» (МАТИ)

Повышение долговечности и надёжности машин и механизмов, технологического оборудования, инструмента с учётом экономических и экологических факторов непосредственно связано с триботехническими характеристиками сопрягаемых деталей. Решение этой практически необходимой задачи возможно только на базе глубоких, научно обоснованных подходов, одним из которых следует считать инженерию поверхности. Примером подобного подхода может служить инженерия сопрягаемых поверхностей при создании торцевых уплотнений. Торцевые уплотнения являются наиболее эффективными и долговечными уплотняющими устройствами вращающихся валов насосов, других машин и имеют существенные преимущества по качеству герметизации и сроку службы по сравнению, например, с сальниковыми уплотнениями.

В последнее время для этих целей все шире применяют методы плазменной обработки в электролитах. При этом неотъемлемой чертой данного вида модифицирования поверхности является наличие остаточной сквозной пористости в модифицированном слое. Если не ставится задача целенаправленного формирования на поверхности пористой структуры,

пористость следует рассматривать как недостаток, существенно снижающий характеристики материалов и не позволяющий в полной мере достичь необходимых результатов модифицирования. Для регулирования величины остаточной пористости (вплоть до её полного устранения) и придания поверхности окончательных потребительских свойств, применяют различные виды дополнительной обработки.

В данной работе описан опыт использования одного из плазменно-электролитических методов – микродугового оксидирования (МДО) в сочетании с газофазной депозитной полимеризацией для заполнения остаточной открытой пористости. В качестве материала для изготовления опытных образцов был выбран деформируемый, термически упрочняемый алюминиевый сплав Д16, широко применяемый в промышленности. Синтез наноструктурированных оксидокерамических МДО-слоёв проводили на установке МДО – 100 МАТИ им. К.Э. Циолковского. Наполнение пор МДО – слоя полимерным материалом (поли-пара-ксилиленом) проводили на технологической установке газофазной депозитной полимеризации в Институте теоретической и прикладной электродинамики РАН. Трибологическое тестирование показало, что средняя интенсивность изнашивания керамополимерного покрытия составила $I_2 = 0,83 \times 10^{-8}$ мм/мм, среднее значение коэффициента трения – $f = 0,08$. Это позволяет классифицировать модифицированную поверхность как антифрикционную.

Итогом исследований стала разработка основ «гибридной» технологии поверхностного синтеза композиционных наноструктурированных керамополимерных покрытий.

С применением разработки были изготовлены и испытаны торцевые уплотнения для герметизации выходного конца вала ротора многосекционного центробежного насоса перекачки воды и для водоохлаждаемого вертлюга машины непрерывного литья. Результаты испытаний свидетельствуют о перспективности использования этой технологии для инженерии поверхности при создании торцевых уплотнений

для высокоточных, долговечных, маломоментных быстровращающихся механизмов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (научный проект № 13-08-12038 офи_м) и ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (ГК № 14.513.11.0034).

Модифицирование mg-сплавов для использования в биосенсорных системах

Владимиров Б.В.; Крит Б.Л. (д-р техн. наук, проф.), Морозова Н.В. (канд. пед. наук, доцент); Эпельфельд А.В. (д-р техн. наук, профессор)
bkrit@mail.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского» (МАТИ)

ГБОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования

Для изготовления компонентов биосенсорных систем используется широкий спектр материалов, тем не менее, доля металлов и сплавов остается весьма значительной. Среди используемых металлических материалов магниевые сплавы представляют повышенный интерес, который обусловлен их особыми свойствами.

Главный недостаток магниевых сплавов – низкая коррозионная стойкость. При этом проблема биомедицинских сплавов на основе магния состоит даже не столько в недостаточно высоком уровне их коррозионной стойкости вообще и в плазме человеческого тела – в частности, а в неконтролируемости процесса биodeградации. Решением проблемы может служить разработка изделий с требуемой скоростью коррозии.

Для модифицирования с целью эффективной защиты от коррозии лёгких вентильных сплавов всё шире применяется метод микродугового оксидирования (МДО). При этом Mg-сплавы относят к числу труднооксидируемых, т.к. для инициации микродугового разряда требуются относительно высокие напряжения $U > 250$ В и электролиты сложного

состава. Кроме того, наличествует спад напряжения, сопровождающийся угасанием микродугового разряда, разрыхлением и электрохимическим растравливанием сквозных пор оксидного слоя.

Данная работа представляет собой продолжение исследований, направленных на разработку научно-технологических основ создания материалов с контролируемой (управляемой и прогнозируемой) скоростью саморазложения (биодеградация) в жидкостях человеческого организма для имплантируемых биосенсоров контроля параметров работы внутренних органов и тканей. Применение разработанных авторами оригинальных методик и оборудования МДО позволило использовать для обработки труднооксидируемых сплавов (в частности, Mg-сплавы) относительно низкое напряжение и максимально простые по химическому составу электролиты.

Результаты обработки и анализа полученных при выполнении исследований данных коррозионных испытаний свидетельствуют о существовании очевидных зависимостей между коррозионно-защитной способностью сформированных покрытий и такими технологическими параметрами процесса МДО, как его продолжительность и состав электролита. Более детальное исследование этих зависимостей позволит сделать управляемым процесс разложения модифицированного сплава на основе магния и создаст предпосылки для разработки научно-технологических основ получения материалов с контролируемой скоростью саморазложения для имплантируемых биосенсоров контроля параметров работы внутренних органов и тканей.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-08-12038 офи_м.

**Разработки кафедры «Медицинская техника» РМАПО в области
криотерапии
Цыганов Д.И. (д-р техн. наук, профессор), Морозова Н.В. (канд. пед.
наук, доцент)
innat.m@mail.ru, Москва**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ГБОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования

Основная цель данной работы заключается в создании алгоритма и программы теплофизического расчета криохирургического воздействия. При наличии такой программы управление процессом криовоздействия будет осуществляться на основе изображений замораживаемых зон, получаемых при помощи трансректального УЗИ с использованием планирования операции на основании математического прогноза, производимого как до, так и во время операции с помощью ПК.

В процессе выполнения работы на основе анализа физических процессов, протекающих при криодеструкции, был предложен алгоритм расчета температурных полей при операционном криовмешательстве с использованием многозондовой системы. В алгоритме используется универсальная математическая модель трехмерного теплообмена с учетом структуры области криовоздействия. Данная модель, представляющая собой задачу Стефана, включает уравнение теплопроводности в биоткани с учетом кровотока в незамороженной области, условие постоянства температуры фазового перехода в изобарном процессе на границе раздела фаз, условие Стефана на межфазной границе. Также граничные условия на поверхности криозондов, на поверхности катетера в мочеточнике, на границах области моделирования теплообмена. В области локального криовоздействия, где производится расчет теплообмена, задается постоянная температура равная

37°C. Структура тканевых образований в данной работе учитывается заданием различных значений теплофизических коэффициентов внутри соответствующих геометрических объектов.

На базе универсальной математической модели разработана базовая компьютерная программа теплофизического расчета криохирургического воздействия в ходе малоинвазивной многозондовой операции с учетом реальных теплофизических свойств биологической ткани в широком диапазоне температур. Численное моделирование математической модели осуществлено в академической версии одного из крупнейших и хорошо зарекомендовавшего себя продуктов для математического моделирования – программном комплексе Ansys 14.5.7 (вычислительный модуль – Ansys Mechanical Thermal Transient). В процессе выполнения научной работы в САД-системе была разработана базовая усредненная геометрическая 3D-модель предстательной железы в патологии.

С помощью компьютерной программы реализовано:

- включение определенных криозондов согласно координате на шаблонной решетке;
- задание глубины ввода конкретного криозонда;
- задание длины оперирующей части конкретного криозонда;
- позиционирование 3D-модели органа в пространстве по трем координатам;
- масштабирование 3D-модели оперируемого органа;
- изменение температуры поверхности оперирующей части криозонда.

Анализ полученных теоретических данных при рассматриваемом расположении криозондов и принятых допущениях позволяет сделать вывод о времени криодеструкции. При всех прочих равных условиях время криодеструкции при режиме замораживания – 80°C равняется 31 с, при – 186°C – 6 с.

Приведена клиническая информация по применению криоабляции предстательной железы в Российской Федерации. Предложена реализация математической модели, описывающей нестационарные трехмерные процессы криохирургического воздействия на патологическую ткань в ходе малоинвазивной многозондовой хирургической операции с учетом реальных теплофизических свойств биологической ткани.

Разработанная программа позволяет провести расчеты не только для предстательной железы, но и для других органов и реализовать номограммы оптимальных режимов криовоздействия. Работа закладывает научную основу для получения прикладных результатов. В ближайшее время результаты данного исследования могут стать основой для создания роботической хирургической системы с автоматической подачей криозондов в определенные точки целевой зоны для оптимального режима криодеструкции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-08-12051 офи_м.

Роль вузов и научных организаций в научно-технической и инновационной политике субъектов российской федерации
Плиева З.Р. (канд. экон. наук), Турко Т.И. (канд. биол. наук)
plieva.z.r@gmail.com, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

В работе представлены основные механизмы реализации инновационной политики, закрепленные в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации. Во многих государственных программах субъектов Российской Федерации, направленных на развитие научно-технической и инновационной деятельности, центральное место отводится вузам и научным организациям.

Все механизмы региональной инновационной политики, закрепленные в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации можно разделить на следующие виды:

- механизм государственного нормативно-правового регулирования научно-технической и инновационной деятельности;
- финансово-экономический механизм реализации инновационной политики;
- информационная и консультационная поддержка органами государственной власти субъектов Российской Федерации научно-технической и инновационной деятельности;
- развитие конкурентоспособного рынка инноваций;
- формирование инфраструктуры инновационной системы субъекта Российской Федерации.

Нормативные правовые акты, направленные на регулирование научно-

технической и инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации, можно разделить на следующие виды:

- акты о научно-технической и инновационной деятельности;
- концепции и стратегии научно-технического и инновационного развития субъектов Российской Федерации;
- государственные программы по развитию научно-технической и инновационной деятельности субъектов Российской Федерации;
- акты, устанавливающие контроль целевого использования средств, выделяемых из бюджета субъекта Российской Федерации на организацию и осуществление научно-технической и инновационной деятельности;
- иные нормативные правовые акты субъекта Российской Федерации, закрепляющие механизм реализации основных направлений региональной инновационной политики.

Среди иных нормативных правовых актов, посредством которых реализуются закрепленные основные направления реализации инновационной политики субъекта Российской Федерации можно выделить следующие:

- документы, определяющие формы государственной поддержки научно-технической и инновационной деятельности;
- порядок размещения заказов на выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд субъекта Российской Федерации на создание инновационной и наукоемкой продукции;
- акты, устанавливающие порядок координации субъектов инновационной деятельности, заинтересованных в развитии научно-технической и инновационной деятельности субъекта Российской Федерации;
- акты, устанавливающие особый режим и статус для организаций, осуществляющих научно-техническую и инновационную деятельность

на территории субъекта Российской Федерации;

– защита прав собственности на результаты интеллектуальной деятельности.

Финансово-экономический механизм региональной инновационной политики предусматривает как прямые формы поддержки научно-технической и инновационной деятельности (субсидирование мероприятий, предоставление грантов), так и косвенную экономическую поддержку, представляющую собой закрепленную на законодательном уровне систему льгот. Проведенный анализ реализации региональной инновационной политики по всем субъектам Российской Федерации, позволил выделить следующие его виды:

– предоставление налоговых льгот организациям, имеющим особый правовой режим, установленный региональным законодательством;

– предоставление государственных гарантий субъекта Российской Федерации для обеспечения надлежащего исполнения субъектами инновационной деятельности их обязательств перед кредитными, заемными организациями в соответствии с региональным законодательством;

– предоставление субсидий (грантов) из бюджета субъекта Российской Федерации;

– предоставление инвестиций в уставный капитал;

– предоставление льгот по аренде имущества, являющегося собственностью субъекта Российской Федерации;

– направления в органы государственной власти Российской Федерации ходатайств о выделении средств из федерального бюджета на реализацию научных, научно-технических и (или) инновационных проектов;

– учреждение наград региональных органов власти в области

внедрения достижений науки в производство;

– предоставление грантов на создание инновационных компаний (Астраханская область);

– финансирование за счет средств областного бюджета мероприятий, направленных на развитие инновационной инфраструктуры и реализацию инновационных проектов;

– инновационные гранты молодым ученым в рамках подготовки диссертаций (Белгородская область);

– предоставление прав на использование объектов интеллектуальной собственности, исключительные права на которые принадлежат субъекту Российской Федерации (Волгоградская область);

– финансирование патентования в Российской Федерации и за рубежом изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, созданных за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации (Республика Башкортостан, Республик Дагестан);

– осуществление технологического переоснащения и подготовки производства к выпуску новой или усовершенствованной продукции (Республика Бурятия);

– производство новой или усовершенствованной продукции, применение нового или усовершенствованного технологического процесса до достижения срока окупаемости инновационного проекта (Республика Бурятия);

– организация грантовой поддержки ученых и научных коллективов, результаты исследований которых внедряются в социально-экономическую среду субъектов Российской Федерации.

Следует отметить, что виды финансового механизма реализации региональных инновационных программ зависят от форм участия субъектов инновационной деятельности в инновационных проектах и программах.

Очень четко данная политика отражена в инновационной политике Красноярского края. Здесь законодатель выделяет организации, обеспечивающие создание и деятельность технопарков, промышленных парков, бизнес-инкубаторов, венчурные фонды, фонды посевных инвестиций.

Важным направлением государственной инновационной политики является предоставление (доведение) субъектам инновационной деятельности своевременной информации о региональной инновационной политике. В этой связи многие субъекты Российской Федерации, закрепляют данный механизм на законодательном уровне.

Механизм информационно-консультационной поддержки научно-технической и инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации осуществляется в следующих формах:

- создание информационных систем, банков данных, специализированных интернет-ресурсов;
- размещение информации о реализации научно-технических и инновационных проектах субъекта Российской Федерации, информирование субъектов инновационной деятельности о принимаемых на территории субъекта Российской Федерации нормативных правовых актах в научно-технической и инновационной сфере;
- консультирование субъектов инновационной деятельности по вопросам получения государственной поддержки;
- организация и проведение обучающих и консультационных мероприятий;
- мониторинг инновационной деятельности в субъекте Российской Федерации;
- организация при региональных исполнительных органах исполнительной власти консультационно-совещательных органов –

советов по научной, научно-технической и инновационной деятельности, в задачи которых в том числе входит координация региональной инновационной политики;

– оценка кадрового потенциала в научно-технической и инновационной сфере;

– выдача рекомендательных писем инициаторам инновационных проектов для представления их отечественным или иностранным инвесторам;

– привлечение общественных объединений в сфере науки, промышленности и предпринимательства к реализации инновационной идеологии при разработке стратегических документов.

Механизм развития конкурентоспособного рынка инноваций в субъектах Российской Федерации реализуется с учетом спроса, предложения, ценообразования. На этом основании, в субъектах Российской Федерации закреплены следующие механизмы региональной инновационной политики:

– организация научно-технических и инновационных мероприятий, включая выставки, конференции, стимулирующие спрос на инновационную продукцию;

– оказание содействия в продвижении продукции и проектов субъектов научно-технической и инновационной деятельности, путем их представления;

– размещение государственных заказов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и инновационную продукцию;

– поддержка конкуренции и предпринимательской деятельности и создание условий производства конкурентоспособного наукоемкого продукта, стабилизирующего импортно-экспортный региональный баланс (Кабардино-Балкарская Республика);

– осуществления ценового регулирования в рамках предоставленных органам государственной власти области полномочий (Оренбургская

область);

- содействие экспорту высокотехнологичной продукции, особенно на рынки стран АТР;
- продвижение инновационной продукции на внутренний рынок Российской Федерации.

Механизм формирования инфраструктуры инновационной системы включает в себя основные направления инновационной политики субъекта Российской Федерации по созданию и развитию ее отдельных элементов. В большинстве субъектов Российской Федерации наблюдается общая тенденция, где представлена обобщенная информация о развитии инновационной инфраструктуры. В то же время в ряде субъектов Российской Федерации видна четкая тенденция по различным способам государственной поддержки создания и развития отдельных элементов инновационной инфраструктуры.

В развиваемых региональных инновационных системах важную роль играют вузы и научные организации. Мероприятия, закрепленные в государственных программах субъектов Российской Федерации, могут быть обращены непосредственно к вузам и научным организациям. В частности, подготовка кадров, востребованных высокотехнологичными и инновационными предприятиями региона; предоставление определенного налогового и таможенного режима для создаваемых в научных организациях и вузах малых инновационных компаний; формирование регионального научного сообщества в целях вовлечения ученых и исследователей в инновационное развитие субъекта Российской Федерации; формирование механизмов взаимодействия, сотрудничества вузов, научных организаций в интересах развития экономики региона; стимулирование и сопровождение проектов и программ развития вузов в научно-технической и инновационной сфере. Вместе с тем вузы и научные организации могут, не имея прямого упоминания в региональном законодательстве, воспользоваться специальным правовым режимом.

**Разработка гибридных энергетических установок для получения
водорода и тепловой энергии**

Терещук В.С. (канд. техн. наук), Раков Д.Л. (канд. техн. наук)
velta-nv@mail.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН)

Одним из важнейших вопросов при создании водородных технологий является выработка концепций энергетических систем использующих возобновляемые источники энергии и эффективные системы хранения энергии. В настоящее время для хранения водорода исследуются сплавы алюминия с редкоземельными металлами (индием и галлием при стоимости – 7000 – 8000 \$/кг). Стоимость индия и галлия находится на уровне драгоценных металлов, а их содержание в земной коре не превышает тысячных долей процента, что не позволит в будущем создать энергетику на их основе. Множество подобных сплавов изготавливается путем спекания порошков, т.к. растворимость многих металлов в Al при их сплавлении имеет ограниченный характер. Это приводит к тому, что при реакции с водой такие сплавы рассыпаются и реакции совершенно неупорядоченно, что приводит к невозможности контролируемого процесса. И КПД подобных процессов по газовыделению в лучшем случае составит 60%.

Сплавы активированного алюминия с медью и магнием для использования в качестве веществ для хранения водорода до настоящего времени не исследовались ни в России, ни за рубежом. Преимуществом материалов является то, что они не пассивируются, а ожидаемая газопроизводительность и характеристики выше, чем у известных веществ.

Целью исследований являлась разработка высокоэффективного газогенератора с высокими характеристиками со следующими особенностями:

- использование активированного Al без редкоземельных металлов;
- экологически чистые продукты реакции;
- контролируемый процесс газообразования;
- широкий диапазон устойчивой работы.

Полученные экспериментальные характеристики газогенератора с активированным Al являются основой для создания перспективных водородных энергетических систем, которые могут использоваться в частности при эксплуатации низконапорных приливных электростанций. В ходе выполнения проекта исследовались также гибридные системы, которые способны вырабатывать не только водород, но и тепловую энергию. Выделяющееся тепло может использоваться непосредственно потребителем, так и запасаться в аккумуляторе тепловой энергии или для нагрева электролита для увеличения газопроизводительности.

Потенциальные потребители разработки:

- организации, занимающиеся исследованиями перспективных альтернативных источников энергии;
- фирмы, например, автомобильные или энергетические, использующие водород и занимающиеся его производством и хранением;
- фирмы, разрабатывающие системы экологически чистого топлива
- организации, разработчики материалов хранения и использования водорода;
- исследовательские институты, работающие в области фундаментальных исследований металлически-водородных систем.

Проведены предварительные испытания с газогенератором водорода на сильно металлизированном топливе, что может быть использовано в дальнейшем для оживления малодебитных нефтяных скважин путем их насыщения водородом для обеспечения эффекта аэролифта. В составе водородогенерирующих материалов можно использовать исследуемые в проекте вещества.

**Структурный синтез систем использующих возобновляемые
источники энергии и водородогенерирующие материалы**
Раков Д.Л. (канд. техн. наук), Терещук В.С. (канд. техн. наук)
rdl@mail.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН)

Исследования в области энергетики с использованием экологически чистых возобновляемых источников является одним из приоритетных направлений современной науки. В последнее десятилетие в ряде ведущих стран, обладающих промышленной энергетикой интенсивно развиваются исследования и опытно-конструкторские разработки в области водородной энергетики. Так по данным Международной ассоциации водородной энергетики, уже более 50 государств мира имеют национальные программы перехода к водородной экономике. В различных областях водородной энергетики в более чем в 40 странах работает до тысячи структур – государственных, частных и общественных. Соответственно этому экспоненциально растет и число научно-исследовательских работ.

При выборе облика технической системы (ТС) необходимо рассмотреть несколько вариантов. Необходимость проработки нескольких вариантов вызвана, в основном, отсутствием точной информации о возможных реализациях того или иного проектного решения. Неопределенность связана с естественными для этого уровня неточностями прогнозирования потребностей и технических возможностей реализации проектируемых систем. При этом неопределенности при оценке потребностей и технических возможностей имеют различный характер. Первая, как правило, устраняется лишь при непосредственном использовании ТС, вторая – последовательно

уменьшается в процессе проектирования и изготовления ТС. Большая размерность задачи вызвана необходимостью учета многообразных связей, определяемых многоэлементностью и разнообразием состава системы.

Анализ ТС проведен на базе морфологического подхода. К несомненным достоинствам морфологического метода следует отнести и его способность давать ценные, по отношению исходной цели поиска, результаты:

- морфологический анализ может служить удобным средством упорядочения информации, относящейся к исследуемой области знания, средством многоаспектной организации информационных массивов в информационно-поисковых системах и т.д.;
- морфологическая таблица, построенная для поиска конкретных технических решений (ТР), пополненная из перечня потенциальных классификационных признаков и откорректированная соответствующим образом, может служить эффективным инструментарием прогнозирования развития ТС того класса, к которому относится искомая система. Прогнозирование понимается здесь как поиск перспективных классов ТС, а не отдельных ТР.

Морфологический подход широко используется при анализе и синтезе технических систем, так немецкие исследовательские центры использовали морфологию при исследовании проблем безопасности водородных топливных элементов.

Энергия, получаемая при окислении водорода, очень велика. По теплоотдаче водород превосходит все виды топлива. Экологически он совершенно безопасен, поскольку при сгорании превращается в обычный водяной пар. Водород имеет и отрицательные качества, связанные с низкими значениями плотности и объемной теплотворной способности, а также более широкими пределами воспламенения и детонации по сравнению с углеводородными топливами. Основная его проблема это хранение. Наиболее перспективным способом является хранение в химических соединениях, где

содержится водород в связанном виде, и которые при определенных условиях могут его выделять.

Преимуществами синтезированных ТР являлись экологичность, безопасность, массовые и стоимостные показатели.

В заключении сделаны выводы о том, что преимуществами ТР с хранением водорода в алюминиевых сплавах являются:

- безопасность;
- массовые и стоимостные показатели;
- экологичность.

Сочетание эффективных систем хранения водорода с использованием возобновляемых источников энергии позволит создать базу для перехода на экологически чистую энергетику.

Применение морфологического подхода при проведении патентных исследований и патентования технических решений

Раков Д.Л. (канд. техн. наук)

rdl@mail.ru, Москва

При выполнении проекта проведены патентные исследования по анализу технических решений (ТР) энергетических установок на основе возобновляемых источников энергии с системами ее аккумулирования для низконапорных приливных электростанций (ПЭС) на базе морфологического подхода.

Для определения наиболее значимых изобретений из базы патентов проведен анализ для каждого направления совершенствования изобретений, а также анализ по патентно-правовым показателям. Для сопоставления исследуемых технических решений конструкций применена методика структурного синтеза и программный комплекс «ОККАМ».

В результате анализа патентных решений составлена таблица с мощностью морфологического множества – 3888 вариантов. В морфологическую таблицу были занесены известные ТР. Для оценки вариантов согласно экспертному опросу составлена таблица критериев. Для анализа возможных конструктивных решений ПЭС были выбраны шесть признаков, экспертным путем проведена бальная оценка элементов признаков по каждому критерию, сгенерировано 68 вариантов (54 отобранных, 7 опорных и 7 конвергентных) и построены классификационные поля ТР. По исследуемым ТР могут быть рекомендованы следующие направления работы:

- технические решения – низконапорные ПЭС – повышение КПД, надежности, снижение стоимости и веса;
- технические решения специальных гидродинамических подшипников для приливных турбин, работающих на морской воде — меры по снижению коэффициента трения и увеличению надежности;
- технические решения многолопастной турбины, кольца которых

в каждом ярусе соединяются в виде пространственной фермы – снижение стоимости и веса, увеличение жесткости;

– технические решения мультипликаторов для приливных станций с целью использования в них стандартных электрогенераторов – снижение стоимости и веса;

– технические решения производство водорода и тепла – электролизёры – увеличение КПД и надежности работы, увеличение технологичности;

– технические решения – хранение водорода – снижение массы, увеличение простоты обслуживания.

При проведении анализа выбранных решений были предложены ТР с более высокими характеристиками. Например, вместо базовой схемы ортогональной двух ярусной турбины с двумя генераторами и мультипликаторами целесообразно по критериям стоимости и надежности применить передачу и использовать один генератор и мультипликатор и т.д.

Морфологический подход является мощным средством при патентных исследованиях.

Предлагаемая процедура синтеза ТР является развитием морфологических методов и может быть применима для решения задач второго уровня оптимизации и частично для решения задач первого уровня.

Методика позволяет:

– решить задачу снижения размерности морфологических таблиц путем оценки и кластеризации вариантов и, следовательно снизить трудозатраты при поиске ТР;

– эффективно генерировать морфологическое множество и при помощи меры сходства осуществлять кластеризацию и выбирать наилучшие альтернативы;

– решать обратные задачи – по заданному варианту осуществлять поиск более эффективных технических решений;

- улучшать известное техническое решение и расширять формулу изобретения;
- сравнивать между собой альтернативные варианты ТР и кластеры;
- создавать «патентные зонтики» при патентовании изобретений и обходить известные технические решения.

**Электропластическое текстурирование проволоки для создания
облегченных проводов и кабелей**

**Троицкий О.А., (гл. науч. сотр, д-р тех. наук, профессор,
Академик АЭН РФ)**

otroitsky@rambler.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

НПП «Институт ЭПДМ», ООО

Вопрос управления структурой и текстурой проволок, идущих в производство облегченных проводов и кабелей, является в настоящее время актуальным, поскольку на этом пути можно добиться снижения их электрического сопротивления на 15 – 20%, что позволит в свою очередь уменьшать число токопроводящих жил в кабелях и их вес. Указанную проблему предлагается решать с помощью электропластического волочения (ЭПВ) исходных проволок, применяя электропластический эффект (ЭПЭ) непосредственно в зоне деформации проволоки волочением, что повышает степень совершенства ее аксиальной текстуры. При этом используют импульсный ток специального режима. Амплитудная плотность тока составляет величину порядка 500 – 800 А/мм², длительности импульсов $(1,5 – 2) \cdot 10^{-4}$ с, частота следования импульсов сотни и тысячи Гц. При этом при жидкостном охлаждении сопутствующий нагрев металла не превышает 100 – 200°С.

На медной проволоки микронных размеров было установлено, что после ЭПВ возникает ярко выраженная аксиальная текстура с повышенной степенью совершенства. Ось текстуры совпадает с направлением волочения. На линиях (111) и (200) присутствуют симметрично расположенные кольца максимумов текстурного рассеяния. На линии (111) фиксируются четыре максимума с $\delta_{\text{ср}} = 68,8^\circ$, на линии (200) также четыре максимума с $\delta_{\text{ср}} = 50,8^\circ$. Кроме того, на указанных линиях наблюдаются еще четыре слабых и размытых, но симметричных максимума с $\delta_{\text{ср}} = 50,8^\circ$. Текстура возникла также и на линии (100). Существует весь набор ориентировок между (111) и

(100) – сплошное кольцо между текстурными максимумами. Из результатов проведенного фотометрирования следует, что ток вызывает перераспределение текстуры проволоки в сторону ее упорядочения и повышения степени совершенства. Это в свою очередь приводит к снижению ее электрического сопротивления на 15 – 20%. Увеличение по сравнению с обычным волочением расщепление K_{α} -дублета после ЭПВ означает уменьшение в металле хаотически распределенных дефектов кристаллического строения. Наиболее существенно в результате действия тока изменяется соотношение линий $I_{(200)}/I_{(111)}$, что свидетельствует о перераспределении текстуры в проволоке. Происходит также увеличение областей когерентного рассеяния (ОКР) при полярности тока “плюс” до волоки, когда реализуется ЭПЭ. Величина микроискажений в решетке в этом случае по данным гармонического анализа составляла $\Delta d/d = 0,01$.

Применение импульсного тока в зоне волочения приводит:

- к снижению усилий волочения на десятки процентов;
- к уменьшению электрического сопротивления проволоки;
- к увеличению ее остаточной пластичности;
- к снижению обрывности проволоки;
- к уменьшению предела прочности после ЭПВ за счет перестройки дислокационной структуры проволоки, уменьшения числа хаотически распределенных дислокаций и увеличения угла разориентировки субграниц.

Полученный результат по размерам ОКР можно объяснить тем, что в образцах, прошедших волочение с током, дислокации стремятся к упорядоченному расположению. Поэтому они выстраиваются в стенки, что является причиной увеличения размера ОКР. Видимо, основной вклад в изменение свойств медной проволоки дает уменьшение внутренних напряжений в металле под влиянием указанной трансформации дислокационной структуры.

Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы, как инструмент организации работы экспертного сообщества по формированию приоритетных направлений научных исследований и разработок
Миронов Н.А. (канд. техн. наук)

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

АННОТАЦИЯ:

Рассмотрены вопросы формирования экспертного сообщества для экспертно-аналитического обоснования приоритетных направлений развития науки и технологий. Показано место и роль Федерального реестра при формировании тематики исследований в рамках государственной и федеральных целевых программ. Рассмотрены практические аспекты привлечения экспертного сообщества к формированию тематики исследований, обоснованию приоритетных направлений развития. Рассмотрены вопросы организации взаимодействия экспертного сообщества в рамках Федерального реестра.

В основе государственной политики любого государства в области развития науки и технологий лежит формирование приоритетных направлений научных исследований и разработок для эффективного размещения ресурсов и их государственной поддержки. Приоритетные направления периодически уточняются с учетом стратегических целей государства на данный период и уровня научного и научно-технического развития страны. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации утверждены указом Президента российской Федерации 7 июля 2011 года № 899, порядок их реализации конкретизирован в Государственной программе «Развитие науки и

технологий на 2013-2020 годы».

Как показывает опыт формирования тематики научно-исследовательских работ в рамках федеральных целевых программ для выбора приоритетных направлений исследований и разработок активно привлекается интеллектуальный потенциал научных, образовательных и производственных организаций различных форм собственности. Ведущие ученые организаций научно-технической и инновационной сферы и представляют собой экспертное сообщество.

Формирование приоритетных направлений и тематики исследований и разработок в интересах развития научно-технологического комплекса связано со сбором и переработкой информации, содержащейся в различных источниках о состоянии сферы исследований и разработок, и знаний экспертов-аналитиков о состоянии и перспективах развития научно-технологического потенциала в конкретной тематической области.

Для привлечения экспертного сообщества к подготовке предложений по приоритетным направлениям научных исследований по заданию и под руководством Министерства образования и науки Российской Федерации разработана система информационно-аналитической поддержки принятия решений в сфере управления НИР, ОКР/ОТР.

Основное назначение системы – привлечение и обеспечение работы экспертов-аналитиков. Основными элементами системы являются:

- Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы;
- информационная система для подготовки аналитических документов с предложениями по тематике приоритетных исследований и разработок.

Работа экспертов-аналитиков осуществляется в режиме удаленного доступа, включая сбор, обработку и хранение информации, формирование типовых форм аналитических документов.

Федеральным реестром экспертов научно-технической сферы решается задача формирования экспертного сообщества и эффективное использование

научного и практического потенциала ученых и специалистов Российской Федерации и зарубежных ученых для формирования тематики и реализации инновационных проектов.

Всего в Реестре в настоящее время аккредитовано более 3600 экспертов, с которыми поддерживается постоянное взаимодействие.

Способ получения многослойного графена **Баранов А.А. (канд. техн. наук, доцент)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»)

АННОТАЦИЯ:

Способ получения графена дает окисленный многослойный графен (МГО) в виде чешуек толщиной порядка 5 нм. Чешуйки содержат на периферии графеновых слоев окисные группы, что улучшает совместимость с полярными средами, например эпоксидной смолой. МГО выпускается в виде пасты в воде или органических растворителях с содержанием сухого вещества 2–10%. В водной дисперсии и в пасте МГО находится в виде агломератов слабо связанных чешуек.

Предлагаемый способ получения многослойного графена является развитием весьма эффективного подхода к проблеме разделения графитовых слоев основанного на использовании химических окислителей. Согласно этому подходу, при воздействии на графит сильных газообразных окислителей, к которым в первую очередь относятся кислород и галогены, происходит окисление внутренних слоев графита. Это сопровождается увеличением межслойного расстояния в кристалле и соответственно снижением энергии взаимодействия между слоями. В результате облегчается возможность разделения графитовых слоев в жидкой фазе, что позволяет синтезировать образцы оксида графена с поперечным размером порядка сотен микрометров. Последующее восстановление графена из оксида производится также с использованием химического воздействия. Так, листы оксида графена, полученные в результате окисления графита в атмосфере кислорода, могут быть восстановлены в результате использования таких

восстановителей, как гидразин, водород и т.п.

Разработанный способ получения графена дает окисленный многослойный графен (МГО) в виде чешуек толщиной порядка 5 нм. Чешуйки содержат на периферии графеновых слоев окисные группы, что улучшает совместимость с полярными средами.

МГО может применяться для упрочнения полимерных композиций, повышения износостойкости, снижения коэффициента трения, для создания электропроводящих, экранирующих и поглощающих электромагнитное излучение материалов.

Получение многослойного графена включает следующие технологические стадии:

- приготовление безводной серной кислоты;
- подготовка и растворение персульфата аммония в безводной серной кислоте;
- загрузка и затворение графита;
- выдержка интеркалированного соединения графита для расширения;
- гидролиз расширенного соединения графита и выдержка гидролизованного продукта;
- фильтрация и промывка расширенного соединения графита после гидролиза;
- ультразвуковое диспергирование промытого расширенного соединения графита;
- фильтрация, промывка и фасовка готового продукта.

Результаты СЭМ и ПЭМ материала, полученного по предложенному способу, представлены на рисунке 1.

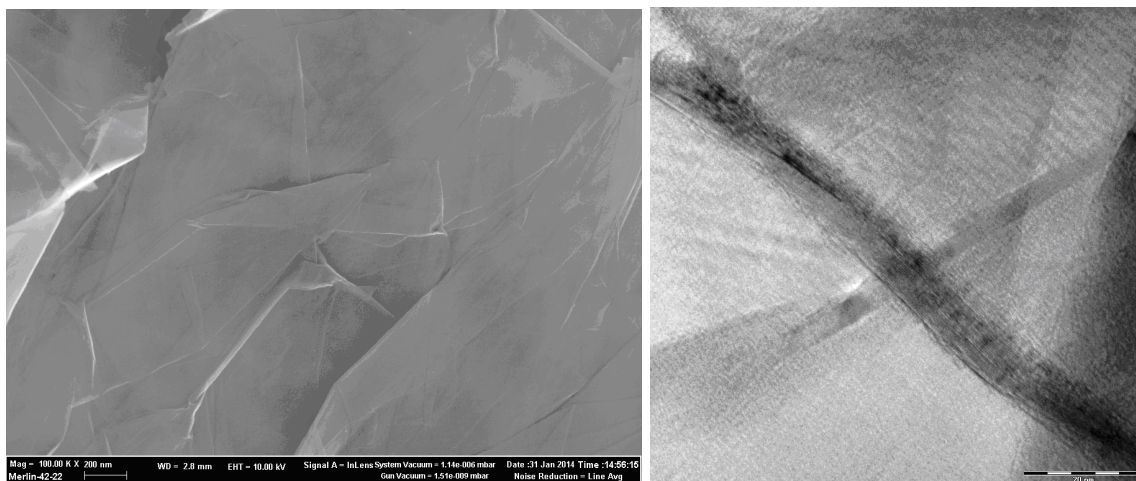


Рис.1 Результаты СЭМ и ПЭМ

В настоящее время разрабатываются методы химического модифицирования поверхности графена путем прививки различных функциональных групп, что обеспечит следующим шагом прививку к поверхности графена электрохимически активных наноразмерных частиц и слоев (полианилина, диоксида марганца, соединений молибдена, возможно, других). Подходами, обеспечивающими решение этой задачи, являются: исследование реакций, приводящих к изменению природы поверхности графена; в частности, исследование реакций восстановления окисных групп на поверхности графена, реакций прививки различных функциональных групп (органотитанатных, органосилановых, металлоксидных), разработка методов осаждения на поверхности графена электропроводящего полимера (полианилина) и перечисленных неорганических соединений. Это даст возможность создания гибридных источников тока, соединяющих достоинства конденсаторов двойного электрического слоя и химических источников тока с высокой энергоемкостью.

Существенное повышение эксплуатационных характеристик конденсаторов двойного электрического слоя и гибридных источников тока возможно за счет использования новых наноструктурных материалов, в первую очередь графеновых материалов, углеродных нанотрубок и их комбинаций, а также нанокomпозиционных материалов, в которых

электропроводящий углеродный наноматериал развитой поверхностью и пористостью является носителем для наноразмерных частиц или слоев электрохимически активных компонентов – электропроводящих полимеров, соединений металлов переменной валентности, металлоидов.

**Разработка комплекса оборудования для производства
многослойных углеродных нанотрубок
Пасько А. А. (канд. техн. наук, доцент)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»)

АННОТАЦИЯ:

Результатом проведенных работ стало производство не имеющего аналогов в России реактора синтеза многослойных углеродных нанотрубок, зарегистрированных под торговой маркой «Таунит». Многослойные углеродные нанотрубки получают методом газофазного химического осаждения кристаллического наноуглерода на металлическом катализаторе (CVD-процесс).

Разработан комплекс оборудования, включающий: систему газоподготовки, реактор для синтеза многослойных углеродных нанотрубок с системой автоматики и телеметрического контроля процесса синтеза, систему кислотной очистки продуктов, систему утилизации продуктов реакции.

Кафедра «Техника и технологии производства нанопродуктов» Тамбовского государственного технического университета занимается проблемами углеродных наноматериалов более 10 лет.

Результатом проведенных работ стало производство не имеющего аналогов в России реактора синтеза многослойных углеродных нанотрубок, зарегистрированных под торговой маркой «Таунит». Многослойные углеродные нанотрубки получают методом газофазного химического осаждения кристаллического наноуглерода на металлическом катализаторе (CVD-процесс). Технологическая схема производства представлена на

рисунке 1.

В зависимости от исходного сырья, типа используемого катализатора, времени и температуры процесса синтеза возможно производство различных видов углеродных нанотрубок:

- углеродный наноструктурный материал «Таунит» (Смесь углеродных нанотрубок и углеродных нановолокон с наружным диаметром 2 – 70 нм и длиной более 2 мкм. Содержание неуглеродных примесей не более 1% масс. Удельная геометрическая поверхность (многоточечный метод БЭТ) 90 – 130 м²/г.);
- многослойные углеродные нанотрубки «Таунит-МД» (Коаксиальные многослойные углеродные нанотрубки с наружным диаметром 30 ÷ 80 нм и длиной более 20 мкм. Число слоев одной трубки 20 – 30. Содержание неуглеродных примесей не более 1% масс. Удельная геометрическая поверхность 180 – 200 м²/г.);
- многослойные углеродные нанотрубки «Таунит-М» (Коаксиальные многослойные углеродные нанотрубки с наружным диаметром 8 – 15 нм и длиной более 2 мкм. Число слоев одной трубки 6 – 10. Содержание неуглеродных примесей не более 1% масс. Удельная геометрическая поверхность 300 – 320 м²/г.);
- многослойные углеродные нанотрубки «Таунит-4» (Коаксиальные многослойные углеродные нанотрубки с наружным диаметром 4 ÷ 8 нм и длиной более 50 мкм. Число слоев одной трубки 2 – 6. Содержание неуглеродных примесей не более 1% масс. Удельная геометрическая поверхность 600 – 700 м²/г. Могут быть поставлены в виде водной суспензии или пасты с содержанием УНТ 1 – 2% или в виде компактированного материала – углеродная бумага, картон).

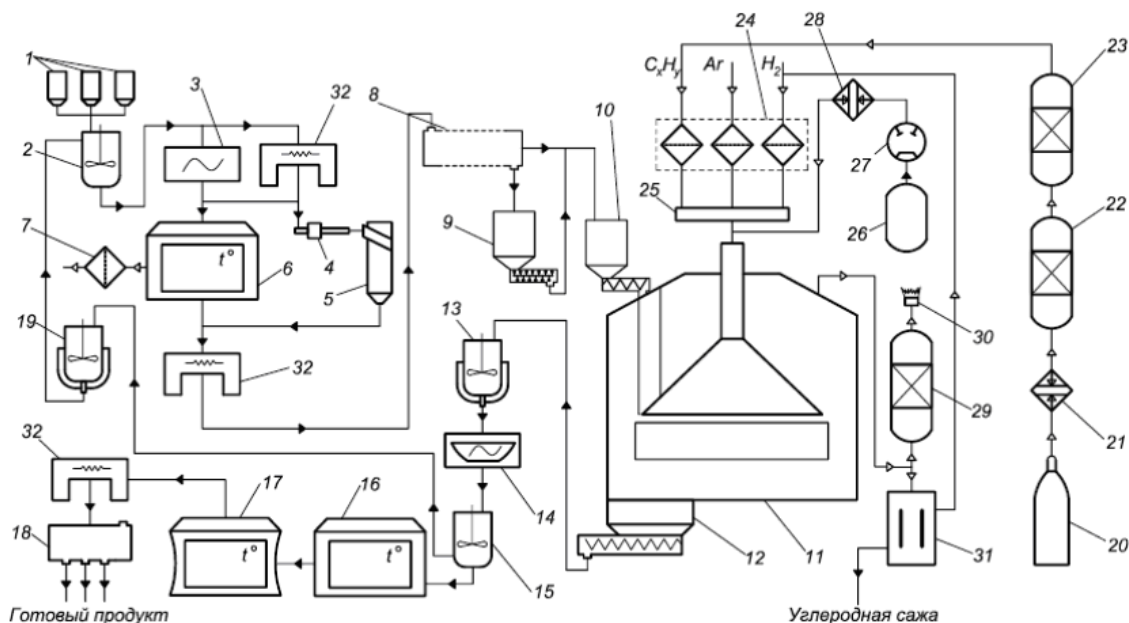


Рис.1 Технологическая схема производства

1 – исходные компоненты катализатора; 2 – смеситель; 3 – ультразвуковой механоактиватор; 4 – аппарат пульсирующего горения; 5 – циклон; 6 – печь; 7 – аппарат каталитической очистки газообразных продуктов получения катализатора; 8 – классификатор; 9 – гранулятор; 10 – дозатор катализатора; 11 – реактор синтеза; 12 – устройство выгрузки; 13 – аппарат кислотной очистки; 14 – аппарат ультразвуковой очистки; 15 – нейтрализатор; 16 – сушилка; 17 – вакуумная печь; 18 – классификатор готового продукта; 19 – выпарной аппарат; 20 – газгольдер; 21 – испаритель сжиженных углеродсодержащих веществ; 22 – скруббер для извлечения тиолов; 23 – адсорбционный демпфер; 24 – блок механических фильтров; 25 – смеситель газов; 26 – емкость с жидкими углеродсодержащими веществами; 27 – нанос-дозатор жидких углеродсодержащих веществ; 28 – испаритель жидких углеродсодержащих веществ; 29 – скруббер для извлечения полиядерных ароматических углеводородов; 30 – газовая горелка; 31 – аппарат-утилизатор газообразных продуктов пиролиза; 32 – измельчитель (аппарат вихревого слоя ферромагнитных частиц)

Также могут быть получены карбоксилированные, амидированные, модифицированные полианилином или устойчивые водные коллоиды выше перечисленных углеродных наноматериалов. Водная паста с содержанием УНМ «Таунит» до 50% масс при разбавлении водой образуют устойчивые растворы требуемой концентрации. Не содержат ПАВ и других посторонних веществ.

Разработанное оборудование и технологии защищены патентами РФ.

Апробация углеродных наноматериалов «Таунит» проводится на различном уровне исследований в более чем 150 научных и

производственных организациях РФ и за рубежом. Результаты исследований показали, что уникальные свойства этих материалов могут найти широкое практическое применение в науке и промышленности, значительно улучшая характеристики различных материалов.

**Создание энерготехнологического комплекса для производства, гранулированного биотоплива с улучшенными характеристиками
Кузьмин С.Н. (канд. техн. наук, доцент)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

АННОТАЦИЯ:

Представлены результаты испытания комплекса по производству термически обработанного биотоплива, произведенного из отходов сельского хозяйства (соломы), древесных и других биогенных отходов. Комплекс имеет производительность 1,0 т/ч по конечному продукту и предназначен для производства биотоплива, обладающего гидрофобностью и повышенной на 20 – 30% теплотой сгорания. Такое биотопливо более пригодно для совместного сжигания с углем, чем обычное биотопливо. Такое биотопливо более выгодно поставлять на значительное расстояние от мест его производства, в том числе экспортировать за рубеж.

В связи с увеличением объемов выпуска топливных древесных пеллет (гранул) во всем мире возникает потребность в новых объемах сырья. Используемого сегодня количества отходов деревообработки (опила, щепы, стружки, кусковых отходов) уже недостаточно. Альтернатива древесным пеллетам – это агропеллеты, сырьем для производства которых являются солома, лузга подсолнечника и гречихи, полова риса, костра льна, рапс и др. отходы. Россия обладает значительными ресурсами в виде отходов растениеводства: ежегодно более 25 млн. т. соломы может быть использовано для производства топлива без ущерба для земледелия и животноводства. Неравномерность распределения ресурсов биомассы по территории России, удаленность центров генерации тепловой и электрической энергии от мест возможного производства соломенных пеллет

требует разработки технологии и оборудования, применение которых позволит повысить объемное теплосодержание биотоплива и сократить затраты на его доставку. К таким технологиям относится низкотемпературный пиролиз (torrefaction) биомассы (НП).

При НП разрушается фиброструктура биомассы и повышается ее теплота сгорания за счет снижения содержания кислорода и влаги. Вследствие разрушения групп -ОН в ходе НП биомасса перестает адсорбировать влагу из воздуха и дольше сохраняет свои свойства. НП протекает при 200 – 300°С в бескислородной среде.

В результате выполнения работ по государственному контракту № 16.526.11.6010 был разработан, построен, испытан и введен в опытную эксплуатацию энерготехнологический комплекс по производству гранулированной термически обработанной биомассы. Комплекс включает установку для производства гранул, реактор для НП и котлы для нагрева теплоносителя, который используется для непрямого обогрева реактора. Высокотемпературный теплоноситель ТЛВ – 330 нагревается в котле с топкой кипящего слоя. Инертная атмосфера в слое нагреваемой биомассы обеспечивается за счет выделяющихся из биомассы при нагреве газов (CO₂ и H₂O), которые вытесняют воздух из реактора. Затем отожженные гранулы охлаждаются водой через стенки реактора до температуры 120°С и выгружаются из реактора.

На основании предварительных экспериментов был выбран диапазон температур проведения процесса 240 – 250°С для достижения максимальной энергоэффективности процесса и минимизации потерь массы образца при обработке. Продолжительность обработки – не более 3000 с. Производительность комплекса по конечному продукту 1 т/час по отожженным гранулам. Потери массы ~ 30% при продолжительности НП 3000 с.

В результате НП соломенных пеллет их влажность снижается с 8 до 4%, содержание летучих веществ снижается с 73 до 61%, теплота сгорания

повышается с 15 МДж/кг до 18 МДж/кг (увеличивается на 20%), содержание серы снижается с 0,06 до 0,04% (уменьшается в 1,5 раза, предел влагопоглощения уменьшается с 21% до 12% (влагостойкость пеллет повышается в 1,75%).

После НП химический состав соломенной биомассы изменяется так, что биомасса приближается по своим топливным свойствам к торфу и, следовательно, становится более пригодной для совместного сжигания с углем (по сравнению с исходной биомассой).

НП может быть применен и для обработки других видов биомассы, к примеру, подстилочно-пометной массы птице фабрик, что позволит получить из этих опасных отходов, высококалорийно экологически чистое биотопливо.

**Узлы трения на основе наноструктурированных кристаллов
стабилизированного диоксида циркония**
Алисин В.В. (канд. тех. наук), Борик М.А. (канд. тех. наук),
Ломонова Е.Е. (канд. тех. наук), Рошин М.Н. (канд. тех. наук)
vva-imash@ya.ru

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

Износ трибосопряжений в условиях режимов граничного и сухого трения в основном определяет ресурс и надежность работы абсолютного большинства машин, оборудования, механизмов

Цель – создание узлов трения для работы в экстремальных условиях: при высоких нагрузках и скоростях, например устройства экстренного торможения высокоскоростного железнодорожного транспорта должны срабатывать на скорости 100 м/с (360 км/час) и более; в агрессивной среде, например, подшипники в устройстве перемешивания в установках синтеза кристаллов теллурида висмута; в тяжелонагруженных и высокоскоростных приборных опорах «на камнях» для повышения несущей способности опор с прозрачными корундами, например в газовых центрифугах; в узлах трения где невозможно применить смазочные материалы, например узлы трения с повышенной температурой эксплуатации или привода космических аппаратов работающие в открытом космосе и мн. др.

В рамках проекта ФЦП был разработан новый материал – наноструктурированные кристаллы частично стабилизированного диоксида циркония (кристаллы ЧСЦ). Перспективность применения в узлах трения приборов и машин технических керамик и кристаллов на основе диоксида циркония в сравнении с другими композиционными керамическими материалами основывается на лучших антифрикционных свойствах и самой высокой трещиностойкости. Особое место принадлежит

наноструктурированным кристаллам частично стабилизированного диоксида циркония (кристаллам ЧСЦ), получаемым направленной кристаллизацией расплава в холодном контейнере при использовании прямого высокочастотного нагрева. Кристаллы ЧСЦ содержат наноразмерные кристаллические домены с характерными размерами порядка 5 – 100 нм и ориентированными в направлении роста кристаллов, что обеспечивает существенно лучшие трибологические свойства и трещиностойкость в сравнении с мелкозернистой керамикой одинакового химического состава. По итогам завершеного комплекса работ по темам «Разработка технологии синтеза и обработки наноструктурированных композиционных материалов на основе диоксида циркония и выпуск опытных партии деталей триботехнического назначения» (гос. контракт Роснауки 02.523.12.3018 от 15.08.2008 г.) предлагаем новые наноструктурированные керамики и кристаллы для использования в узлах трения приборов и машин, работающих в условиях высоких температур и агрессивных средах. Эти материалы превосходят все известные керамические материалы по антифрикционности, трещиностойкости и перспективны для применения в промышленности. Метод практически безотходен (возможность повторного переплава кристаллических отходов) и не предъявляет требований к гранулометрическому составу исходных материалов, что снижает себестоимость материала по сравнению с аналогичной керамикой. Кристаллы ЧСЦ сохраняют свою работоспособность в диапазоне температур от -140°C до $+1400^{\circ}\text{C}$ (температура плавления $\sim 2800^{\circ}\text{C}$), обладают наиболее высокой вязкостью разрушения в сравнении с другими керамиками, а значит и более высокой износостойкостью. Эти свойства обуславливают конкурентные преимущества ЧСЦ кристаллам перед лучшими в мире образцами технических керамик и кристаллов. Уникальное сочетание физико-механических свойств кристаллов ЧСЦ открывает перед этим материалом большие перспективы при создании объектов новой техники, предназначенных для эксплуатации в экстремальных по температурам,

давлениям и внешним средам условиях. ЧСЦ кристаллы значительно превосходят по критерию износостойкости все кристаллы. Впервые в мире создано промышленное производство кристаллов ЧСЦ. Приводятся примеры практического применения кристаллов ЧСЦ в промышленности.

**Аккумуляторы газов при давлениях до 2360 атм.
Чабак А.Ф. (канд. техн. наук), Чабак Д.А.
achabak@mail.ru, Москва**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ЗАО «Академия перспективных технологий»

Цель проекта:

- создание предельно энергоемких и взрывобезопасных аккумуляторов (баллонов) метана, водорода и других газов;
- обеспечение перевода автомобильного транспорта на газовое топливо – метан, хетан, водород;
- создание базы для реализации водородной энергетики на основе топливных элементов;
- обеспечение нового качества перспективных программ аэро-космического комплекса.

Состояние проекта:

- разработана технология создания аккумуляторов метана и водорода на основе капиллярных структур, работающих при давлении 1000 атм. и выше;

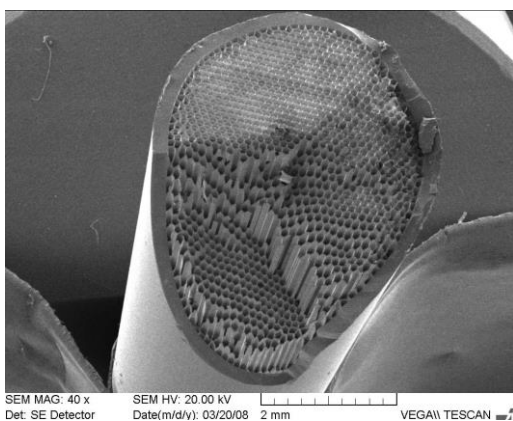


Рис. 1 Структура капиллярной матрицы

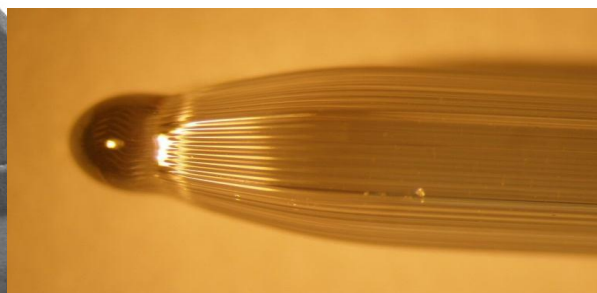


Рис. 2 Герметизация торца капиллярной матрицы

- отработана технология заправки и извлечения газа (водорода) при давлениях выше 2000 атм. с помощью специальной запорной арматуры;
- экспериментально достигнуто давление 2630 атм.;

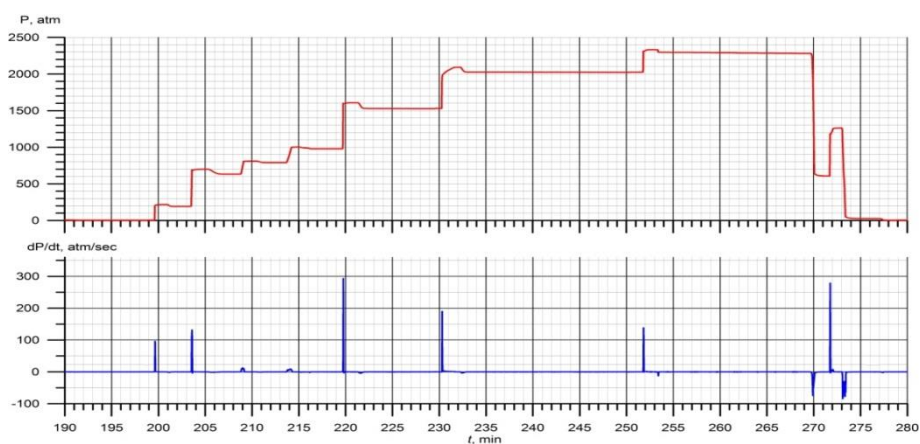


Рис. 3 Динамика изменения давления водорода в капиллярной структуре

- создан демонстратор аккумулятора водорода с протяженностью капилляров 3000 метров;



Рис. 4 Испытания демонстратора аккумулятора газа из капилляров на установке высокого давления, максимально достижимое давление газа 3000 атм

- 12 патентов;
- Оценочная стоимость произведенных работ – 300 млн. руб.;
- Наличие кооперации научно-производственных объединений.

Среди потенциальных потребителей и партнеров: ОАО «РКК Энергия», ГК «Ростехнологии», ООО «Газомоторное топливо», «Газпром промгаз», ОАО «Газпром», ОАО «НПП «Звезда», ЗАО «Маштест», ОАО «Туполев», ГК «ОАК» и др.

Разработка основ биосенсорных технологий для создания новых устройств полупроводникового секвенирования днк.
Гуторов М.А., Ильичев Э.А. (д-р физ.-мат. наук), Мантуров А.О. (канд. физ.-мат. наук), Решетилов А.Н. (д-р хим. наук)
mikhailgutorov@gmail.com, Москва, Зеленоград

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ООО «ГАММА»

Отечественная полупроводниковая технология секвенирования предназначена для определения нуклеотидной последовательности молекул ДНК, составляющих геном организма, способами и устройствами, реализуемыми средствами полупроводниковых, информационных, нано- и био-технологий, с точностью не менее 99,9%, за время – не более одних суток, при стоимости - около десяти тысяч рублей (на конец 2013 года).

В 2013 году, по ГК №14.512.11.0087 была выполнена первая работа по разработке этой технологии, реализуемость которой была обоснована в работе Нодара Пурманда, который показал принципиальную возможность регистрации результатов реакции встраивания нуклеотида в одноцепочечный фрагмент ДНК:

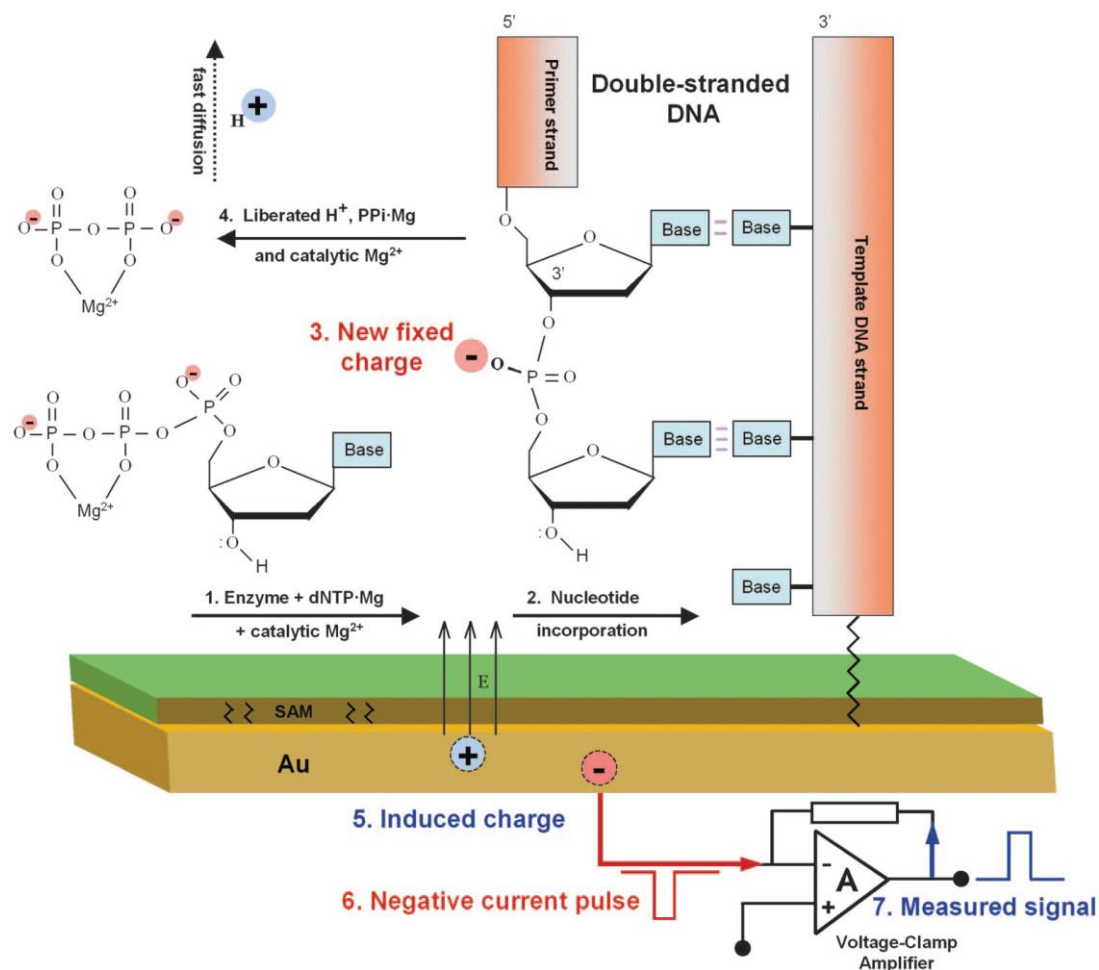


Рис.1 Механизм детектирования

Входящая молекула dNTP, в комплексе с одним Mg²⁺ ионом, имеет отрицательный заряд 2e⁻. Встраивание каталитического Mg²⁺ иона уменьшает отрицательный заряд на 2e⁻ (шаг 1). Встраивание нуклеотида (шаг 2) полимеразой ДНК увеличивает количество отрицательного заряда на 1e⁻ на основе фосфатной группы (шаг 3), путём удаления протона от 3'-ОН группы ДНК праймера во время каталитической стадии реакции (шаг 4), с последующей быстрой диффузией протона в окружающий раствор. Изменение индуцированного заряда (шаг 5) может быть зарегистрировано считыванием изменения тока на входе усилителя (шаг 6), в виде напряжения, измеряемого на выходе усилителя (шаг 7). Диффузионные расстояния соединений с низким молекулярным весом (Mg²⁺, MgPdNTP²⁻, MgPPi²⁻) в растворе во время эксперимента (1с) примерно на порядок меньше, чем диффузионные расстояния протонов (около 30 мкм). По этой причине

изменения заряда, вызванные большинством стадий реакции (связывание молекулы dNTP в комплекс с одним Mg^{2+} ионом, встраивание каталитического иона Mg^{2+} , диссоциация каталитического Mg^{2+} иона, а также уход Mg^{2+} связанного пирофосфатом) не производят измеряемого отклика на усилителе. На том же основании, броуновское движение ионов в растворе, а также конформационные изменения иммобилизованного фермента и молекулы ДНК не производят изменения в индуцированном заряде [1].

В ходе работы по ГК были получены следующие основные результаты:

1. Проведен аналитический обзор информации в литературных источниках по методам секвенирования, в том числе по методам полупроводникового секвенирования. На основе анализа собранной информации сделан вывод о том, что именно полупроводниковое секвенирование на сегодняшний день является наиболее перспективным. Показано, что, в сравнении с другими методами секвенирования, секвенаторы на основе полупроводниковых, электронных технологий обладают рядом преимуществ. Метод полупроводникового секвенирования может быть использован для проектирования высокопроизводительного, высокоточного, доступного отечественного секвенатора.

2. Проведён анализ использования способа рН-метрии для детекции процедуры разделения зарядов в ходе реакции, который применяется в полупроводниковом секвенаторе IonTorrent. Показаны ограничения этого способа на пути дальнейшего увеличения производительности секвенатора.

3. Проведен анализ собранной из литературных источников информации о существующих способах регистрации процедуры разделения зарядов, которая сопровождает реакцию. Проведена сравнительная оценка методов считывания результатов реакции. Показано, что перспективными являются способы электрохимической детекции индуцированных зарядов и методы импедансной спектроскопии измерения электрических параметров раствора, в котором происходит реакция.

4. Осуществлен выбор и обоснование направления исследований различных аспектов реакции. Определены методики подготовки и проведения процедуры реакции, определены перспективные способы регистрации результатов реакции.

5. Разработана физико-математическая модель биохимической реакции встраивания полимеразой ДНК комплементарного нуклеотида в одноцепочечный фрагмент ДНК и регистрации результатов реакции (в т.ч. разделения зарядов). Результаты численных экспериментов хорошо коррелируют с аналогичными результатами Надара Пурманда, приведёнными им в своей статье [1].

6. Разработана логико-математическая модель зависимости временных интервалов между встраиванием соседних нуклеотидов в той же реакции и концентрацией реагирующих веществ. Численные эксперименты показали перспективность алгоритма секвенирования, предлагаемого к разработке в полупроводниковом секвенаторе.

7. Проведены экспериментальные исследования проводимости раствора, в котором происходит реакция полимеризации ДНК.

8. Разработана и подана в электронной форме заявка на изобретение №2013148895/10(076077) от 02.11.2013 г. «Способ секвенирования и устройство на его основе». В 2014 году ФИПС было принято решение о выдаче патента по этой заявке на изобретение.

На следующем этапе разработки полупроводниковой технологии секвенирования предполагается реализовать проект по разработке, изготовлению и исследованию параметров макета электронного устройства, реализующего технические решения, защищённые российским патентом, демонстрирующего способы регистрации результатов реакции и алгоритм секвенирования ДНК.

[1] «Direct electrical detection of DNA synthesis», 2006, Nader Pourmand, Miloslav Karhanek, Henrik H. J.Persson:

<http://www.pnas.org/content/103/17/6466.full.pdf+html>

Физические механизмы действия тока и СВЧ-излучения на пластическую деформацию металла

Троицкий О.А., (гл. науч. сотр., д-р техн. наук, профессор, Академик АЭН РФ), Стащенко В.И. (канд. физ-мат. наук)
oatroitsky@rambler.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

НПП «Институт ЭПДМ», ООО

Установлено, что условия возникновения электропластического эффекта (ЭПЭ) сводятся к следующему:

- образец или заготовка должны находиться под механическими напряжениями выше предела текучести σ_s ;
- зона деформации металла должна подвергаться действию импульсов тока особого режима, а именно:
- длительность импульсов тока τ должна быть близка к характерным временам скачков деформации в металлах и не превышать $(1,5 - 2,5) 10^{-6}$ сек;
- амплитудная плотность тока J_m должна быть не менее $10000 \div 100000$ А/см² с тем, чтобы электроны проводимости передавали на дислокации и другие дефекты структуры достаточно большие импульсы сила и энергии для стимулирования пластической деформации металла;
- частота следования импульсов F должна быть достаточно большой (как правило, сотни и тысячи Гц) для того, чтобы все участки заготовки успевали прорабатываться током;
- для усиления ЭПЭ может быть применено внешнее СВЧ-облучение деформируемых образцов и заготовок из металла или другого проводящего материала.

Новый эффект действия тока и СВЧ- излучения был обнаружен при

проведении исследований действия указанных двух энергетических факторов на активно деформируемые растяжением металлические образцы толщиной 200 мкм, а также на образцах, деформируемых также растяжением, но в режиме пауз релаксации механических напряжений продолжительностью по 3 мин, включаемые путем остановки привода испытательной машины без ее разгрузки.

Было установлено, что при специальной настройке СВЧ- аппаратуры поперечная и продольная ориентация вектора напряженности поля СВЧ-излучения относительно оси деформируемых образцов, а также относительно силовых линий собственного магнитного поля деформирующего тока дают разную величину эффекта действия СВЧ- излучения, выделенного от теплого и пинч-эффект действия тока, а также от теплового действия СВЧ- излучения. Обнаружена, таким образом, третья компонента ЭПЭ (помимо пинч-эффекта действия импульсного тока и действия «электронного ветра» на дислокации) в виде спинового резонансного разупрочнения (СРР) металла. СВЧ-излучение применялось непосредственно во время деформации растяжением тонких (фольговых) образцов – лопаточек из нержавеющей стали и других металлов. Было установлено, что при специальной настройке СВЧ- аппаратуры поперечная и продольная ориентация вектора напряженности электромагнитного поля СВЧ- излучения относительно оси деформируемых образцов, а также относительно силовых линий собственного магнитного поля деформирующего тока дают разную величину эффекта действия СВЧ-излучения, выделенного от теплого и пинч-эффект действия тока, а также от теплового действия СВЧ- излучения.

Технология микробиологического синтеза лизина при глубокой переработке зерна

Батлуцкая И.В. (д-р биол. наук, профессор)

bat@bsu.edu.ru, Белгород

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный университет»

АННОТАЦИЯ:

Проведено сравнительное исследование двух штаммов *Corynebacterium glutamicum* на продуктивность по лизину. Используются методики ферментации «ГосНИИгенетика» в модификации кафедры биотехнологии и микробиологии Белгородского государственного университета. Достигнута потенциальная продуктивность штамма В 11167, продуктивность штамма В 11287 достоверно выше на 5,9%; общий выход лизина зависит от конечного объема культуральной жидкости. Динамика накопления продукта в среде близка к теоретической.

Мировое производство синтетических аминокислот вследствие своей исключительно высокой экономической эффективности бурно развивается и достигло к настоящему времени примерно 500 тыс. тонн в год. В самые последние годы расширены и создаются новые производства аминокислот в странах Европы (Франция, ФРГ, Италия, Испания, Бельгия) и Америки. За прошедшие 20 лет в мире созданы принципиально новые биотехнологии и продукты, а производство ранее известных существенно оптимизировано. Россия почти не участвует в этом процессе. В итоге более 80% биотехнологической продукции, которая потребляется в России, является импортом, а объемы потребления биотехнологической продукции в России остаются несопоставимо низкими по сравнению как с развитыми, так и с развивающимися странами. В окрестностях села Вознесеновка (Белгородская область) на площади 37 га с декабря 2011 года возводится уникальный, не имеющий аналогов в Российской Федерации производственный комплекс,

первый в России завод по производству лизин-сульфата мощностью 57 тыс. тонн в год и побочных продуктов на основе глубокой переработки зерна. Инициатором его создания выступает компания «Приосколье», исполнителем проекта является ЗАО «Завод премиксов № 1». Технология биосинтеза лизина с помощью штамма *Corynebacterium glutamicum* В 11167 в ферментере Minifors разработана Государственным научно-исследовательским институтом генетики и селекции промышленных микроорганизмов, модернизирована кафедрой биотехнологии и микробиологии НИУ «БелГУ», состоит из следующих основных этапов: оживление криокультуры; посев на агаризованную среду LB (агаровые пластинки); посев на косой агар LB; посев в жидкую среду LB; посев инокулята в жидкую среду LB с тиамином и биотином; приготовление среды для ферментера; ферментация в биореакторе Minifors (48 – 72 часа); аналитический контроль процесса биосинтеза лизина; упаривание культуральной среды; приготовление комплексной кормовой добавки на основе энтеросорбента. Пшеница используется в качестве основного сырья при производстве лизина. Вначале пшеница перерабатывается в сироп глюкозы, пригодный для ферментации. Поскольку конечный продукт ферментации не подвергается очистке до сушки, объем неподдающихся ферментации компонентов необходимо сократить. В связи с этим сироп глюкозы должен основываться на 98% чистой декстрозы. Концентрация используемого сиропа глюкозы должна составлять 70%. Для оценки продуктивности двух штаммов *Corynebacterium glutamicum* на продуктивность по лизину было проведено 6 циклов ферментации, по 3 на каждый штамм. Соблюдались постоянство параметров и активности инокулята. В результате проведенного исследования показано, что динамика накопления лизин – сульфата в КЖ соответствует нормальной кривой роста культуры в фазе экспоненты, различия появляются в конце циклов ферментации, в фазе замедления роста. Активность штамма В 11167 составила 126,5 г/л лизин сульфата при паспортной продуктивности 130 г/л.

Концентрация глюкозы в КЖ поддерживалась в пределах 30 – 40 г/л путем подпитки вручную, исходя из результатов промежуточного контроля.

Сухое вещество в КЖ составляло 11,80 – 21,84% с тенденцией роста от старта к финишу процесса, свойства штаммов существенного влияния не оказывали.

Технологии семантического поиска и полного лингвистического анализа в информационных системах нового поколения

Огарок А.Л., (канд. техн. наук, ст. науч. сотр.)

ogarok@asknet.ru, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти – ЦИТиС»

Существующие информационные и аналитические системы не обеспечивают автоматическую смысловую обработку информации. Для автоматической содержательной обработки неструктурированной текстовой информации (НТИ) необходим комплекс методов, обеспечивающих возможность реализации алгоритмов и программного обеспечения компьютерного полного лингвистического анализа текстов на естественном языке, а также ее отображение в онтологическую структуру данных. Для реализации автоматической смысловой обработки информации в компьютерных системах широкого применения должны быть разработаны способы организации высокоэффективного вычислительного процесса, обеспечивающие формирование результатов поиска и аналитической обработки информации в реальном масштабе времени. Отсутствие указанного научно-методического базиса и алгоритмов обуславливает наличие технологических ограничений на уровень автоматизации процессов обработки информации в существующих информационных системах. Интеллектуализация процесса автоматической обработки НТИ позволяет существенно расширить полноту обрабатываемых данных, а также реализовать принципиально новые функции их автоматической смысловой обработки.

Разработанные положения теории семантической обработки информации [1 – 3] позволили определить базис технологии компьютерного

семантического поиска и анализа информации, а также реализовать экспериментальный образец вопросно-ответной семантической поисковой системы AskNet Search (asknet.ru).

AskNet Search предназначена для поиска текстовой информации с учетом смысла запроса пользователя на естественном языке. Область применения AskNet Search – информационные и аналитические системы. Поиск информации осуществляется по всему Интернету или в хранилищах текстовых файлов. Мировая новизна разработки состоит в том, что в отличие от других поисковых систем AskNet Search выдает не только ссылки на информационные ресурсы, содержащие ключевые слова запроса пользователя, а формирует смысловой ответ на вопросы. Конкурентные преимущества AskNet Search состоят в существенно более высокой точности и полноте поиска, реализации принципиально новых интеллектуальных функций: поиск ответов на вопросы, выявление наиболее достоверной информации, нахождение неявной информации и т.п.

AskNet Search реализует следующие основные прикладные функции:

- полнотекстовый поиск информации в базе проиндексированных текстов по фразам и ключевым словам запросов пользователей с учетом: морфологии, синтаксиса и семантики слов, сопоставления различных вариантов написания чисел (арабских, римских и чисел написанных прописью), сокращений и полных форм слов;
- поиск смысловых ответов на вопросы пользователя, вводимых на естественном русском и (или) английском языках в коллекциях проиндексированных документов или в Интернете;
- выявление наиболее достоверных ответов, включая отождествление семантически эквивалентных ответов, имеющих различные варианты написания;
- поиск документов, по смысловому содержанию подобных указанному пользователем.

Лингвистический процессор AskNet Search реализует следующие

функции:

- полный лингвистический анализ предложений (графематический, морфологический, синтаксический, семантический анализ);
- разрешение омонимии и определение семантического значения словосочетаний;
- сопоставление аббревиатур и полных наименований объектов;
- сопоставление различных вариантов написания чисел (римские, арабские числа и числа написанные прописью);
- учет анафорических связей между предложениями текста;
- учет семантически эквивалентных связей «объект-предикат-субъект», имеющих различные деревья синтактико-семантического разбора предложений (например, активный и пассивый залог);
- оценка лингвистической релевантности текстов и запросов пользователей (оценка степени соответствия деревьев синтактико-семантического разбора предложений).

Для исключения комбинаторного роста объема вычислений при реализации полного лингвистического анализа текстов в AskNet Search применяется запатентованная организация вычислительного процесса, основанная на стохастической обработке данных.

Разработанные способы обработки информации запатентованы в РФ, США, Китае, получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Литература:

1. Огарок А.Л. Теория семантической обработки информации // Информатизация и связь, 2013, № 3, с. 68-70.
2. Огарок А.Л., Юрчук С.Н. Метод синтактико-семантического информационного поиска // Информатизация и связь, 2013, № 3, с. 86-90.
3. Огарок А.Л. Разработка технологии компьютерного понимания неструктурированной текстовой информации на базе методов полного лингвистического анализа. // Информатизация и связь – 2012. № 8. с. 136-140.

Нанодезинфектанты, перспективы использования в сельском хозяйстве, строительстве, транспорте
Мелков Е.Б.

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ООО «НПК «БИОЭКОПРОМ ИНЖИНИРИНГ»

Современная биологическая защита состоит из 3-х элементов:

- дезинфекция;
- вакцинопрофилактика;
- антибиотикотерапия.

К сожалению, традиционные методы проигрывают в противостоянии инфекциям.

Менее 50% от известных инфекций являются вакцино- и антибиотикоуправляемыми.

Быстрая адаптация микроорганизмов к средствам профилактики, лечения и дезинфекции сводит на нет эффективность всех систем биологической защиты

Недостатки существующих способов и возможные пути их преодоления.

Традиционные способы дезинфекции – орошение и протирание в большинстве ситуаций – малоэффективны, т.к.

- крупные капли обладают низкой проникающей способностью;
- технически невозможно обработать крупномасштабные объекты и труднодоступные места;
- происходит расслоение пленок дезинфектанта на поверхности с образованием «сухих» участков;
- крупнодисперсные капли оседают из аэрозоля.

Самым важным является действие капиллярных сил, препятствующих проникновению дезинфектанта в микropoppy. Капли дезинфектанта при

превышении размеров микропор физически не проникают к местам локализации биопленок микроорганизмов.

Это ведет к снижению эффективности дезинфекции, адаптации микроорганизмов и образованию дезинфектантоустойчивой микрофлоры.

Поэтому, орошение и протирание применимо только:

- в малогабаритных помещениях;
- на гладких, не пористых поверхностях;
- при доступности обрабатываемых объектов и поверхностей;
- отсутствии микропор и биопленок.

Высокодисперсное аэрозолирование – современный и высокотехнологичный метод дезинфекции, позволяющий технологически эффективно обеззараживать как малые локальные помещения, так и крупномасштабные промышленные объекты, в т.ч. труднодоступные места, системы вентиляции, микропоры конструкционных материалов.

Оптимальный размер частиц аэрозоля дезинфектанта составляет 5 – 25 мкм. В этом случае формируется устойчивый туман дезсредства с высокой проникающей способностью в микропоры и труднодоступные места и равномерным распределением дезинфектанта по поверхности.

Объемная аэрозольная дезинфекция надёжно исключает пути передачи инфекций воздушно-капельным путем и позволяет проводить как заключительную, так и текущую дезинфекцию (в т.ч. в присутствии животных, сельскохозяйственной и пищевой продукции).

Метод аэрозолирования технологичен, т.к. не требует присутствия в помещении оператора-дезинфектора, а также может быть полностью автоматизирован.

Наряду с высокой эффективностью, метод высокодисперсного аэрозолирования позволяет в несколько раз снизить расходы препарата и, соответственно, стоимость дезинфекции.

Новым направлением в дезинфекции является создание векторных дезинфектантов – препаратов на основе наночастиц.

Собирая на химической матрице молекулы биоцида – перекиси водорода, получают наночастицу, несущую сотни биоцидных частиц и обладающую свойствами направленного транспорта, сродством к биомолекулам и повышенной адсорбции к микроорганизмам. Такие дезинфектанты получили наименование векторных.

Адсорбируясь на поверхности микроорганизмов, наночастицы на локальном участке создают зоны повышенного градиента концентрации и, соответственно, – зоны ускоренного локального проникновения биоцидных частиц сквозь защитные структуры микроорганизмов.

Изобретение В.А. Максимца заключается в разработке дезинфекционной композиции препаратов, способных полностью уничтожить болезнетворную микрофлору и созданию инженерного комплекса по созданию устойчивого аэрозоля в дезинфицируемых помещениях.

Технология испытывалась на большом количестве сельскохозяйственных объектов в России (птичники, свинарники, коровники), испытывалась при хранении зерна и овощей. Во всех случаях была показана высокая эффективность, многократно окупающая все затраты на оборудование и препараты.

В строительстве технология испытывалась при удалении грибкового заражения бетонных конструкций и дерева. В обоих случаях проникающая способность аэрозоля позволяла уничтожить грибок на всю глубину материала.

Транспорт сегодня является одним из основных средством трансконтинентального переноса инфекций. Во многих странах дезинфекция междугороднего и международного транспорта является обязательной процедурой, без свидетельства о которой транспортное средство не допустят в страну. Однако эффективность существующих процедур вызывает сомнение. Внедрение аэрозольной дезинфекции может во много раз ускорить саму процедуру и на порядок увеличить ее эффективность.

Токсичность используемых препаратов не установлена, более того, испытание в присутствии животных регистрировали улучшение их самочувствия, лучшую конверсию кормов и увеличение привесов.

Вместе с тем, для широкого внедрения изобретения необходима его коммерциализация, создание структур, которые будут рекламировать возможности новой технологии и сами оказывать услуги по дезинфекции.

На стенде компании имеются материалы, позволяющие лучше понять суть изобретения и дающие сравнение новой технологии с используемыми ныне технологиями дезинфекции.

Увеличение энерго-мощностных характеристик силовых блоков космических аппаратов с помощью импульсных пленочных суперконденсаторов, формируемых на обратной стороне солнечных элементов,

**Деспотули А.Л., Андреева А.В., Блатов В.А., Курганская Л.В,
Щербак А.В., Горелов Ю.Н., Старостенко В.В., Зуев С.А.,
Горский Е.В.**

despot@ipmt-hpm.ac.ru

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБУН Институт проблем технологии микроэлектроники и
особочистых материалов РАН (ИПТМ РАН, г. Черноголовка, МО)

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»
Межвузовский центр по теоретическому материаловедению (МНИЦТМ) и
Научно-исследовательская лаборатория кафедры дифференциальных
уравнений и теории управления

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского,
Факультет физики и компьютерных технологий, Кафедра радиофизики и
электроники (г. Симферополь)

ООО «Нано Скан Технология» (г. Долгопрудный, МО)

Предлагается выполнить инновационный научно-технический
интеграционный проект, который позволит:

- увеличить энерго-мощностные характеристики силовых блоков космических аппаратов без увеличения массы и габаритов спутников;
- создать зондовый прибор нового типа для диагностики частотно-емкостных характеристик гетеропереходов с быстрым ионным транспортом;
- усилить интеграцию науки и образования в регионах РФ;
- получить результаты, которые необходимы для развития нескольких прорывных и критических технологий.

Для достижения поставленной цели – предлагается размещать на обратной стороне солнечных элементов импульсные тонкопленочные суперконденсаторы на основе высокопроводящего твердого электролита. Предлагаемые к разработке суперконденсаторы должны обладать высокой радиационной стойкостью в отношении проникающих ионизирующих излучений. Данное свойство определяется тем, что накопление заряда и энергии в суперконденсаторах происходит в слое толщиной менее 1 нм, поэтому вероятность образования электронно-дырочных пар мала, а лавинный пробой исключен.

Проект базируется на разработках ИПТМ РАН пленочных суперконденсаторов.

Экспериментальные образцы таких накопителей обеспечивают поверхностную плотность емкости >100 мкФ см⁻² с характерным временем заряд (разряд) 10^5 с при 85°C.

Предлагаемые к разработке суперконденсаторы имеют большой технологический запас.

Теоретические оценки показывают, что путем выбора материалов для функциональных емкостных гетеропереходов электронный проводник/твердый электролит рабочая температура прибора может быть уменьшена с 85°C до комнатной и ниже, с одновременным уменьшением времени заряд (разряд) до 10^{-8} с.

На первом этапе выполнения НИОКР предполагается показать возможности импульсных накопителей рассматриваемого типа при размещении образцов экспериментальных приборов в открытом космосе на разных частях космического аппарата. В 2015 году планируется подача заявок на патенты РФ и США.

В случае успешного выполнения проекта, полученные результаты составят основу технологии формирования импульсных суперконденсаторов микронных размеров. Такие приборы остро необходимы для развития нанoeлектроники и микросистемной техники.

**Бета-вольтаические атомные батареи на никеле-63 – состояние и перспективы, Пустовалов А.А. (ст. науч. сотр.), Цветков Л.А.
ap25605@gmail.com, Москва**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ООО «БИАПОС»

В докладе рассматриваются особенности работы бета-вольтаических атомных батарей (А Б) на основе радионуклида никеля-63 и полупроводниковых структур с р-п переходом, действие которых основано на бета-вольтаическом эффекте. Анализируются физические процессы образования носителей тока (электрон-дырок) в полупроводнике, характерные для бета-вольтаического и фото-электрических эффектов. Показано, что уникальные свойства первичного источника энергии-радионуклида никель-63 (металл, чистый бета-излучатель средняя энергия бета-частиц 18 кэВ, много ниже порога радиационных нарушений полупроводника, период полураспада-100лет) позволяет на его основе и с использованием кремниевых структур с р-п переходом создавать, не имеющих аналогов, высоконадежные, экологически безопасные источники тока (АБ) со сроком службы не менее 50 лет, удельная энергоемкость которых на 2 – 3 порядка выше лучших ХИТ. Показаны и обоснованы возможности промышленной наработки никеля-63 на действующих предприятиях Росатома. Анализируется достигнутый отечественный и зарубежный уровень разработок бета-вольтаических АБ. Показаны возможные области использования АБ на никеле-63.

**Инновационные технологии в дезинвазии объектов окружающей среды и профилактика паразитарных болезней,
Малышева Н.С. (д-р биол. наук, профессор)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Научно-исследовательский институт паразитологии Курского государственного университета

Курский государственный университет – инновационный центр образования, науки и культуры, занимает ведущие позиции в Центральном регионе России в сфере подготовки конкурентноспособных кадров, ориентированных на решение наиболее значимых социально-экономических проблем, на обеспечение качества жизни.

В 2002 году в Курском государственном университете образована научно-исследовательская лаборатория «Паразитология», которая в 2011 году была преобразована в НИИ паразитологии

Основу коллектива составляют выпускники Курского государственного университета, защитившие диссертации по специальности 03.02.11 – паразитология.

Специалисты НИИ имеют сертификаты в системе аккредитаций лабораторий Роспотребнадзора по организации и проведению паразитологических исследований.

Направления работы НИИ паразитология:

- эколого-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды;
- паразитофаунистические и паразитоценологические исследования на территории Курской области;
- изучение особенностей циркуляции возбудителей паразитозов в условиях повышенной антропогенной нагрузки и прогнозирование риска заражения паразитами человека и животных;

- совершенствование методов эколого-паразитологических исследований с апробацией современных приборов и авторских разработок;
- реализация комплексного подхода по профилактике паразитарных болезней (формирование экологической и гигиенической культуры среди разных слоев населения);
- разработка нормативно-методических документов по паразитологии;
- подготовка кадров высшей квалификации.

НИИ паразитологии имеет опыт научно-методического сотрудничества с ведущими научными центрами по проблемам паразитологии и экологической безопасности.

Сотрудники института принимают активное участие в международных, всероссийских и региональных конференциях, проводимых в нашей стране и странах ближнего и дальнего зарубежья (Болгария, Румыния, Венгрия).

НИИ паразитологии совместно с НИТС (Межрегиональный научно-методический центр высоких информационных технологий КГУ) с целью снижения риска заражения населения паразитарными болезнями осуществляет разработку имитационно-моделирующих обучающих систем на основе технологии дополненной реальности и внедряет в практику просветительской и профилактической работы.

Результаты работы положены в основу научных публикаций, диссертаций, монографий, а также девятнадцати нормативно-методических документов федерального и регионального значения.

НИИ паразитологии – обладатель приза общества паразитологов «Золотой бобр», диплома XII ежегодной премии «Успех» Курского государственного университета. Научному коллективу была объявлена благодарность Комитета по делам молодежи и туризму Курской области за заслуги в развитии рационализаторской и изобретательской и инновационной деятельности, а также большой вклад в развитие

молодежных проектов в сфере инноваций. По итогам 2013 г. НИИ паразитологии вошел в бизнес-энциклопедию «Лидеры инновационной России».

НИИ паразитологии совместно с:

- ООО «Пуролат-Трейд» и ООО «ДЭНСУС» участвуют в разработке и создании современных технологий по дезинвазии объектов окружающей среды от возбудителей паразитозов;
- ООО «Агрозащита» разрабатывает эффективные подходы к снижению риска поражения сельскохозяйственных растений фитопаразитами с целью повышения качества агропродукции.

В настоящее время отмечается высокий уровень заболеваемости человека и животных паразитарными болезнями. По данным Всемирной организации здравоохранения, паразитарными болезнями в мире заражено более 4,5 млрд. человек. Средняя заболеваемость населения Земли составляет 100 млн. в год.

В распространении паразитарных болезней человека, животных и растений велика роль окружающей среды, так как в ней многие виды паразитов проходят одну из стадий своего биологического цикла.

Одним из важных вопросов в системе профилактики паразитарных заболеваний является организация эффективной дезинвазии объектов внешней среды, особенно стоков бытовых очистных сооружений и животноводческих комплексов.

Осадки сточных вод и органические отходы агропромышленного комплекса содержат достаточное количество питательных элементов, представляющих ценный сырьевой материал для получения высокоэффективных удобрений и других продуктов, необходимых сельскому хозяйству.

Однако, сточные воды и их осадки, отходы животноводства содержат большое количество возбудителей паразитозов. В процессе очистки сточных вод от 75 до 88% содержащихся в них возбудителей переходят в осадки.

Попадание необеззараженных отходов животноводческих комплексов, сточных вод и их осадков в объекты окружающей среды является опасным.

Обеззараживание окружающей среды от возбудителей паразитарных инфекций (дезинвазия) – самая сложная эпидемиологическая проблема. Существующие методы обеззараживания различных объектов внешней среды не обеспечивают их полной дезинвазии. В связи с этим исследователями ведется поиск новых биологически активных препаратов, обладающих овицидными свойствами.

Революционным прорывом в технологиях охраны окружающей среды и профилактики паразитарных заболеваний является разработанный коллективом исследователей НИИ паразитологии совместно с ООО «Пуролат-Трейд» экологически безопасный растительный овицидный препарат «ПУРОЛАТ-БИНГСТИ».

Он имеет широкий спектр применения для дезинвазии объектов окружающей среды и может быть использован для обработки: сточных вод и их осадков, концентрированных животноводческих стоков, ливневых стоков, проточных и не проточных водоемов, донных отложений, почвы, песка.

Данный препарат обладает ингибирующим и стимулирующим действие на жизнеспособность яиц гельминтов, способствует естественной гибели яиц гельминтов и не оказывает отрицательного влияния на здоровье человека, на метаболические процессы биоценоза активного ила, почвы. Яйца гельминтов, лишённые инвазионных свойств, не представляют эпидемиологической опасности и не вызывают заражения гельминтозами людей и животных.

Преимущество состоит в том, что при контакте овицидного препарата «ПУРОЛАТ-БИНГСТИ» с неочищенными сточными водами запускается необратимый процесс, который за 6 – 12 часов приводит к полной дезинвазии и сточной жидкости и осадка сточных вод, овицидная эффективность: 96-99,9%. Это свойство овицидного препарата открывает широкие возможности по утилизации осадка.

Препарат «Пуrolат-Бингсти» отличается высокой технологичностью в использовании, отсутствием значительных затрат при его введении в технологию очистки сточных вод. Также, возможно использование данного овицидного препарата в качестве средства дополнительной дезинвазии неочищенных сточных вод при применении других методов обработки.

Температура окружающей среды не оказывает влияние на эффективность действия препарата, поэтому его можно применяться для дезинвазии объектов окружающей среды в любой климатической зоне.

Внедрение технологии дезинвазии объектов окружающей среды с использованием препарата «ПУРОЛАТ-БИНГСТИ» позволяет:

- вывести из технологии высокотоксичные химические реагенты или значительно сократить их дозировки, заменив их экологически безопасным биологическим реагентом;
- совместно, одновременно, обрабатывать сточную воду и осадок;
- многократно снизить энергозатраты на обработку стоков;
- многократно, в 6 – 12 раз, снизить себестоимость дезинвазии;
- снять любые ограничения в технологических режимах дезинвазии;
- сохранять высокий уровень эффективности дезинвазии в экстремальных технологических режимах;
- приступить к дезинвазии 100% стоков при многократном сокращении расходов и снижении себестоимости дезинвазии по всему циклу очистки сточных вод.

Таким образом, разработка и внедрение новых экологически чистых, высокоэффективных овицидных препаратов имеет гигиеническое значение, позволяющее при соблюдении экологичности, более эффективно проводить обеззараживание от возбудителей паразитарных заболеваний различных объектов внешней среды и снижать риск заражения населения, а также расширяет возможности использования осадка сточных вод в качестве

органического удобрения.

Осуществление перманентной дезинвазии всех объектов в автоматическом режиме с централизованным контролем технологического процесса, многократное повышение эффективности дезинвазии и сокращение энергетических, трудовых и финансовых затрат позволяет внедрение технологии дезинвазии сточных вод «Пуролат – БИНГСТИ» с применением ДСКД (дистанционной системы контроля дозации).

**Инновационные искусственные покрытия для спортивных и
рекреационных объектов,
Афони́на М. И. (канд. техн. наук, доцент), Иванов С.В.**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

ООО «24 Спорт»

В настоящее время в нашей стране стоит задача обеспечения россиян доступными объектами спорта и рекреации. Во всех регионах создается большое количество специализированных, многофункциональных, всесезонных, временных объектов, реконструируются и перепрофилируются старые комплексы. Особенно любимы россиянами зимние виды спорта и отдыха, поэтому инвестиции в развитие инновационных технологий и материалов является обоснованными.

Несмотря на климатическое – северное расположение страны и длинный холодный период для обеспечения высоких результатов спортсменов и любителей необходимо создание специальных тренировочных комплексов с искусственной средой обитания (ГЛК), история создания, которых уходит в Великобританию конца 50-х гг. Современные технические достижения позволяют создавать новые трассы для спорта и отдыха, используя трансформированные территории имеющихся плоскостных сооружений, в качестве всесезонных объектов использования.

Первый аналог искусственного снега появился в Европе в 80-х гг., когда в качестве скользящей поверхности использовали металлические сеточные каркасы, покрытые специальным волокном, укладывавшиеся на исключительно ровные поверхности. При катании на первых искусственных склонах, из-за высокого травматизма, спортсмену необходимо было иметь

специальную одежду. Шли годы, на смену металлическим каркасам пришли рулонные геосинтетические материалы, которые впоследствии вытеснила новая технология щеточного плавикового покрытия, утвержденная FIS для лыжных гонок в бесснежное время.

Для определения необходимых параметров новых искусственных систем, необходимо было базироваться на знаниях сложной пространственной структуры – снега, так как снежный покров представляет совокупность фаз вещества одной природы, но разных агрегатных состояний, которая в топологическом плане определяется как полирельефная полизональная полислоистая полидисперсная среда.

В настоящее время на рынке искусственных покрытий предлагаются различные варианты искусственных полимерных материалов, которые позволяют использовать для «зимней» спортивной деятельности, летние месяцы и период межсезонья. Производят такие покрытия специализированные организации за рубежом и в России, используя для своих изделий собственные разработки и ноу-хау. В данной статье более подробно рассматриваются искусственные системы отечественного производителя.

Основой рассматриваемых искусственных покрытий является природосовместимый цельнолитой полимерный модуль, который производится из гранул савилена и этилена с добавками, когда в результате переработки получается готовая продукция – модуль. Внешние габариты стандартного элемента Snowplast 365 – 16,5см x 33см, высота щетины – 4 см., оптимальный размер отверстия 8 см, он определен требованиями безопасной эксплуатации, расчётными параметрами (коэффициентом трения) и соображениями экономии высококачественного материала. Щетина эластичных “волосков”, имеющих толщину 1,8 мм, образует симметричную пару ступеньчато-понижающихся тройных рядов. Такое оригинальное инженерное решение обеспечивает покрытие, наилучшее зацепление лыжи сноубордов, приближаясь к параметрам скольжения на естественном

снежном покрове. В каждой из шести усечённых вершин квадратов внешнего абриса модуля расположен цельнопрессованный элемент монтажной защёлки: три прямых и три ответных элемента, что позволяет нажатием на совмещаемые соответственные парные элементы модулей осуществлять монтаж. В результате появляется возможность моделировать площадки любой конфигурации, одновременно или в несколько этапов, заменить пришедшие в негодность отдельные элементы, не разрушая весь диск покрытия.

Таблица 1 Реализованные проекты

Всесезонные трассы Россия	Международные проекты	Другие
<p>Спортивные трассы Владивосток, Волгоград, Гороховец, Иваново, Иркутск, Казань, Когалым, Красноярск, Новосибирск, Ноябрьск, Санкт-Петербург, Томск, Тюмень, Хабаровск, Якутск.</p> <p>Общедоступные трассы– Калуга, Москва, Цахкадзор, Пермь.</p>	<p>Беларусь курорт ГСОК Логойск; Армения горнолыжный курорт Цахкадзор</p>	<p>Летний отдых водный трамплин курорта – “Буковель” сноуборд, джибинг – Калуга, Новосибирск, Москва, Ульяновск, Тюмень; тюбинговые трассы Москва, Гороховец, МО</p>

В настоящее время с использованием данной технологии было создано большое количество проектов, представленные в таблице 1 в различных географических и климатических зонах.

Выводы:

Применение модульной конструкции искусственного покрытия для спортивных трасс позволяет:

- увеличить продолжительность тренировочного сезона для спортсменов и рекреантов;
- обеспечить загруженность ГЛК в бесснежный период;
- создать устойчивую природно-техническую систему,

обеспечивая противоэрозионную и оползневую устойчивость, защищая склоны от опасных геологических процессов;

– создавать мобильные, легко трансформируемые и ремонтнопригодные покрытия;

– понизить травмоопасность на склонах.