

ТЕЗИСЫ

Шестой научно-практической конференции

**«Молодёжные
научно-инновационные проекты
Московской области»**

**г. Реутов
27 ноября, 2013 г.**

**г. Москва
28 ноября, 2013 г.**

УДК 573.6+330.341.1
М 75

Молодёжные научно-инновационные проекты Московской области
[Текст]: тезисы Шестой научно-практической конференции (27 – 28 ноября, 2013 г. Реутов – г. Москва). - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. – 60 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Н 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	6
Ю.Ю. Вицукаев РАЗРАБОТКА БОРТОВОГО КОМПЬЮТЕРА «ЕСО2CAR».....	6
Н 2. МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО.....	7
А.А. Глазков, Д.А. Рогаткин, Д.А. Куликов, А.В. Древаль РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МИКРОСОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И РИСКЕ ЕГО РАЗВИТИЯ.....	7
В.М. Свистушкин, В.И. Егоров, П.Д. Пряников, Д.М. Мустафаев РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ ДИАПАЗОНА 4-16 МГц и ВНЕДРЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКУЮ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЮ.....	9
А.В. Федулов, А.Е. Машков СОЗДАНИЕ НОВОГО СПОСОБА ЛЕЧЕНИЯ БЕСПЛОДИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕСТОСТЕРОНОБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН.....	11
Л.А.Тихонова, Е.А.Косенко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ, НАГРУЖЕННЫХ ФЕРМЕНТАМИ, В КАЧЕСТВЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ.....	13
Н 3. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ.....	15
Хартон Владислав Вадимович, Иванов А.И. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ ДЛЯ СРЕДНТЕМПЕРАТУРНЫХ ТВЕРДОКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	15
Седловец Дарья Михайловна	

СЕЛЕКТИВНЫЕ ГАЗОВЫЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНОПОДОБНЫХ ПЛЕНОК,
ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПАРОВ ВОДНО-СПИРТОВЫХ СМЕСЕЙ
.....17

Чижиков Андрей Павлович
РАЗРАБОТКА И ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КЕРАМИЧЕСКОГО
МАТЕРИАЛА НА
ОСНОВЕ СИСТЕМЫ В2О3-AL-Zr МЕТОДОМ СВС
ЭКСТРУЗИИ.....19

Малахов Андрей Юрьевич, Первухин Л.Б.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ
ТРУБ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СИСТЕМ
ОТОПЛЕНИЯ.....20

Н. А. Сипягина, Е. А. СТРАУМАЛ, С. А. ЛЕРМОНТОВ
АЭРОГЕЛИ КАК НОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ.....23

Силантьев Михаил Александрович
ПОЛУЧЕНИЕ БЛОК-СОПОЛИМЕРОВ РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИЕЙ В
ПРИСУТСТВИИ
МАКРОИНИЦИАТОРА.....
.....24

РАКИТИН ВЛАДИМИР ВАЛЕРЬЕВИЧ
ДОРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОГЛОЩАЮЩИХ
СЛОЁВ
CU-ZN-SN-S(SE) (CZTS(SE)) ДЛЯ ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НОВОГО
ТИПА.....27

Н 4. НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ.....31

Игорь Анатольевич Рудаков
РАЗРАБОТКА БРОНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С НЕРЕГУЛЯРНОЙ ПОРИСТОЙ
СТРУКТУРОЙ.....31

Лычагов Александр Сергеевич
АВТОПИЛОТ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО
ЗРЕНИЯ.....32

К. Ю. КОРНЕЕВ

ЭНЕРГОНЕЗАВИМОЕ КОДОБЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО.....	33
НАТОЛОЧНЫЙ ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ КАМЕРЫ ДЛЯ ВИДЕООПЕРАТОРОВ И ФОТОГРАФОВ.....	34
А.В. ИВАНОВА СОЗДАНИЕ СТАНКА ВАКУУМНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫПУСКА ЭКСКЛЮЗИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТИКА.....	35
Илья ИГОРЕВИЧ ШУЛЬЦ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	36
КНЯЗЕВА МАРИЯ МИХАЙЛОВНА ТЕПЛАЯ ИЗОЛЯЦИЯ.....	37
Зубков ЛЕОНИД ИГОРЕВИЧ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАТАЛЛА.....	39
Ворожбит ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ АВТОНОМНОГО КОНТРОЛЛЕРА.....	39
ВЕРЕТЕННИКОВ ПАВЕЛ ЕВГЕНЬЕВИЧ РАЗРАБОТКА ОБЛЕГЧЕННОГО, МАЛОГАБОРИТНОГО РАДИОНАВИГАЦИОННОГО МАЯКА «ЧАЙКА- ВЕР».....	40
МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ ОВДИЕНКО	

СОЗДАНИЕ ПОДВОДНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА НА
ОСНОВЕ ПОДВОДНОГО ПЛАНЕРА «МЕЧЕНОСЕЦ -
51».....41

Н 5.
БИОТЕХНОЛОГИЯ.....
.....43

ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ ЭПИКТЕТОВ, АЛЕКСЕЙ АРКАДЬЕВИЧ ЛЕОНТЬЕВСКИЙ
ПРИМЕНЕНИЕ КОНСОРЦИУМА БИОДЕСТРУКТОРОВ ГЛИФОСАТА
ОСНРОВАСТРУМ ANTHROPI GPK 3 И АСНРОМОВАСТЕР SP. KG 16 ДЛЯ
РЕМЕДИАЦИИ
ПОЧВ И ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГЛИФОСАТОМ И ПРОДУКТАМИ ЕГО
ДЕГРАДАЦИИ.....43

ТИХОМИРОВ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ
ЭКОНОМИКО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НА ОСНОВЕ BLUP ОЦЕНКИ
СВИНЕЙ.....45

АКОПЯН НАРЕ АКОПОВНА
РАЗРАБОТКА ДНК-ДИАГНОСТИКУМОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКРАСКИ И
ПИГМЕНТНЫХ ПЯТЕН У
СВИНЕЙ.....
.....47

А.В.Абдуллатыпов, Е.С.Шастик
ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ГИДРОГЕНАЗНОМ
ЭЛЕКТРОДЕ.....49

ИВАНОВА Е.В.^{1,2}, ЛЕОНТЬЕВСКИЙ А.А.^{1,2}
АМФК-СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ТРАНСАМИНАЗА ФОСФОНАТАЗНОГО ПУТИ
РАСЩЕПЛЕНИЯ
ГЛИФОСАТА У *ОСНРОВАСТРУМ ANTHROPI*
GPK3.....51

ПАШКОВА ЛАРИСА АЛЕКСАНДРОВНА
НОВАЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА С СОРБИРУЮЩИМ ЭФФЕКТОМ ДЛЯ
ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА.....53

А.А. Миронов^{1,2}, Э.Г. Дедюхина¹, И.Г. Моргунов^{1,2}
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ
АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ
ИЗ ГЛИЦЕРИН СОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТОВ
.....55

Г.Д.ЧУРБАНОВ, А.А.ХОХЛОВ, С.С. КОЛЕСКИКОВ
РАЗРАБОТКА ОСВЕТИТЕЛЯ НА СВЕРХЯРКИХ ДИОДАХ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ.....56

ПОПОВА ЕВГЕНИЯ ДМИТРИЕВНА
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ
ВКЛЮЧЕНИЯ В
РАЦИОН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВТОРСЫРЬЯ.....57

ПЕРЕСЕЛКОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА
ИННОВАЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ «ЖИВОГО»
МОЛОКА.....58

Н 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

РАЗРАБОТКА БОРТОВОГО КОМПЬЮТЕРА «ЕСО2CAR»

Ю.Ю. Вицукаев

МАИ «Стрела» (Московский Авиационный Институт)

*140180, Московская область, ул. Жуковского, д. 8.
Тел.: 8 (495) 556-66-55; e-mail: northrop13@mail.ru*

В настоящее время экологическая ситуация в крупных городах оставляет желать лучшего. Увеличение количества личного автотранспорта приводит к повышенному содержанию углекислого газа, что приводит к неблагоприятной экологической ситуации в городе. Для

оценки содержания углекислого газа используются немногочисленные метеостанции.

Предлагаемая разработка позволит проводить экологический мониторинг, непосредственно определяя с помощью компьютерной модели уровень вырабатываемого углекислого газа.

Как известно в автомобиле существует диагностический разъем, с помощью которого на автосервисе проводят мониторинг работы двигателя и основных систем автомобиля.

Существующие разработки позволяют установить специальный адаптер в диагностический разъем автомобиля и по беспроводному протоколу Bluetooth передавать информацию автовладельцу о расходе топлива, оборотах двигателя, скорости движения и так далее.

Используя компьютерную модель на основе переданных датчиком данных об автомобиле объединяя их с данными сотового телефона, такими как датчики гироскопа, акселерометра и GPS данными о местоположении машины реализует две функции:

1. позволяет водителю выбирать экономичный стиль езды и следить за всеми параметрами машины вплоть до угла наклона машины по трем осям
2. позволяет используя данные о расходе топлива в конкретном месте пересчитывать выбросы углекислого газа и предоставлять эту информацию в облачный сервис.

И 2. МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МИКРОСОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И РИСКЕ ЕГО РАЗВИТИЯ

А.А. Глазков, Д.А. Рогаткин, Д.А. Куликов, А.В. Древаль

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского

129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2
Тел: (495) 681-3509; e-mail:moniki@monikiweb.ru

Ретинопатия, хроническая почечная недостаточность, ишемия миокарда и головного мозга, гангрена нижних конечностей являются основными причинами инвалидизации и смерти у больных сахарным диабетом (СД). В патогенезе данных осложнений ведущую роль играют системные микроциркуляторные нарушения [1-4]. Существует потребность в разработке инструментального метода ранней диагностики подобных нарушений.

Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) позволяет судить о состоянии кожной микроциркуляции крови в результате проведения неинвазивного исследования. Изменения параметров кожной микроциркуляции крови могут выявляться до манифестации СД [5], кроме того, состояние кожного кровотока ассоциировано со степенью компенсации углеводного обмена [6, 7], т.е. данные, регистрируемые методом ЛДФ, могут быть использованы для разработки ранних/доклинических маркеров СД и его осложнений [8], а также для оценки эффективности сахароснижающей терапии.

Измерение базового уровня кровотока методом ЛДФ неинформативно вследствие высокой индивидуальной вариабельности. Поэтому, с целью выявления изменений, характерных для СД, необходимо использовать функциональные пробы. В «классическом» исполнении подобные пробы показали недостаточный уровень информативности в диагностике специфических для диабета микроциркуляторных изменений.

Перспективным подходом к увеличению информативности метода ЛДФ является использование комбинированных функциональных тестов. Нами разрабатываются пробы, включающие следующие виды функциональных воздействий: ортостатическое, тепловое и окклюзионное в различных вариациях. Данные комбинации позволяют задействовать большее, чем при проведении классических проб, количество регуляторных механизмов и повысить вероятность обнаружения отклонений. Пилотное исследование на группах пациентов с диагнозом «Сахарный диабет» и здоровых людей подтвердило эффективность проб в отношении выявления специфических для СД микроциркуляторных нарушений.

В результате проведения НИОКР планируется разработать инструментальную методику регистрации параметров кожной микроциркуляции крови с целью выявления специфических для состояний нарушения углеводного обмена изменений. Включение в исследование пациентов с хронической гипергликемией различного генеза, высоким риском СД (предиабет, ожирение и др.), позволит использовать

указанную методику для оценки риска развития СД и его осложнений – разработки биомаркеров СД. Данная методика может быть использована при скрининге заболеваемости СД, оценке эффективности лечения. Полученные результаты будут новыми и охраноспособными.

На основании полученных данных в дальнейшем возможно создание портативного лазерного диагностического медицинского прибора. По экспертным оценкам объем мирового рынка диодных и недиодных лазеров для медицинского применения составляет порядка 530 млн. долларов США в год.

Список литературы:

1. Балаболкин М. И., Клебанова Е. М., Креминская В. М. Патогенез ангиопатий при сахарном диабете // Сахарный диабет. – 1999. – Т. 1. – С. 99-108.
2. Дедов И. И., Сунцов Ю. И., Кудрякова С. В. Экономические проблемы сахарного диабета в России // Сахарный диабет. – 2000. – Т. 3. – С. 56-58.
3. Кокрам К. С., Тонг П. К. Бремя сахарного диабета: эпидемиологическая оценка // Медикография. – 2004. – Т. 1. – С. 8-18.
4. Шестакова М. В. Немая опасность // Медицинская газета. – 2001. – Т. 27. – С. 1
5. Jorneskog G., Kalani M., Kuhl J., Bavenholm P., Katz A., Allerstrand G., Alvarsson M., Efendic S., Ostenson C. G., Pernow J., Wahren J., Brismar K. Early microvascular dysfunction in healthy normal-weight males with heredity for type 2 diabetes // Diabetes Care. – 2005. – Jun. – V. 28, № 6. – P. 1495-7.
6. Jarnert C., Kalani M., Ryden L., Bohm F. Strict glycaemic control improves skin microcirculation in patients with type 2 diabetes: A report from the Diabetes mellitus And Diastolic Dysfunction (DADD) study // Diab Vasc Dis Res. – 2012. – Feb 29.
7. Franklin V. L., Khan F., Kennedy G., Belch J. J., Greene S. A. Intensive insulin therapy improves endothelial function and microvascular reactivity in young people with type 1 diabetes // Diabetologia. – 2008. – Feb. – V. 51, № 2. – P. 353-60.
8. Zimny S., Dessel F., Ehren M., Pfohl M., Schatz H. Early detection of microcirculatory impairment in diabetic patients with foot at risk // Diabetes Care. – 2001. – Oct. – V. 24, № 10. – P. 1810-4.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ ДИАПАЗОНА 4-16 МГц И ВНЕДРЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКУЮ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЮ

В.М. Свистушкин, В.И. Егоров, П.Д. Пряников, Д.М. Мустафаев

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

129110 Москва, ул. Щепкина, 61/2, 15 корпус
Тел: 8-495-631-08-0; e-mail: www.monikiweb.ru

Электрохирургия – это метод хирургического воздействия током высокой частоты (ТВЧ) на ткань тела пациента с целью ее рассечения или коагуляции. Этот метод основан на физических и химических процессах в ткани, вызванных преимущественно тепловым действием тока [1, 4].

С момента возникновения и до начала 1970-х годов в большинстве случаев аппараты для электрохирургии работали на частоте тока до 500 кГц и имели мощность от 300 Вт до 600 Вт.

По мере изучения особенностей воздействия ТВЧ на разные типы тканей человека электрохирургические аппараты постоянно совершенствовались [1, 4].

При воздействии электроволны на различные биологические ткани, возникает различная морфологическая картина. Рана характеризуется чередованием слоев альтерации и коагуляционного некроза. Толщина этих слоев напрямую зависит от частоты и мощности электроволны [2]. В конце XX века ученые установили, что повышение частоты тока позволяет повысить скорость нагрева ткани, а также сократить время воздействия и зону нагрева. Появилось новое понятие в электрохирургии – высокочастотная электрохирургия радиоволнового диапазона, которая основана на явлении деструкции биологических тканей переменным электрическим током с высочайшей частотой (частота электроволны от 500 кГц до 3,8 МГц при мощности от нескольких десятков до нескольких сотен ватт [3].

В отличие от традиционной электрохирургии, электрохирургия радиоволнового диапазона (500 кГц – 3.8 МГц) имеет ряд преимуществ. Тем не менее, после хирургических вмешательств с применением электрохирургической радиочастотной техники остается возможность возникновения определенных осложнений. Метод с повышением частоты до 4-16 является новым этапом развития электрохирургии (рис. 1).

Метод	Частота	Мощность	Температура воздействия
Электрохирургический	До 500 к Гц	До 600 Вт	Более 120 С
Радиоволновой (РВ)	500 кГц – 4 МГц	40 – 600 Вт	50- 60 С

Молекулярно-Резонансный (МР)	4 МГц – 16 МГц	10 – 160 Вт	45 – 55 С
------------------------------	----------------	-------------	-----------

Рис. 1. Таблица параметров электрохирургии различного диапазона

Однако до настоящего времени сведения о применении воздействия с частотой 4-16 МГц в различных областях медицины носят единичный характер.

Научных работ по сравнению действия радиочастотного и метода хирургии с параметрами 4-16 МГц в ЛОР-практике в мировой литературе нет. Экспериментальная работа проведена в Итальянском медицинском университете на крысах, в резюме которой рекомендована апробация метода на лабораторных кроликах.

Детальных экспериментально-клинических исследований метода электрохирургии 4-16 МГц при воздействии на ткани верхнего отдела дыхательных путей животных и человека, а также изучения особенностей течения раневого процесса после этого воздействия не проводилось. Отсутствуют данные о вариантах заживления послеоперационной раны, процессах и сроках регенерации тканей верхних отделов дыхательных путей после подобных операций, нет конкретных рекомендаций по применению этого метода хирургического лечения у больных с заболеваниями полости носа, глотки, гортани, трахеи.

Учитывая вышесказанное, представляется целесообразным провести тщательное изучение метода воздействия и процессов заживления ран, нанесенных электроволнами радиоволнового и 4-16 МГц диапазона. В нашей работе мы хотим использовать электрохирургические аппараты 2-х видов. Данные аппараты отличаются друг от друга диапазоном частот генерируемого электротока.

Принцип 4-16 МГц использован в электрохирургических аппаратах «Vesalius», производства компании Telea Electronic Engineering Srl., Италия. Генератор «Vesalius» создает токи, представленные запатентованной комбинацией четырех частот, называемой СКС - Сохраняющий Клетки Спектр (CSS - Cell Safety Spectrum) и имеет следующие параметры: диапазон частот генерируемых электроволн от 4 до 16 МГц; используемая мощность от 60 до 120 Вт.

Аппарат «CURIS», производства фирмы Sutter Medizintechnik GmbH (Германия), является радиоволновым электрохирургическим аппаратом (частота 4 МГц), не вышедшим широко на отечественный и зарубежный рынок, а, следовательно, имеет место заинтересованность в развитии и внедрении этого аппарата в ЛОР-практику.

Цель планируемой работы: Разработка инновационных методов электрохирургии высокочастотного диапазона 4-16 МГц и внедрение их в ЛОР-практику на основании экспериментально-клинических данных.

Задачи исследования (материалы и методы):

1. В экспериментальных условиях «ex vivo» и «in vivo» определить эффективность и параметры воздействия метода электрохирургии диапазона 4-16 МГц в зависимости от типа ткани, выяснить достоверную связь улучшения качества хирургии с повышением частоты электрического тока.

2. Разработка и внедрение оптимальных рекомендаций по использованию новых методов электрохирургического (4-16 МГц) воздействия при проведении различных операций на органах верхних дыхательных путей.

3. Сравнение инновационной электрохирургической методики с лазерными и ультразвуковыми методами хирургии.

В результате выполнения плана УМНИК через 2 года планируется разработать:

1. Методики хирургического лечения с помощью инновационной технологии при конкретных нозологиях.

2. Пакет патентов на разработанные методы лечения.

3. Дополнительные насадки, устройства для приборов, разработанные на основании проведенной работы.

4. Создание отечественного электрохирургического прибора с частотой 4-16 МГц на основании проведенных исследований.

Список литературы:

1. Долецкий С.Я., Дабкин Р.П., Ленюшкин А.И. Высокочастотная электрохирургия. Москва, Медицина, 1980. – 198 с.
2. Mannes W.L., Roeber F.W., Clarc R.E., Cataldo E., Riis D., Haddad A.W. Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform. J. Prothet. Dent. 1978, vol. 40, p. 304-308.
3. Neufeld G.R., Foster K.R. Electrical impedance properties of the body and the problem of alternate-site burns during electrosurgery. Med. Instrum. (United States), 1985, vol. 19, N2, p. 83-87.
4. Voyles S.R., Tucker R.D. Essentials of Monopolar Electrosurgery. Electrosurgical Concepts. USA, 1992.

СОЗДАНИЕ НОВОГО СПОСОБА ЛЕЧЕНИЯ БЕСПЛОДИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕСТОСТЕРОНОБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН

А.В. Федулов, А.Е. Машков

Бесплодием называют невозможность пары обзавестись потомством на протяжении одного года без применения методов контрацепции. Согласно статистике, в мире каждая десятая супружеская пара бесплодна (в России доля бесплодных пар достигает 17,5%). В 45% случаев «виновным» оказывается мужчина.

Причины, приводящие к мужскому бесплодию, включают врожденные дефекты и генетические нарушения, структурные и функциональные изменения половых органов, нарушения гормонального статуса, травмы половых органов, водянки яичка и семенного канатика, крипторхизм. Нельзя забывать о вредных условиях труда и факторах внешней среды (ионизирующее излучение, работа в условиях гипертермии, на предприятиях химической промышленности). Одной из самых частых причин мужского бесплодия является гипогонадизм – состояние, характеризующееся снижением продукции половых гормонов или уменьшением чувствительности к ним. Снижение продукции тестостерона может быть обусловлено возрастными изменениями. Заместительная терапия способна восстановить концентрацию тестостерона в крови, однако, препараты тестостерона зачастую токсичны, дороги. Вдобавок подобное лечение подавляет собственную секрецию половых гормонов и сперматогенез, т.е. не решает проблему бесплодия.

Проведенные исследования эффективности лечения бесплодия показали, что у тех пар, которые тщательно выполняли все рекомендации и назначения докторов, желанная беременность наступала в 41% случаев. Среди пар, которые пренебрегли помощью медицины, беременность наступала у 35%. Таким образом, нельзя сказать, что методики лечения бесплодия на сегодняшний день достаточно эффективны.

Целью проекта стало создание принципиально нового способа лечения бесплодия и андрогенной недостаточности у мужчин. На пути к решению этой цели мы обозначили две основные задачи. Во-первых, создание доступной модели стойкого мужского бесплодия путем кратковременной ишемии тестикул. Во-вторых, разработка трансплантационной методики восстановления репродуктивной и гормон-продуцирующей функций.

Пилотные эксперименты, призванные подтвердить правильность выбранного подхода, показали многообещающие результаты относительно обеих задач проекта: показано отсутствие обратимости патологии у модельных животных без лечения на ранних сроках и восстановление репродуктивной и гормон-продуцирующей функций

после пересадки ткани костного мозга. Планируется продолжение экспериментальных исследований на большем количестве животных, усовершенствование методик инициации бесплодия, трансплантации, комплексная оценка отдаленных результатов, проверка возможности восстановления секреции тестостерона у пожилых животных. После чего планируется получение патентов на способ моделирования и лечения мужского бесплодия.

Разрабатываемый подход отличается новизной и направлен на комплексное решение проблемы бесплодия и андрогенной недостаточности у мужчин. Для клинического применения планируется использование ткани собственного (аутологичного) костного мозга пациентов в качестве трансплантируемого материала, что лишает необходимости решения этических и юридических вопросов, связанных с трансплантацией алло- и ксеногенных органов и тканей.

На фоне признанной перспективности подходов регенеративной медицины, актуальности решаемых задач и очевидной необходимости разработки и внедрения новых способов лечения мужского бесплодия, мы полагаем, что представленный проект может быть конкурентоспособным как в отечественной медицинской практике, так и за рубежом.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ, НАГРУЖЕННЫХ ФЕРМЕНТАМИ, В КАЧЕСТВЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Л.А.Тихонова, Е.А.Косенко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук

*142290, г.Пушино Московской области, ул.Институтская, д.3
E-mail: web.iteb.ru*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Пушинский государственный естественно-научный институт

142290, г.Пушино Московской области, проспект Науки, д.3

Одной из наиболее серьезных медико-биологических проблем современности, важность которой в нашей стране, к сожалению, недооценивается, является гипераммонемия – повышенный уровень аммиака в крови. Так как ферменты цикла мочевины, утилизирующие аммиак, расположены исключительно в печени, то любое ее повреждение (цирроз, гепатиты) может привести к гипераммонемии. Всего лишь двухкратное повышение концентрации аммиака в крови у человека и особенно ребенка приводит к гепатоэнцефалопатии, потере сознания, судорогам, коме и может вызвать смерть. Гипераммонемия сопровождает многочисленные заболевания человека, такие как диабет, раковое перерождение тканей, многие нейродегенеративные заболевания, а также трансплантацию органов, химиотерапию и прием медикаментов (парацетамол, аспирин, диуретики). Кроме того, гипераммонемия возникает у детей, рожденных с недостатком или полным отсутствием одного из ферментов цикла мочевины или глутаминсинтетазы. У таких детей судороги и кома развиваются после потребления первой порции материнского молока. Спасти их, как правило, невозможно. В каждой стране приблизительно на сто тысяч новорожденных появляются на свет 5-6 детей с таким врожденным недугом, а от вторичных гипераммонемий в США, например, ежегодно умирает около четырехсот тысяч человек. Все существующие методы снижения концентрации аммиака в крови не являются достаточно эффективными.

В нашей лаборатории разработан биотехнологический метод, на основе которого можно создать принципиально новые лекарственные средства. Суть метода состоит в инкапсуляции в эритроциты глутаминсинтетазы - фермента, который может прямо убирать аммиак из кровяного русла. Модифицированные эритроциты мы назвали аммоцитами.

На данном этапе исследований нами были подобраны условия для инкапсуляции и была подтверждена нативность аммоцитов путем сравнения активности растворимых внутриклеточных и связанных с мембраной ферментов до введения глутаминсинтетазы и после.

Дальнейшая работа направлена на доклинические испытания полученного препарата путем введения аммоцитов в кровотоки животному с экспериментально вызванной гипераммонемией. При внедрении в клинику такой препарат позволит быстро снизить патологически повышенную концентрацию аммиака в крови и сохранить жизни многих людей, страдающих гепатитом, циррозом, почечной и печеночной недостаточностью. Такой метод лечения позволит также облегчить течение многих нейродегенеративных заболеваний (болезнь Альцгеймера, синдром Рейе) и состояние пациентов после

трансплантации органов и химиотерапии, а также в случаях врожденной недостаточности любого из многочисленных ферментов у детей всех возрастов, начиная с первых часов после рождения. Предложенный метод прост, предположительно доступен и безопасен и позволяет создать не имеющий аналогов, качественно новый способ снижения концентрации аммиака в крови, использование которого повысит качество услуг в предоставлении населению доступной медико-социальной помощи, улучшит возможности государства в борьбе с указанными заболеваниями и ситуацию в области здравоохранения в целом.

И 3. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И

ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ ДЛЯ СРЕДНТЕМПЕРАТУРНЫХ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Руководитель проекта: К.Х.Н. ХАРТОН Владислав Вадимович

Заявитель: Иванов Алексей Игоревич (25 лет), аспирант Института физики твердого тела РАН

Направление: современные материалы и технологии их создания

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твердого тела Российской академии наук

142432, г. Черноголовка, Московская обл., ул.Академика Осипьяна, д.2

Цель проекта

Оптимизация состава, технологии изготовления и микроструктуры защитных подслоев на основе флюоритоподобных твердых растворов $(Ce,La,Pr)O_{2-x}$, необходимых для предотвращения взаимодиффузии компонентов электродов и электролитов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), а также для расширения зоны электродной реакции и увеличения электрохимической активности электродов.

Актуальность

Одна из основных проблем, ограничивающих коммерциализацию среднетемпературных ТОТЭ (интервал рабочих температур 600-800°C), состоит в необходимости разработки новых электродных материалов и систем для обеспечения достаточной стабильности и высокой электрохимической активности в данных условиях. В частности, для твердых электролитов на основе галлата лантана, которые обладают более высокой кислород-ионной проводимостью по сравнению со стабилизированным диоксидом циркония, применение высокоактивных электродных материалов на основе кобальтитов и никелатов редкоземельных элементов невозможно без защитных подслоев, блокирующих катионную диффузию между компонентами топливного элемента. В случае твердых электролитов на основе скандий-стабилизированного ZrO_2 , применение подслоев также желательно для

расширения зоны электрохимической реакции в среднетемпературном интервале. Материалы защитных слоев должны удовлетворять многочисленным требованиям, которые включают: высокую анионную или смешанную ионно-электронную проводимость, термомеханическую и химическую совместимость с электродами и электролитом, каталитическую активность в катодных и/или анодных реакциях, и фазовую стабильность во всем интервале условий изготовления и применения ТОТЭ. С экономической и технологической точек зрения, желательно применение одинаковых и подобных материалов для катода и анода. Однозначных решений данной проблемы до настоящего времени не существует.

Наукоемкость

Данная работа выполняется на высоком научном уровне с привлечением высококвалифицированных специалистов и применением высокотехнологичных экспериментальных возможностей ИФТТ РАН. Работа включает в себя как накопление фундаментальной информации по свойствам новых материалов, так и научно-технологическую часть, относящуюся к оптимизации технологии изготовления ТОТЭ и режимов их использования.

Новизна

Одной из целей работы является разработка новых материалов защитных подслоев с высокой электрохимической и каталитической активностью. Твердые растворы системы $(\text{Ce},\text{La},\text{Pr})\text{O}_{2-x}$ известны в литературе, однако в качестве материалов подслоев ТОТЭ будут применяться впервые. Задачи оптимизации технологии получения и морфологии слоев также обладают высокой новизной.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Новые материалы защитных подслоев составят необходимый компонент при производстве ТОТЭ и, таким образом, получат коммерческое применение.

Защита интеллектуальной собственности

Новые материалы защитных подслоев на основе флюоритоподобных твердых растворов $(\text{Ce},\text{La},\text{Pr})\text{O}_{2-x}$ являются патентоспособными. Патентные заявки на оптимизированные материалы и методики изготовления подслоев будут подготовлены при патентовании полезных моделей и технологии производства ТОТЭ.

План реализации проекта

1. Получение высокодисперсных порошков $(\text{Ce},\text{La},\text{Pr})\text{O}_2$ глицин-нитратным методом. Анализ фазового состава и микроструктуры порошков с помощью рентгенофазового анализа и растровой электронной микроскопии.

2. Получение высокоплотной керамики путем прессования полученных порошков $(\text{Ce},\text{La},\text{Pr})\text{O}_2$ с последующим высокотемпературным спеканием.

3. Разработка режимов нанесения защитных слоев $(Ce,La,Pr)O_2$ методом трафаретной печати на мембраны из галлатного и циркониевого твердых электролитов, включая оптимизацию толщины, пористости и размера зерен.

4. Исследование удельной электропроводности и чисел ионного переноса газоплотной керамики в широком интервале температур и парциальных давлений кислорода с применением импедансной спектроскопии, измерений 4-зондовым методом на постоянном токе, и определения стационарной кислород-ионной проницаемости и фарадеевской эффективности.

5. Моделирование процессов переноса и расчет парциальных кислород-ионной, электронной и дырочной проводимостей в зависимости от химического потенциала кислорода и температуры.

6. Изучение термического и химического расширения керамики в области средних и высоких температур в широком интервале парциального давления кислорода с целью анализа термомеханической совместимости с другими компонентами ТОТЭ.

7. Изготовление и испытания модельных ТОТЭ с различными подслоями и структурами электродов, и выбор оптимальных составов подслоев.

8. Ресурсные испытания ТОТЭ с защитными подслоями из новых материалов.

СЕЛЕКТИВНЫЕ ГАЗОВЫЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНОПОДОБНЫХ ПЛЕНОК, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПАРОВ ВОДНО-СПИРТОВЫХ СМЕСЕЙ

Руководитель проекта: Седловец Дарья Михайловна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов Российской Академии наук (ИПТМ РАН)

142432, Московская область, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 6

Цель проекта

Разработка и создание простых и удобных в использовании селективных газовых сенсоров на основе углеродных пленок, получаемых по разработанной в ИПТМ РАН технологии.

Актуальность

Недавнее открытие графена придало новый импульс исследованиям в области углеродных наноматериалов. Интерес

исследователей направлен не только на изучение монослоя графена - многослойные графеноподобные пленки также представляют ценность для различных практических приложений. В частности, в последнее время активное распространение получило применение таких пленок в качестве газовых сенсоров. В литературе описаны различные принципы работы подобных устройств, и самый распространенный из них основан на изменении электрического сопротивления пленок при их взаимодействии с различными газами. Газовые сенсоры, работающие по данному принципу, легки в изготовлении и позволяют проводить измерения напрямую. Таким образом предлагается создавать простейшие эффективные газовые датчики, востребованные во многих отраслях промышленности.

Наукоемкость

Чувствительность графеноподобных пленок к различным газам определяется их способностью адсорбировать молекулы этих газов на поверхности (вследствие чего меняется проводимость образца), а следовательно, важную роль играет функционализация таких пленок. Известно, что пленки, полученные пиролизом паров этанола, имеют на поверхности карбоксильные группы, и это позволяет считать, что вода является реагентом, отвечающим за функционализацию поверхности пленок. Значит, очень важно понять взаимосвязь между составом реактива и состоянием поверхности полученных пленок, а соответственно, и их способностью реагировать на различные газы.

Мы предлагаем изучать сенсорные свойства пленок, сопоставляя их с условиями синтеза и дальнейшей обработки (УФ-облучение, отжиг, химическая обработка) с целью подобрать оптимальные условия роста пленок, обладающих наилучшими сенсорными характеристиками.

Новизна

Способ получения графеноподобных пленок из паров кислородсодержащих соединений является относительно новым. Принципиальная новизна метода, используемого в нашем коллективе, заключается в возможности получать такие пленки не только на поверхности медного катализатора, но также и на диэлектрических подложках, что позволяет исключить процесс переноса пленок. На данный момент нами разработана простая, технологичная (экономически выгодная и экологически безопасная) методика получения графеноподобных пленок из паров водно-спиртовых смесей, причем их размер ограничен лишь объемом реактора. Получение пленок таким способом позволит минимизировать затраты на изготовление газовых датчиков.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

- Внедрение моделей приборов в качестве пилотных установок в заводских лабораториях.

- Поиск потенциальных потребителей (крупные производства, использующие взрывоопасные/ядовитые газы; газозаправочные станции и т.д.).

- Внедрение промышленных образцов на конкретных предприятиях.

Защита интеллектуальной собственности

Патент на промышленный образец.

План реализации проекта

- Выбор оптимальных условий синтеза, позволяющих получать пленки, максимально чувствительные к определенным газам.

- Получение высококачественных образцов с целью дальнейшего подробного изучения их сенсорных свойств (время отклика, предел обнаружения и т.д.).

- Моделирование и испытание простейших приборов на основе лучших плёнок.

- Внедрение технологии на рынок.

РАЗРАБОТКА И ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ B_2O_3 -AL- ZR МЕТОДОМ СВС ЭКСТРУЗИИ

Чижиков Андрей Павлович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук

Цель проекта

Актуальность

На сегодняшний день одной из интенсивно развивающихся областей современных технологий являются композиционные материалы на основе нанотехнологий. В основном для получения наноразмерной структуры используют различные технологические приемы - общая особенность этих способов состоит либо в использовании исходных ультрадисперсных порошков, либо в последующей химической или механической обработке до получения субмикронной структуры. Перспективным направлением, востребованным в современной промышленности, является получение

наноструктурных материалов по технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) за счет сочетания процесса горения экзотермической смеси исходных компонент со сдвиговым пластическим деформированием. Это сочетание реализуется в условиях метода СВС-экструзии, что вносит ряд совершенно новых особенностей в процесс фазо- и структурообразования материалов.

Научность

В данной работе предполагается получить новый нанокристаллический керамический материал с повышенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками по технологии СВС-экструзии. В ходе процесса под действием осевых и радиальных напряжений происходит объемное деформирование синтезированного материала, что обеспечивает высокую степень деформации и, как следствие, получение наноразмерных элементов структуры. Высокие скорости охлаждения экструдированного материала и образующиеся в ходе процесса тугоплавкие бориды, оксиды, не образующие между собой химических соединений и проявляющие свойства ингибиторов, препятствуют укрупнению зерен структурных составляющих.

Новизна

Выполнение проекта позволит разработать и получить керамический материал с наноразмерной структурой методом СВС-экструзии. Предполагается исследовать всю технологическую цепочку получения этого материала, начиная с приготовления исходных порошковых шихтовых заготовок, получения материала методом СВС-экструзии, и заканчивая его применением для нанесения покрытий на рабочие кромки режущего инструмента и штамповой оснастки из углеродистых, легированных, быстрорежущих сталей методом электроискрового легирования.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Полученный материал предполагается применять в качестве электродов для электроискрового легирования для нанесения защитных покрытий на детали и инструмент, подвергающихся интенсивному износу. Нанесение покрытий позволяет снижать износ деталей, повышает их прочность, увеличивает коррозионную стойкость в агрессивных средах, как следствие позволяет реже производить закупки расходуемых деталей. В результате выполнения проекта предполагается создать промышленный образец СВС-электродов, отработать и оптимизировать технологические режимы нанесения защитных покрытий. В перспективе организовать участок упрочнения деталей и инструмента.

Защита интеллектуальной собственности

Ведется патентный поиск, по результатам выполнения НИОКР предполагается оформление патента.

План реализации проекта

1. Разработка и получение методом СВС-экструзии керамических материалов с наноразмерной структурой: 01.2014г. - 06.2014г.
2. Оптимизация технологических режимов СВС-экструзии. Проведение материаловедческих исследований полученных материалов: 06.2014г. - 12.2014г.
3. Применение полученных материалов в качестве электродов для ЭИЛ. Разработка и оптимизация технологических режимов ЭИЛ: 01.2015г.-06.2015г.
4. Изучение трибологических характеристик защитных покрытий. Лабораторные испытания инструмента с защитными покрытиями: 06.2015г.-12.2015г.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ ТРУБ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА: МАЛАХОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ, 25 ЛЕТ
Ф.И.О НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ: Д.Т.Н., ПРОФЕССОР ПЕРВУХИН Л.Б.

Учреждение Российской академии наук «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН» (ИСМАН)

Курс, отделение, факультет студента и/или структурное подразделение, где работает участник: аспирант, инженер-исследователь Лаборатории Ударно-волновых процессов

E-mail: Malahov-aspirant@yandex.ru

Цель проекта

Разработать технологию изготовления двухслойных коррозионностойких труб для изготовления поверхностей нагрева котлов, которая обеспечит на наружной поверхности трубы слой жаростойкой коррозионностойкой стали типа 12Х18Н10Т толщиной 0,2-0,3 мм. Этот слой сделает трубу коррозионностойкой и не изменит значительно её теплопроводность, а следовательно производительность котла. Применение таких труб для изготовления поверхностей нагрева котлов позволит повысить на порядок срок службы поверхностей нагрева котлов и обеспечит теплопроводность труб на уровне углеродистой стали. Также с целью повышения коррозионной стойкости насосно-компрессорных труб с сохранением прочностных характеристик необходимо разработать технологию

нанесения коррозионностойкого внутреннего слоя из стали 08-12X18H10T на основной слой из стали 30Г2 (или 37Г2Ф).

Актуальность

Поверхности нагрева больших и малых котлов изготавливаются из углеродистых бесшовных труб. При использовании в котельных топлива с высоким содержанием серы происходит коррозия труб, что приводит к выходу из строя котла и неоправданным потерям в энергетике, в частности в судостроении и ЖКХ. Выход из строя поверхностей нагрева из-за коррозии труб создает аварийные ситуации, для устранения которой требуется остановка котла и почти всегда его капитальный ремонт.

Насосно-компрессорные трубы используются в эксплуатации газовых и нефтяных скважин, для транспортировки газообразных и жидкообразных веществ, а так же для ремонтных и спуско-подъемных работ. В связи с постоянными механическими нагрузками и взаимодействиями с агрессивными средами насосно-компрессорные трубы очень сильно подвергаются коррозии и эрозии. Наиболее характерными коррозионными разрушениями поверхности насосно-компрессорных труб являются питтинговая коррозия, коррозионное растрескивание под напряжением, сульфидное растрескивание под напряжением, износ элементов с внутренней резьбой. Возможны другие виды локального коррозионного разрушения – эрозионный износ, коррозия в виде отдельных язв (каверн). Коррозионное разрушение обычно происходит при воздействии пластовой воды на поверхность металла и может быть усугублено абразивным воздействием насосного оборудования, газлифтом или высокими скоростями извлекаемой жидкости. На данный момент универсального способа защиты от коррозионного разрушения нет, вследствие того, что коррозионные разрушения возникают в результате комплексного воздействия целого ряда факторов и принимают различные формы.

Сварка взрывом в силу присущих ей особенностей является одним из самых эффективных, а в ряде случаев единственно возможным путем создания высококачественных биметаллических и многослойных композиционных материалов. Несмотря на очевидные достоинства технологии сварки взрывом для получения биметаллов различных композиций, этот способ имеет целый ряд существенных трудностей. Использование для создания сварочного усилия взрывчатых веществ и, как следствие, импульсный характер нагружения свариваемых металлов ставит задачу жесткого соблюдения всех режимных параметров процесса сварки. В противном случае имеют место появление трещин, и даже разрушение металла. Вероятность таких нежелательных явлений возрастает при наличии в материалах заготовок полостей, которые являются концентраторами напряжений. При взрыве неизбежны

волнообразные деформации плакирующего слоя, что требует увеличения его толщины на величину припуска для последующей механической обработки, что повышает металлоемкость изготовления изделий. При сварке взрывом имеются факты образования оплавленных участков в зоне соединения. Это снижает коррозионную стойкость полученного биметалла, а также вносит ограничения на толщину исходных свариваемых заготовок. При всем этом, четко соблюдая технологию сварки взрывом, корректной оценке режимов процесса можно получать высококачественные трубные изделия.

Научаемость

В рамках разработки комплексной технологии получения двухслойных коррозионностойких труб необходимо решить следующие задачи: 1. Разработать экспериментальные схемы и режимы плакирования взрывом наружной поверхности цилиндрических заготовок из углеродистой стали типа Ст20 нержавеющей жаростойкой сталью типа 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, а также разработать технологию нанесения коррозионностойкого внутреннего слоя (12Х18Н10Т) на основной металл 30Г2, 37Г2Ф. 2. Определить условия получения качественного соединения слоев в биметаллической заготовке с обеспечением прочности достаточной для последующей прокатки. 3. Провести эксперименты по плакированию цилиндрических заготовок. 4. Провести прокатку биметаллической заготовки в трубу на стане. 5. Разработка технологии термической обработки, методик контроля и проведения испытаний. 6. Изучить микроструктуру и свойства биметаллической заготовки после сварки взрывом и после прокатки, в том числе провести эксплуатационные испытания.

Новизна

Полученные научные и практические результаты откроют новые направления развития энергетического и нефтяного машиностроения, основанные на материало- и энергосбережении.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Производство биметаллических труб – это перспективное направление развития машиностроительного производства, представляющее собой крупный резерв технико-экономического значения. Использование технологических методов изготовления биметаллических труб за счет формирования высокостойких покрытий на их поверхности открывает широкие возможности по повышению работоспособности и долговечности широкого перечня конструкций и их элементов.

На данный момент в подобной продукции заинтересованы предприятия по изготовлению и ремонту нагревательных котлов, а также предприятия занимающиеся выпуском изделий для нефтяной промышленности. Результаты НИОКР могут быть доведены до рынка в качестве инновационной технологии, которая может быть применена

для известных производств.

Защита интеллектуальной собственности

Ограничений на эксплуатацию данной технологии не имеется. Есть все необходимые сертификаты, лицензии и разрешения надзорных органов на проведения взрывных работ. Право собственности на созданные технологии производства двухслойных труб в процессе разработки нового вида продукции будет определяться дополнительным соглашением с заказчиком.

План реализации проекта

1. Разработка экспериментальной схемы.
2. Определение режимов плакирования взрывом.
3. Определение условий получения качественного соединения слоев в биметаллической заготовке с обеспечением прочности достаточной для последующей прокатки.
4. Разработка технологии прокатки с обеспечением равномерности толщины нержавеющей стали.
5. Прокатка по разработанной технологии.
6. Изучение микроструктуры и свойств биметаллической заготовки после сварки взрывом и прокатки, в том числе проведение эксплуатационных испытаний.
7. На основе теоретических и экспериментальных исследований будет разработана оптимальная технология изготовления биметаллических труб.
8. Отработка технологии и изготовление опытных образцов.
9. В случае удовлетворительных результатов при изготовлении опытных образцов, возможно производство в промышленных масштабах.

АЭРОГЕЛИ КАК НОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Н. А. Сипягина, Е. А. СТРАУМАЛ, С. А. ЛЕРМОНТОВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологически активных веществ Российской академии наук

142432, МО, Черноголовка, Северный пр., 1
Тел. (496)5242587; e-mail: dolmatin_89@mail.ru

Аэрогели (АГ) – это класс уникальных твердых мезопористых материалов, обладающих очень низкой плотностью, большой удельной поверхностью (до 1000 м²/г), высокой термической стабильностью. По

структуре АГ представляют собой древовидную сеть из объединенных в кластеры наночастиц с размерами пор 10-100 нм. Полости занимают до 99% от объема аэрогеля, а плотность может меняться в очень широких пределах – от 250 до 3-х кг/м³.

Высокая пористость и низкая плотность обеспечивают аэрогелям уникально низкую теплопроводность. Вследствие этого можно получать чрезвычайно эффективные теплоизоляторы, как для высоких, так и для низких температур. Увеличение прочности и пластичности позволят использовать АГ не только в качестве теплоизолирующих, но и конструкционных материалов. Высокая пористость и удельная поверхность аэрогелей открывает перспективу их использования в качестве высокоэффективных сорбентов для ликвидации техногенных катастроф (разливы нефти, захоронение радионуклидов).

Одним из главных недостатков АГ, препятствующих их широкому использованию, являются низкие показатели прочности и пластичности. Другим значительным недостатком принято считать их гидролитическую неустойчивость, то есть неспособность сохранять свои свойства в условиях высокой влажности. Разработка новых материалов, которые сохраняли бы уникальные полезные свойства АГ, но были бы в значительной степени лишены их недостатков, представляется важной и актуальной задачей как в научном, так и в практическом аспекте.

Целями предлагаемого проекта являются:

- 1) получение АГ с заданными параметрами, такими, как состав, структура и поверхностные характеристики;
- 2) создание гидрофобных АГ с помощью модификации их поверхности;
- 3) создание АГ и композитов на их основе с улучшенными физико-механическими характеристиками (прочность, пластичность).

Реализация проекта позволит создать целое семейство наукоемких инновационных материалов, которые, несомненно, найдут широкое применение в технике и повседневной жизни (авиационные и космические технологии, тепло- и звукоизоляция жилищ, энергосбережение, материалы для изготовления одежды и др.).

В настоящее время наиболее перспективными представляются два направления:

1. разработка и внедрение теплоизоляционных материалов для производства спецодежды («горячие» производства, например, на металлургических предприятиях, материалы для защиты от низких температур - в условиях крайнего севера). Мы ведем совместную работу с ОАО «ЦНИИШП» по изготовлению материалов с заданными свойствами. Получены первые образцы композитов «волокно-аэрогель».
2. изготовление материалов, обладающих высокой адсорбционной емкостью по отношению к нефтепродуктам.

Предварительные результаты показали возможность получения таких материалов на основе модифицированных аэрогелей.

Результаты проекта планируется защитить патентами.

План реализации предполагаемого проекта:

Этап № 1 (1^й-6^й месяцы). Отработка технологии нанесения аэрогелей на материалы различного состава (стекловолокно, полиамидные, полиэфирные, смесовые и другие волокна).

Этап № 2 (7^й-12^й месяцы). Изучение параметров полученных материалов (теплостойкость, огнестойкость, водостойкость).

Этап № 3 (13^й-18^й месяцы). Разработка технологии изготовления сорбентов для ликвидации нефтяных загрязнений.

Этап № 4 (19^й-24^й месяцы). Изучение параметров полученных сорбентов (сорбционная емкость, возможность повторного использования).

ПОЛУЧЕНИЕ БЛОК-СОПОЛИМЕРОВ РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИЕЙ В ПРИСУТСТВИИ МАКРОИНИЦИАТОРА

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА: СИЛАНТЬЕВ МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химической физики Российской академии наук

142432, Московская область, г. Черноголовка, пр. Академика Семенова, д. 1

Цель проекта

Исследование процесса радикальной полимеризации метилметакрилата в присутствии макроинициатора, полученного окислительной полимеризацией стирола. Получение блок-сополимеров стирола и метилметакрилата.

Актуальность

Блок-сополимер состоит из двух или более ковалентно связанных полимерных цепей, имеющих различную химическую природу. Способность к самоорганизации (образованию упорядоченных структур) позволяет использовать блок сополимеры в различных областях науки и техники, например, в качестве: поверхностно активных веществ, увеличивающих совместимость смесей полимеров [*Ruzette A.-V., Leibler L. // Nature Materials. 2005. V. 4. P. 19-31*], материалов для получения высокоселективных мембран [*Ryan K.M., Coleman N.R.B., Lyons D.M.,*

Hanrahan J.P., Spalding T. R., Morris M. A., et al. // *Langmuir*. 2002. V. 18. P. 4996–5001; *Chan V. Z.-H., Hoffman J., Lee V.Y., Iatrou H., Avgeropoulos A., Hadjichristidis N., Miller R.D., Thomas E.L.* // *Science*. 1999. V. 286. P. 1716–1719; *Nunes S. P., Car A.* // *Ind. Eng. Chem. Res.* 2013. V. 52. P. 993–1003] или наночастиц [*Zhu J., Jiang W.* // *Mater. Chem. Phys.* 2006. V. 101. P. 56–62; *Lee D. H., Shin D. O., Lee W. J., Kim S. O.* // *Adv. Mater.* 2008. V. 20. P. 2480–2485], шаблонов при нанолитографии [*Lazzari M., Lopez-Quintela M.A.* // *Adv. Mater.* 2003. V. 15. P. 1583–1594], термоэластопластов [*Knoll K., Niessner N.* // *Macromol. Symp.* 1998. V. 132. P. 231–243], оболочки для целевой доставки лекарственных препаратов [*Lazzari M., Liu G., Lecommandoux S.* Eds. *Block Copolymers in Nanoscience*. Wiley-VCH: Weinheim, Germany. 2006].

Основным фактором, сдерживающим широкое применение блок-сополимеров, является их высокая стоимость. В промышленных масштабах синтеза блок-сополимеров осуществляется, в основном, при помощи живой анионной полимеризации [*Ruzette A.-V., Leibler L.* // *Nature Materials*. 2005. V. 4. P. 19–31; *Hadjichristidis N., Pispas S., Floudas G.* *Block copolymers: synthetic strategies, physical properties, and applications*. John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, USA. 2003]. Достоинством анионной полимеризации является возможность получения узко дисперсных сополимеров с контролируемым составом. Однако процесс анионной полимеризации очень чувствителен к наличию примесей в реакционной системе. Кроме того, исходными мономерами могут служить только соединения, содержащие электроноакцепторный заместитель при двойной связи. В настоящее время активно развиваются способы синтеза, основанные на псевдо живой радикальной полимеризации. Полимеры, полученные псевдо живой радикальной полимеризацией, характеризуются несколько более широким распределением макромолекул по составу и размерам. При этом по сравнению с живой анионной полимеризацией, процесс менее требователен к чистоте исходных реагентов, а также позволяет использовать в качестве мономеров большинство виниловых соединений. Наиболее часто используемыми агентами «живой» радикальной полимеризации являются: нитроксильные соединения [*Chen S., Liu Z.-T., Zeng Q.* // *Adv. Mat. Res.* 2012. V. 554–556. P. 295–298], агенты обратимой передачи цепи [*Millard P.-E., Barner L., Reinhardt J., Buchmeiser M. R., Barner-Kowollik C., Müller A.H.E.* // *Polymer*. 2010. V. 51. P. 4319–4328] или катализаторы радикальной полимеризации с переносом атома [*Graaf A.J., Mastrobattista E., Vermonden T., Nostrum C.F., Rijkers D.T.S., Liskamp R.M.J., Hennink W.E.* // *Macromolecules*. 2012. V. 45. P. 842–851]. В случае псевдо живой радикальной полимеризации расширяется круг используемых мономеров, однако для каждой системы мономеров необходимо подбирать эффективный агент «живой» полимеризации. Себестоимость таких полимеров ниже себестоимости

полимеров полученных живой анионной полимеризацией, однако, все равно, остается достаточно высокой. Из вышесказанного следует, что необходимо исследовать новые более универсальные и экономически выгодные подходы к получению блок-сополимеров, в особенности, подходы, основанные на радикальной полимеризации без использования агентов псевдо живой полимеризации.

Предлагаемый метод синтеза блок-сополимеров заключается в проведении радикальной полимеризации виниловых мономеров в присутствии макроинициатора. При этом макроинициатором служит полимер, полученный окислительной полимеризацией виниловых мономеров при относительно низких концентрациях молекулярного кислорода в жидкой фазе. Основная цепь такого полимера будет содержать пероксидные группы, распад которых приводит к образованию двух алкоксильных макрорадикалов, способных инициировать полимеризацию большинства виниловых мономеров. В результате полимеризации в присутствии такого инициатора будет образовываться блок сополимер. При этом длина первого блока определяется составом и структурой макроинициатора, а второго условиями проведения полимеризации.

Научность

В рамках предлагаемого проекта предполагается исследование процесса окислительной полимеризации стирола, образующихся при этом полимеров, а также радикальной полимеризации метилметакрилата в присутствии макроинициатора и состава синтезируемых блок-сополимеров. Кинетика радикальной полимеризации будет исследована при помощи изотермической калориметрии, состав и свойства образующихся полимеров – при помощи эксклюзионной хроматографии, термогравиметрического анализа, элементного анализа, инфракрасной спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса. Перечисленные выше исследования позволят установить взаимосвязь между условиями проведения синтеза и составом образующихся блок-сополимеров.

Новизна

Идея использования макроинициаторов для получения блок-сополимеров не является новой и в том или ином виде используется в большинстве существующих способов получения блок-сополимеров. Принципиальным отличием предлагаемого способа получения блок-сополимеров является использование процесса окислительной полимеризации для синтеза макроинициатора. При этом синтез макроинициатора проводится в условиях, при которых образуются полимерные цепи с редкими включениями пероксидных групп.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Получение блок-сополимеров предлагаемым способом позволит существенно снизить их себестоимость, что даст конкурентное преимущество. Блок-сополимеры, состоящие из гибкого и жесткого блоков, обладают повышенной ударной прочностью и могут быть использованы для изготовления различных изделий с увеличенным сроком службы. Вместе с тем, использование блок-сополимеров с повышенными прочностными характеристиками позволит уменьшить массу изделия при сохранении его прочностных характеристик, что востребовано в авиа- и машиностроении. Кроме того, блок-сополимеры применяются для повышения совместимости смесей полимеров, а в случае биосовместимости одного из блоков возможно использование таких сополимеров в качестве носителей лекарственных препаратов.

Защита интеллектуальной собственности

Предложенный способ не опубликован в общедоступных источниках информации и имеет принципиальные отличия от уже существующих способов получения блок-сополимеров. Поэтому по результатам исследований может быть подана заявка на патент.

План реализации проекта

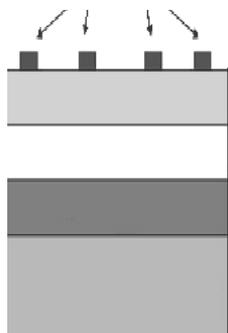
В 2014 г планируется изучение кинетики процесса окислительной полимеризации стирола. Синтез полистиролов, содержащих различное количество пероксидных групп. Определение состава, структуры и молекулярно-массовых характеристик полученных полимеров. Разработка методики, позволяющей оценить положение пероксидных групп в цепи макроинициатора.

В 2015 году планируется исследование кинетики процесса полимеризации метилметакрилата в присутствии различных макроинициаторов на основе стирола, отличающихся содержанием пероксидных групп и их расположением в цепи. Исследование состава и структуры полученных блок-сополимеров при помощи спектроскопии ядерного магнитного резонанса.

ДОРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОГЛОЩАЮЩИХ СЛОЁВ $Cu-Zn-Sn-S(SE)$ ($CzTS(SE)$) ДЛЯ ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НОВОГО ТИПА

РАКИТИН Владимир Валерьевич

аспирант 2 г/о ИПХФ РАН, отдел нанофотоники, лаборатория
фотоэлектрофизики
науч.руководитель - д.ф.-м.н., проф. Новиков Г.Ф.



ZnO:Al

ZnO оп

CdS бу

CZTS пл

Институт проблем химической физики РАН, 142432, Московская область, академик Семёнова пр-кт, 1, корп. 2/10

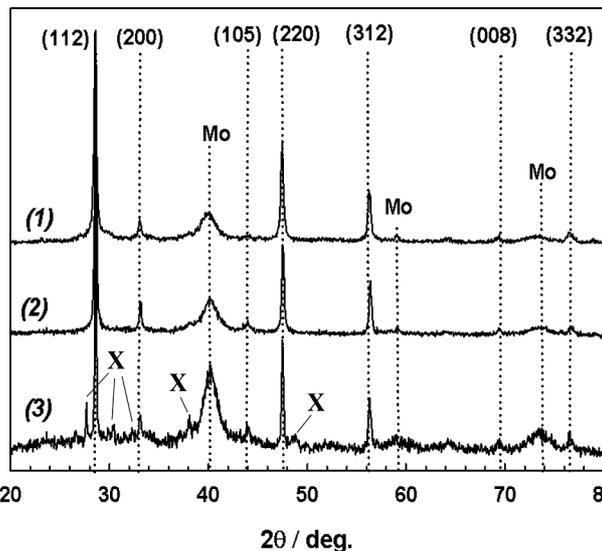
652)21793; e-mail:domi-tyan@yandex.ru.

Последние десятилетия все более перспективными признаются солнечные батареи на основе тонких пленок различного состава. Дорогостоящие солнечные преобразователи типа GaAs практически исчерпали свое применение на земле – из-за высокой цены их применение рентабельно лишь в космосе. Солнечные батареи на основе CdTe, будучи недорогими и достаточно эффективными, весьма токсичны. А соединения меди типа халькопирита общей формулой $CuIn_{1-x}Ga_xSe_2$ (CIGS) хоть и отвечают многим требованиям, предъявляемым к поглощающим слоям, все же включают в состав редкие и дорогостоящие элементы индий и галлий.

Актуальными становятся разработки эффективных солнечных батарей на основе поглощающих слоёв четверных соединения меди состава $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$ (CZTS, CZTSe) со структурой кестерита. Данные полупроводниковые материалы обладают оптимальной шириной запрещенной зоны (1,0-1,5 эВ) и высоким коэффициентом поглощения света ($>10^4 \text{ см}^{-1}$), поэтому для эффективной работы солнечных батарей такого типа достаточно пленок толщиной всего 1-2 мкм. Кроме того, в состав данных соединений входят широко распространенные в природе малотоксичные элементы. В настоящее время в ряде лабораторий мира созданы опытные образцы фотоэлементов на основе данного материала с КПД фотоэлектрической конверсии до 10,1 %, однако это все же ниже теоретического КПД, который составляет 32%, и причины такого различия пока не ясны. Научная англоязычная поисковая система Scirus находит более 1000 ссылок на статьи по данной тематике. В российских изданиях работ, посвященных этой проблеме, практически не встречается.

Как известно, конструкция фотопреобразователя на основе CZTS содержит как минимум 7 слоев (на рис. 1 представлена схема типичного солнечного элемента на основе поглощающего слоя CZTS). Заметим, что среди всех слоёв в фотопреобразователях типа CdS/CZTS, ключевым и наиболее сложным для получения является именно поглощающий слой CZTS. Для получения таких слоев в

лаборатории фотоэлектрофизики ИПХФ РАН разработана новая технология получения тонких пленок жидкофазным методом с последующей стадией отжига прекурсорных пленок. Такой



д к производству солнечных батарей на 1 преимуществ:

масштабируемым;

исоких температур;

ия;

сса;

ериалы;

тёнки различной формы (в том числе на

минимизированы отходы и возможна

а;

персонала.

2. При моем участии в лаборатории создан существенный задел по данной проблематике. Разработана методика одностадийного электрохимического осаждения тонких плёнок CZTS из буферных растворов, новизна которой заключается в способе получения прекурсорной плёнки и регламенте последующей обработки,

предполагающей изменение кристалличности полученной плёнки. Изучены циклические вольтамперограммы для синтеза тонких пленок CZTS из буферных растворов, которые дают сведения о диапазоне потенциалов осаждения конечной прекурсорной пленки. Методом рентгенофазового анализа установлены области потенциалов образования требуемых соединений и доказана однофазность полученных образцов (рис. 2). Анализ спектров поглощения позволил определить ширину запрещённой зоны

синтезируемых образцов, которая согласуется с литературными данными. Методом сканирующей электронной микроскопии установлено, что данные прекурсорные плёнки состоят из наночастиц размером ~50 нм, образующих конгломераты ~600 нм, что согласуется с литературными данными. Толщина полученной пленки составила около

500-600 нм. Разработан регламент дополнительной обработки. Использовались два типа температурной обработки – в инертной атмосфере и в активной атмосфере серы. Кроме того, фоточувствительность полученных образцов была доказана с помощью метода с использованием фотоэлектрохимической ячейки, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к поглощающим слоям в солнечных элементах.

Однако, основной поглощающий слой CZTS(Se) требует доработки. Поэтому для коммерциализации запланированы следующие этапы работы:

1 год – доработка лабораторной технологии получения поглощающих слоев типа Cu-Zn-Sn-S методом одностадийного электроосаждения из буферных растворов с последующей стадией отжига прекурсорной пленки;

-доработка и усовершенствование лабораторной технологии получения поглощающих слоев селенистого аналога типа Cu-Zn-Sn-Se методом одностадийного электроосаждения с применением молочной кислоты с последующим этапом отжига.

2 год – оптимизация толщины и размеров микрокристаллов, состава конечных пленок и оптических и электрофизических свойств сульфидных и селенидных аналогов CZTS(Se), установление влияния параметров слоев на эффективность конечной тонкопленочной ячейки на основе гетероперехода CZTS(Se)/CdS.

Решение этих вопросов позволит изготавливать поглощающий слой на основе CZTS(Se) с заданным составом и свойствами, необходимыми для применения их в тонкопленочных солнечных батареях.

И 4. НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

**РАЗРАБОТКА БРОНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С
НЕРЕГУЛЯРНОЙ
ПОРИСТОЙ СТРУКТУРОЙ**

Игорь Анатольевич Рудаков

Военно-технический университет Министерства обороны

Тел: 89295453331; e-mail: vk_86@inbox.ru

Современное направление разработки бронематериалов направлено на создание монокристаллических структур способных противостоять баллистическому воздействию различных средств поражения, разрабатываются композиты на основе таких материалов, но остается незатронутым вопрос разработки бронематериалов с пористой структурой. Пористые структуры расширяют сферу применения материалов имеющих высокие бронезащитные качества.

Данная научно-исследовательская работа направлена на исследование существующих пористых материалов и материалов с включениями, таких как пористой мелкоячеистой керамики на основе алюминия.

Для оценки баллистической стойкости материала были рассмотрены методики, основанные на существующих аналитических моделях. Но эти методики относятся к частным случаям проникания пули в бронематериал и требуют проведения большого количества опытов. Для разработки общего метода определения баллистической стойкости были рассмотрены синергетические аспекты процесса проникания пули в преграду, в результате исследования предложен метод, основанный на фрактальном анализе нерегулярной поверхности трещин в области разрушения материала при взаимодействии с пулей. Также разработана программа Reiterative Fragment of the Rift (RFR) для расчета фрактальной размерности трещинообразования, которая указывает на способность материала противостоять хрупкому разрушению. Для выбора оптимальных свойств бронематериалов и параметров конструкции предложена модель системы прогнозирования изменения параметров и оценки баллистической стойкости преграды конечной толщины основанной на генетических алгоритмах.

АВТОПИЛОТ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Лычагов Александр Сергеевич, научный сотрудник

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики» (142210 Московская область, г. Серпухов, Большой Ударный переулок, д. 1а)

Тел: 8(985)135-48-38; e-mail: Lichagov@rambler.ru

В настоящее время широкое применение в мире находят системы технического зрения [1, 2, 3]. Задачи, решаемые техническим зрением сходны с функциями человеческого зрения. К датчикам технического зрения принято относить камеры, сканеры, лидары. Данные системы

используются повсеместно в медицине, охране объектов, автоматизации производства, автомобилестроении.

В настоящее время с использованием систем технического зрения разрабатываются и внедряются различные автомобильные подсистемы [4], такие как распознавание дорожных знаков, движение в заданной полосе, системы предупреждения опасного сближения с внешними объектами и пешеходами, системы парковки. Компания Google испытывает автопилотируемый автомобиль (без участия человека), основанный исключительно на системах технического зрения.

Перспективным направлением применения систем технического зрения является направление автоматизации транспортной и подъемно-погрузочной складской техники. Существующие в настоящее время разработки зарубежных и российских ученых позволяют решать задачи управления погрузочной техникой, посредством информации, получаемой от совокупности датчиков. Типовые системы управления, как правило, организуются на базе камер, лазерных сканеров, а также с использованием внешних активных или пассивных источников информации (меток, реперов, излучателей).

Однако в дальнейшем в целях удешевления продукции предполагается создание таких систем управления, которые будут использовать только информацию видеокамер.

Мы предлагаем решение задачи управления подъемно-погрузочной складской техникой с использованием в качестве датчиков только видеокамер и пассивных марок на стенах сооружений. В рамках данного направления проведен ряд теоретических исследований, результаты которых опубликованы в научно-технических журналах, в том числе и входящих в перечень ВАК [5]. Проект будет реализован совместно с ведущей частной компанией работающей в данной области, компанией RoboCV, являющейся резидентом Сколково и имеющей большой опыт в разработки подобного рода систем.

Ожидается два этапа процесса разработки системы: на первом требуется разработать алгоритмы определения положения подвижного объекта в хранилище (складе), на втором дополнить алгоритм возможностью локальной оперативной коррекции маршрута движения с целью объезда препятствий и недопущению столкновения. Результаты проведенной научно-технической и инженерной работы предполагается защитить с использованием свидетельств на программное обеспечение и изобретение.

Список литературы:

1. Georgiev Y. E90 Project: Stereo visual odometry. May. 2006. Pages: 28.

2. Yang, C., Visual odometry on the Mars exploration rovers – a tool to ensure accurate driving and science imaging/ M.W. Maimone, L. Matthies // Robotics & Automation Magazine, IEEE, Volume 13, Issue 2, June 2006, Page(s):54-62.

3. Форсайт, Д. Компьютерное зрение. Современный подход./ Д. Форсайт, Ж. Понс. // – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.

4. Andreas, G. Lost! Leveraging the Crowd for Probabilistic Visual Self-Localization // 2013, 8 p.

5. Садеков Р.Н. Опыт разработки и применения фильтра частиц в задаче навигации подвижного объекта/ Букин А.Г, Мальцев С.В, Садеков Р.Н.// Научно-технический журнал «Известия института инженерной физики», Серпухов. 2013, №2 (28), С. 83 - 88.

ЭНЕРГОНЕЗАВИМОЕ КОДОБЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

К. Ю. КОРНЕЕВ

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики»

142210, г. Серпухов, Московская обл., Б. Ударный пер., 1А

Существует много разновидностей дверных замков, которые разделяются на два основных типа механические и электрические, у каждого из них есть свои недостатки и достоинства. Недостатки механических замков заключаются в том, что они предоставляют слабую степень защищенности ко взлому по сравнению с электронными замками, а у электронных в свою очередь недостатком является потребность в электропитании.

Предлагаемое решение – энергонезависимое кодоблокировочное устройство, которое имеет высокую стойкость ко взлому, сравнимую с электронными замками и полностью независимо от электропитания. В основу предлагаемого решения положена совершенно новая конструкция замка, основанная на системе штифтов трех уровней.

Целевой сегмент рынка может составить 5-10% от общего рынка стальных дверей. Для примера, по Москве и Московской обл., в указанном сегменте потребность составит 62-125 тыс. замков в год. При этом сама конструкция кодоблокировочного устройства универсальна, что позволит использовать его для применения в противоугонных устройствах, в устройствах для защиты лоступа к вентилям, а также как замок в сейфовых конструкциях, дверях специальных объектов повышенной защиты.

Планируемые варианты поставки будущего изделия:

- 1) кодоблокировочное устройство для бытового применения такое, как квартирные двери, гаражные двери, контейнеры для грузоперевозок;
- 2) кодоблокировочное устройство как со сменным ключом, так и без, для специального применения для сейфовых замков, запорных арматур трубопроводов и др..

Проведены научные исследования и изготовлены опытные образцы модели кодоблокировочного устройства без сменного ключа, а также разработаны 3D модели кодоблокировочного устройства со сменным ключом.

Проекту требуются дополнительные исследования по обобщению полученных результатов и выбору возможных вариантов изготовления кодоблокировочного устройства и оптимального конструкторского решения по используемым материалам.

ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ КАМЕРЫ ДЛЯ ВИДЕООПЕРАТОРОВ И ФОТОГРАФОВ

Натолочный Дмитрий Игоревич

ОАО «ВПК «НПО машиностроения», 143966, Московская область,
г.Реутов, ул. Гагарина, д. 33

Тел: 8-915-266-12-80; e-mail: mr.roof@bk.ru

Не так давно на рынке появились фотокамеры, способные снимать видео по качеству, не уступающему профессиональным кинокамерам и стоимостью в десятки раз меньшей. Многие профессиональные видеооператоры сегодня работают с фотокамерами и с каждым годом популярность такой съемки только растет. На сайтах YouTube и Vimeo ежедневно появляются сотни работ талантливых операторов, которые хотят повысить профессиональные навыки и стремятся сделать качество своей работы не уступающее качеству современной кинопродукции. Но многим из них не хватает специального оборудования, способного реализовать творческие замыслы. Проект направлен помочь операторам добиться желаемых результатов при помощи технологии контроля движения камеры, широко применяемой в киноиндустрии при съемках практически каждого фильма. Целью данного проекта является создание портативного, доступного по цене устройства, позволяющего каждому желающему оператору любого уровня применять технологию контроля движения камеры.

Проект включает в себя создание портативного устройства контроля движения, способного с высокой точностью программно задавать и многократно повторять необходимые траектории, скорости и ускорения движения в пределах трех степеней свободы, а также управлять фокусом и зумом фотокамеры или небольшой кинокамеры в процессе съемки. Управление осуществляется при помощи программного обеспечения через планшет или смартфон с операционными системами Ios, Android, Windows, а также через специализированный пульт по Wi-Fi, Bluetooth или USB соединению. Модульная конструкция устройства позволяет пользователям самостоятельно собирать необходимые наборы функционирования для разных задач съемки, а также расширяет линейку продукции.

Продукт не имеет аналогов отечественного производства. Первые портативные устройства контроля движения появились в 2009 году в США и Европе, но в настоящее время их стоимость остается труднодоступной большинству желающих. Создание доступной по цене и не уступающей по функционалу зарубежным аналогам портативной системы контроля движения камеры откроет широкие творческие возможности операторам, как в России, так и за ее пределами и позволит воплотить в жизнь самые смелые фантазии.

СОЗДАНИЕ СТАНКА ВАКУУМНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫПУСКА ЭКСКЛЮЗИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТИКА

А.В. ИВАНОВА

Общество с ограниченной ответственностью «РнД-ЛАЙТ»

*142190, г.Москва, г.Троицк, Сиреневый бульвар, д.1, к.31
Тел: +79168119947*

Станок термовакуумного формования использует инновационный метод термовакуум формования, сущность которого состоит в том, что вакуум обеспечивается с обеих сторон термоформуемого листа, в то время как при традиционном термоформовании предварительно разогретый пластиковый лист формуется с помощью вакуума между листом и формой. Подобный шаг позволяет уменьшить себестоимость станка, в частности, использовать дешевые термовакуумформы, уменьшает энергопотребление и обеспечивает возможность работы в условиях мелкосерийного производства. Для малого и среднего бизнеса крайне важным является возможность работы станка в условиях ограничения мощности энергообеспечения в размере 5кВт. Новая

технология изготовления изделий из пластика также позволяет устранить характерные для термовакуумформования дефекты, такие как неравномерность толщины стенок пластикового изделия. Широкие возможности создания различных относительно дешевых термовакуумформ позволяют изготавливать на станке изделия с уникальным внешним видом, эксклюзивные изделия. Комплекс новаторских решений позволяет создавать при помощи станка конкурентоспособные продукты, такие как двери, ванны, бассейны, лодки, катера, кузова легковых автомобилей, элементы мебели и другие. Конструкторские особенности и простота в использовании дает возможность реализации не только разнообразных изделий, но и самих станков.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Илья Игоревич Шульц

ОАО «ВПК «НПО Машиностроения»

143960 г. Реутов, ул. Гагарина д.33
Тел: 8963758245; e-mail :ilya_shulc@mail.ru

Теплотехника как наука о сжигании топлива и теплообмена интенсивно развивалась в течение более пяти веков. Однако круг рассматриваемых явлений и процессов оказался в силу ряда причин искусственно сужен до категорий теплообмена при стационарном движении сред и стационарного (факельного) горения (исключение составляет теория двигателей внутреннего сгорания).

Теоретически доказано, что сжигание топлива при постоянном объеме (цикл Гемфри) являются более выгодным. Это объясняется большей теплонапряжённостью процесса горения, большей степенью расширения, большим значением термического КПД, чем при постоянном давлении.

Рассмотрим принцип работы предлагаемой системы. Воздушно-газовая смесь поступает в камеру сгорания через металлический клапан. Воспламенение смеси происходит за счет искры от свечи зажигания, происходит микровозгорание. Металлический клапан закрывается под действием образующегося в камере сгорания давления. Газ, образующийся при сгорании, выбрасывается наружу

через трубки теплообменника, что в свою очередь приводит к падению давления в камере. Металлический клапан снова открывается и воздушно-газовая смесь опять поступает в камеру сгорания. Цикл повторяется. Выделившееся тепло идет на подогрев воды. При этом вместо равномерного ламинарного потока мы имеем турбулентный, что способствует лучшему использованию тепловой энергии и существенному повышению коэффициента полезного действия установки. Так же стоит отметить что не стационарность фронтов горения приводит к низкой эмиссии монооксида азота и углерода, т.е. снижаются вредные выбросы.

Самыми важными конкурентными преимуществами является довольно высокая рабочая частота - 150 Гц, низкий уровень шума 45 дБ, широкая линейка мощностей 20-1500 кВт, высокий КПД - до 96%, высокая заводская готовность.

Предполагаемый объем платежеспособного рынка высокий. На данный момент осуществляются программы по газификации страны с темпами роста 3% в год. Так же необходимым условием национального проекта «Жилье» является модернизация коммунальной инфраструктуры, что повлечет за собой строительство новых котельных и модернизацию старых.

Список литературы:

1. Фролов В.Н. Структурный синтез пульсирующего детонационного двигателя. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - М., МАИ, 2010, 124 с.
2. Абрамович Г. Н., Прикладная газовая динамика, // М., Наука 1976.

ТЕПЛАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

КНЯЗЕВА МАРИЯ МИХАЙЛОВНА

Межрегиональное общественное учреждение Институт Инженерной Физики

*142210, Россия, Московская обл., г.Серпухов, Б. Ударный пер., д. 1а
Тел.: 8 (4967) 35-31-93; 8 (4967) 35-13-71; +7 (917) 581-48-74 (моб); 8 (4967) 35-44-20 (факс);
e-mail: info@iifrf.ru*

Проблема борьбы с обледенением проводов линий электропередач довольно остро стоит по всему миру, особенно в регионах с высокой влажностью и низкими температурами зимой.

Высокая влажность, ветры, резкие перепады температуры воздуха способствуют образованию наледи на проводах воздушных линий. Гололед обуславливает дополнительные механические нагрузки на все элементы воздушных линий.

При значительных гололедных отложениях возможны обрывы проводов, тросов,

разрушения арматуры, изоляторов и даже опор воздушных линий. В результате энергокомпания и потребитель несут крупные убытки, а восстановление оборванных проводов – дорогостоящий и трудоемкий процесс.

Задачи борьбы с обледенением актуальны для многих отраслей промышленности. Уменьшение толщины образующегося льда или облегчение его разрушения имеет большое значение для линий электропередач.

В настоящее время существует множество способов решения этой проблемы, но ни один из них, до сих пор, не является эффективным и экономичным. Борьба с обледенением может быть как пассивной (учет температурных режимов, климатических характеристик, господствующих ветров), так и активная - подогревом или с помощью специальных антиобледенительных составов.

Вот самые распространенные на сегодняшний момент методы:

- плавка гололеда переменным или постоянным током большой величины (в зависимости от сечения провода) в течение длительного периода времени (время плавки достигает 100 минут). Минусы этого способа состоят в том, что во время плавки линия отключена от потребителей, что приводит к значительным потерям от недоотпуска энергии потребителям;

- кольцевая защита: снегозащитные кольца. Кольца устанавливаются на провод. Однако использование только одних колец само по себе не исключает развитие опасного отложения снега на проводах;

- зачехление. Чехол одевается на сам провод. Этот метод не исключает примерзания чехла к поверхности, что может привести к разрушению провода.

Мы предлагаем для борьбы с обледенением проводов ЛЭП использовать принцип поверхностного нагрева провода .

В качестве нагревательного элемента предлагается использовать тепловолокно разработанное в ИИФ.

Технологическое решение

Технология поверхностного обогрева проводов ЛЭП предусматривает:

- покрытие электропередающих проводов полимерной изоляцией;
- нанесение оплетки (типа экранирования) из нитей тепловолокна на поверхность полимерной изоляции;
- покрытие экранирующей оплетки вторым слоем полимерной изоляции.

На участках ЛЭП между опорами подается необходимый электрический потенциал на тепловолоконную оплетку для обогрева поверхности проводов ЛЭП. Параметры нагрева определяются удельным сопротивлением оплетки из тепловолокна.

В настоящее время ИИФ отработана (опробована) технология нанесения оплетки из тепловолокна на кабель.

Плотностью оплетки регулируется ее удельное сопротивление, а следовательно, и удельная мощность, необходимая для обогрева.

Так как нагревающая оплетка из тепловолокна находится на поверхности кабеля, выделяемое тепло максимально используется для расплавления льда, и не используется для нагрева непосредственно кабеля. Поэтому для оплавления льда потребуются ограниченная мощность. Из практики производства нагревательных проводов для обогрева технологических трубопроводов в зимний период, в данном случае достаточно кратковременной мощности 5-10 Вт на один погонный метр провода ЛЭП.

Технология нанесения полимерной изоляции на провод и экранирующей оплетки являются стандартными технологиями для кабельной промышленности.

Процесс управления технологией поверхностного обогрева проводов ЛЭП с использованием тепловолокна может быть полностью автоматизирован, как и другие предлагаемые технологии борьбы с обледенением.

Преимущества предлагаемой технологии обогрева проводов ЛЭП:

- использование при производстве элемента поверхностного обогрева проводов стандартных технологий;
- малые энергозатраты для достижения необходимой интенсивности обогрева за счет использования принципа поверхностного обогрева;
- исключается временное прекращение электроэнергии по ЛЭП при удалении наледи.

В настоящее время проведен анализ существующих методов, опробованы различные варианты конструкций защиты линий электропередач с помощью тепловолокна, разработан обобщенный математический аппарат по использованию тепловолокна.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МАТАЛЛА

ЗУБКОВ ЛЕОНИД ИГОРЕВИЧ

Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Завод полимерно-композитных конструкций"

*140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1, корп. 163.
Тел.: 8 926 749 90 4; e-mail: Leonid-Z88@yandex.ru*

Целью данного проекта является разработка технологии 3D печати ионизированного металла в электрическом поле.

Современная промышленность требует изготовления большого количества деталей (компрессорных и турбинных лопаток, элементов конструкции самолётов и проч.). Из-за высоких издержек, производство подобных изделий весьма дорогой процесс. В результате готовая продукция имеет большую стоимость.

Обычно в машиностроительном производстве используют механическую обработку для получения необходимой детали. В результате каждая новая деталь требует длительной и дорогостоящей технологической подготовки производства. Разработка новых технологий формообразования высоко востребованна.

Применение традиционных способов формообразования требует достаточно дорогостоящих и сложных операций.

Основной идеей данного проекта является применение новой технологии 3D печати для производства деталей и готовых узлов различных изделий.

Предполагаемыми потребителями данного продукта являются предприятия авиационной и энергетической промышленности.

Разрабатываемое устройство станет универсальным, простым и оперативным средством производства. Это позволит сократить сроки и стоимость технологической подготовки производства.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ АВТОНОМНОГО КОНТРОЛЛЕРА

ВОРОЖБИТ ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ

Московский авиационный институт
НИИАО (научно исследовательский институт авиационного
оборудования)

140014, Московская область, г. Люберцы, Октябрьский проспект д.375/2а
E-mail: dvorozhbit@gmail.com

Целью данного проекта является создание автономного контроллера обеспечивающего обработку, хранение и передачу данных или управление низковольтным оборудованием.

Современные системы мониторинга требуют большей независимости, мобильности и автономности. Из-за отсутствия контроллеров отвечающих таким условиям работы, в различных системах используются бытовые или промышленные контроллеры, не способные работать полностью автономно. В результате работа в полевых или экстремальных условиях возможна лишь при наличии постоянного питания (220В, или генераторы) и создание определенных условий (климатических, механических, сервисных).

Системы основанные на существующих контроллерах получают дороже в обслуживании и производстве. Автономный контроллер позволит системе работать без участия человека, что значительно снизит стоимость ее обслуживания и создания.

Основной идеей проекта является создание контроллера сочетающего последние достижения энергоэффективных контроллеров (они в очень маленьком количестве присутствуют в современных разработках), возможностью питания от альтернативных источников питания, обладающего функционалом и надежностью для работы в полевых условиях.

Данный контроллер станет простым и оперативным устройством для обеспечения мониторинга или автоматизации систем находящихся в полевых условиях.

РАЗРАБОТКА ОБЛЕГЧЕННОГО, МАЛОГАБОРИТНОГО РАДИОНАВИГАЦИОННОГО МАЯКА «ЧАЙКА-ВЕР»

ВЕРЕТЕННИКОВ ПАВЕЛ ЕВГЕНЬЕВИЧ

ОАО НИИАО (Научно Исследовательский Институт Авиационного Оборудования)

140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Туполева, д.18.
Тел.: (495) 556-23-22; e-mail: pashaveretennikov@yandex.ru

В данной работе описана разработка радионавигационного маяка современного исполнения для осуществления радионавигации в условиях крайнего севера. Целью данного проекта является усовершенствование советских систем радионавигации типа – «Чайка».

Основной задачей проекта является работа по уменьшению ее габаритных характеристик, обеспечение работы в условиях отдаленных от государственных систем радионавигации.

Данная система направлена на обеспечение корректировки навигационных данных спутниковых систем для нахождения точного местонахождения и пути следования. Весь комплекс системы будет состоять из нескольких равноудаленных радиомаяков. При этом их количество зависит от расстояния пути следования воздушного судна, пример представлен на Рис. 1.

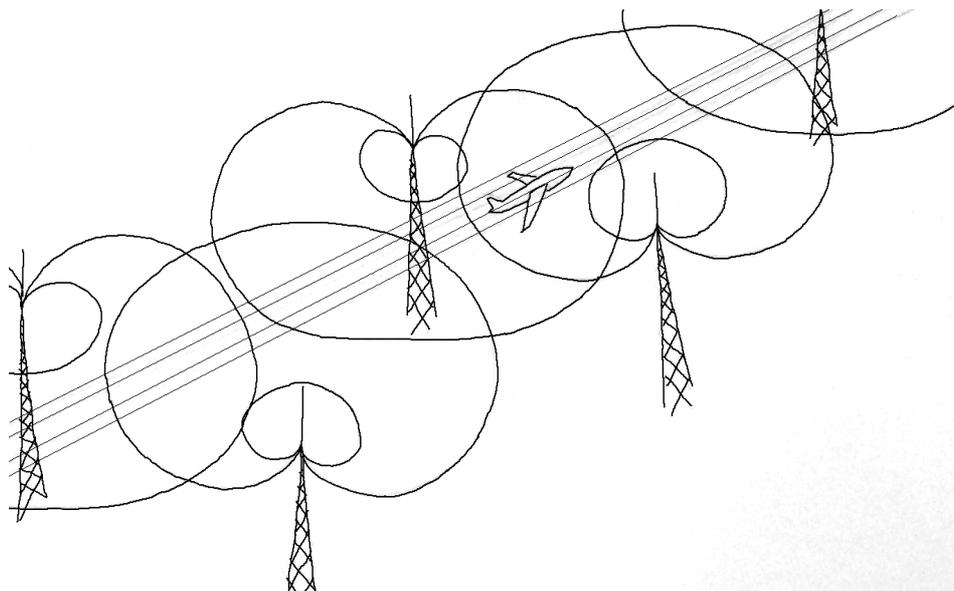


Рис. 1. Схематичное изображение осуществления радионавигации

СОЗДАНИЕ ПОДВОДНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ПОДВОДНОГО ПЛАНЕРА «МЕЧЕНОСЕЦ - 51»

МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ ОВДИЕНКО

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Адрес: 140184, МО, г. Жуковский, ул. Гагарина, дом 20, к. 89
Телефон: 8(929)540 25 35; e-mail: mahovd@mail.ru

В настоящее время для проведения океанографических исследований, экологического мониторинга, поиска подводных объектов,

в том числе подводных лодок, используется оборудование, опускаемое на тросе со специального судна, либо вертолѐта, а также якорные или свободнодрейфующие буи. Использование судов и вертолѐтов, оборудованных средствами мониторинга наиболее эффективно, т.к. позволяет оперативно изменить зону патрулирования, однако и наиболее затратно, поэтому с их помощью невозможно создать глобальную сеть непрерывного мониторинга. А также затруднительно выполнение скрытого мониторинга. Наиболее эффективным с точки зрения возможности покрыть большую площадь, оперативно менять зону патрулирования, доставки и стоимости является использование мобильных автономных подводных аппаратов. Наиболее перспективная схема аппарата - «подводный планер».

Подводный планер имеет самолѐтную схему. Для перемещения используется принцип переменной плавучести и планирования. При этом энергия тратится только для изменения плавучести в верхней и нижней точках траектории, и на передачу и приём данных. Основным достоинством подводных планеров является практически полная бесшумность. За рубежом существует ряд аппаратов, построенных по данной схеме (например: серийные Slocum, Seaglider, Spray). Они имеют скорость 0,25-0,4м/с, дальность 1500-3000км, глубину до 1500м, стоимость 50000\$-150000\$. Для питания используется только энергия аккумуляторов.

В предлагаемой работе предлагается создание аппарата, использующего аналогичный принцип, однако за счёт применения следующих новых технических решений будет иметь ряд существенных преимуществ:

- Аппарат будет выполнен по интегральной гидродинамической компоновки (типа «летающее крыло»), обладающей более высоким гидродинамическим качеством (более, чем в 2 раза) по сравнению с существующими прототипами, что обеспечит увеличение скорости (0,4-0,7м/с против 0,25-0,4м/с у существующих прототипов) при тех же энергозатратах.

- Использование дополнительного водомѐтного двигателя позволит преодолевать мелководья и областей с сильным течением. В настоящее время при составлении маршрутов движения подводного планера оператор вынужден избегать подобных районов.

- На аппарате будут установлены солнечные батареи, а также устройство позволяющее преобразовывать колебательное движение аппарата при качке на волне в электроэнергию. Это позволит при всплытии аппарата на поверхность подзаряжать аккумуляторы, что позволит увеличить дальность и автономность более чем в два раза.

Использование группы подобных аппаратов, с соответствующими датчиками, позволит создать сеть непрерывного океанского мониторинга, осуществлять поиск подводных лодок, затонувших

объектов, источников химического и радиационного заражения, проводить океанографические исследования, предупреждать аварии на морских нефтегазовых объектах при относительно невысоких затратах.

Н 5. БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ КОНСОРЦИУМА БИОДЕСТРУКТОРОВ ГЛИФОСАТА OSHROVASTRUM ANTHROPИ GPK 3 И ACHROMOVASTER SP. Kg 16

**ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ И ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ
ГЛИФОСАТОМ И ПРОДУКТАМИ ЕГО ДЕГРАДАЦИИ**

**ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ ЭПИКТЕТОВ, АЛЕКСЕЙ АРКАДЬЕВИЧ
ЛЕОНТЬЕВСКИЙ**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН

142290 Московская обл., г. Пущино, пр-т Науки, 5
Тел./факс (4967) 73-39-62; e-mail: hunter_dimok@mail.ru

В настоящее время весьма актуальным является вопрос биodeградации фосфоросодержащих ксенобиотиков – (органo)фосфонатов, содержащих в своей структуре прямую ковалентную связь углерод-фосфор (C-P связь), устойчивую к химическому и ферментативному гидролизу. По объемам поступления в окружающую среду среди фосфонатов лидирует N-фосфонометилглицин (глифосат, ГФ) – действующий компонент целого ряда широко применяемых гербицидов, объемы производства которого превышают 1 млн. тонн в год [3, 4, 5]. ГФ обладает выраженными гепатотоксическими и тератогенными свойствами, а также способен накапливаться в почвах и проникать в водоемы с поверхностными стоками [2, 5, 6, 8, 9]. В результате фотолиза и микробной деградации часть ГФ может превращаться в аминoметилфосфоновую кислоту (АМФК) – весьма стойкое соединение, обладающее фитотоксическими свойствами [3]. Также АМФК может поступать в среду в качестве побочного продукта промышленного производства ГФ. Единственным рациональным решением проблемы накопления ГФ и АМФК в почвах и водоемах является использование микроорганизмов-деструкторов этих соединений. Однако подобные технологии применяются в настоящий момент лишь для обработки промышленных стоков, причем используемые бактерии-деструкторы способны превращать ГФ в АМФК, но не обеспечивать деструкцию последней [1, 7].

Ранее в нашей лаборатории на основе бактериальных изолятов из загрязненных фосфонатами почв была создана коллекция бактерий-деструкторов ГФ, из которой были отобраны штаммы, обеспечивающие минерализацию ГФ без накопления в среде культивирования устойчивых интермедиатов (в первую очередь, АМФК). Штамм *Ochrobactrum anthropi* GPK 3 проявил себя как лучший деструктор ГФ в жидких средах по сравнению с известными из литературы аналогами и обладал ранее не описанным путем метаболизма ГФ, обеспечивавшим полную утилизацию гербицида внутри бактериальной клетки [5, 9,10]. В почвенных условиях *O. anthropi* GPK 3 также демонстрировал высокую эффективность деструкции ГФ, в связи с чем были предложены методики ремедиации почв и жидких сред, загрязненных ГФ с помощью суспензий *O. anthropi* GPK 3 [5].

В ходе дальнейшей работы был выделен и изучен штамм *Achromobacter* sp. Kg 16, обеспечивавший более эффективную деструкцию ГФ в условиях почв по сравнению с *O. anthropi* GPK 3, но значительно уступавший последнему при росте на жидких средах с ГФ как единственным источником фосфора. Данный феномен оказался

связан с ранее не описанной в литературе способностью *Achromobacter* sp. Kg 16 декарбоксилировать ГФ, быстро превращая его в физиологически нейтральную N-метил АМФК (около 95%) и АМФК (5%). *Achromobacter* sp. Kg 16 не мог использовать данные соединения в качестве источника фосфора, чем объясняются его худшие ростовые характеристики в жидких минимальных средах по сравнению с почвами. Однако N-метил АМФК мог метаболизироваться большинством из имеющихся в нашей коллекции деструкторов фосфонатов, в том числе *O. anthropi* GPK 3 с образованием ортофосфата (P_i).

Таким образом, крайне перспективной выглядит создание консорциумов бактерий-деструкторов, включающих *Achromobacter* sp. Kg 16 для быстрого и полного превращения ГФ в N-метил АМФК и один или несколько штаммов, обеспечивающих разложение N-метил АМФК с образованием P_i , необходимого для жизнедеятельности *Achromobacter* sp. Kg 16. Предполагается применение в качестве одного из компонента консорциума *O. anthropi* GPK 3, способного расщеплять АМФК, что позволит избежать характерной для большинства деструкторов ГФ проблемы накопления данного соединения во внеклеточной среде. Таким образом, может быть получен универсальный микробный препарат, пригодный для очистки почв и водоёмов от ГФ и продуктов его распада, а также для применения в аэротэнках предприятий по производству ГФ. Все предлагаемые в качестве компонентов биопрепарата штаммы прошли токсикологическую экспертизу и являются безопасными для животных и человека. Для *O. anthropi* GPK 3 и *Achromobacter* sp. Kg 16 также имеются данные об отсутствии негативного воздействия на нативную почвенную микробиоту и о снижении титра данных штаммов по мере исчерпания ГФ и АМФК в окружающей среде.

Список литературы:

1. Carson, D. B. Biodegradation of N-phosphonomethyliminodiacetic acid by microorganisms from industrial activated sludge / D. B. Carson, M. A. Heitkamp, L. E. Hallas // *Can. J. Microbiol.* – 1997. – V. 43. – P. 97–101.
2. Clair, E. A glyphosate-based herbicide induces necrosis and apoptosis in mature rat testicular cells in vitro, and testosterone decrease at lower levels / E. Clair, R. Mesnage, C. Travert, G.-E. Seralini // *Toxicol. in Vitro.* – 2012. – V. 26. – P. 269-279.
3. Duke, S. O. Glyphosate degradation in glyphosate-resistant and -susceptible crops and weeds / S. O. Duke // *J. Agric. Food. Chem.* – 2011. – V. 59. – P. 5835-5841.

4. Duke, S. O. Mini-review. Glyphosate: a once-in-a-century herbicide / S. O. Duke, S. B. Powles // *Pest Manag. Sci.* – 2008. – V. 64. – P. 319-325
5. Ermakova, I. T. Bioremediation of glyphosate-contaminated soils / I. T. Ermakova, N. I. Kiseleva, T. Shushkova, M. Zharikov, G. A. Zharikov, A. A. Leontievsky // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2010. – V. 88. – P. 585-594.
6. Gasnier, C. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines / C. Gasnier, C. Dumont, N. Benachour, E. Clair, M.-C. Chagnon, G.-E. Seralini // *Toxicology.* – 2009. – V. 262. – P. 184-191.
7. Hallas, L. E. Glyphosate degradation by immobilized bacteria: field studies with industrial wastewater effluent / L. E. Hallas, W. J. Adams, M. A. Heitkamp // *Appl. Environ. Microbiol.* – 1992. – V. 58. – P. 1215-1219.
8. Paganelli, A. Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling / A. Paganelli, V. Gnazzo, H. Acosta, S. L. Lopez, A. E. Carrasco // *Chem. Res. Toxicol.* – 2010. – V. 23. – P. 1586-1595.
9. Shushkova, T. Glyphosate bioavailability in soil / T. Shushkova, I. Ermakova, A. Leontievsky // *Biodegradation.* – 2010. – V. 21. – P. 403-410.
10. Sviridov, A. V. Distribution of glyphosate and methylphosphonate catabolism systems in soil bacteria *Ochrobactrum anthropi* and *Achromobacter* sp. / A. V. Sviridov, T. V. Shushkova, N. F. Zelenkova, N. G. Vinokurova, I. G. Morgunov, I. T. Ermakova, A. A. Leontievsky // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2012. – V. 97. – P. 787-796.

ЭКОНОМИКО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НА ОСНОВЕ BLUP ОЦЕНКИ СВИНЕЙ

ТИХОМИРОВ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии», п. Дубровицы

Цель проекта

Разработать экономические веса фенотипических признаков, и построить экономико-генетическую модель на основе BLUP оценки свиней

Создание конкурентоспособного эффективного свиноводства, увеличение уровня продовольственной безопасности и экспортного

потенциала России потребует создание современных системы племенного дела, на основе организации генетических центров в кооперации с ведущими мировыми генетическими компаниями, внедрения современных мировых селекционных систем.

Несовершенные методы определения племенной ценности — одна из основных причин потери в двух-трех поколениях желательных продуктивных качеств племенных свиней, завозимых из-за рубежа для чистопородного разведения и улучшения отдельных признаков собственного поголовья.

Разработка в 70-х годах прошлого столетия профессором Корнельского университета статистиком и животноводом Ч.Р.Хендерсоном метода BLUP (Best Linear Unbiased Prediction — лучший линейный несмещенный прогноз) специально для определения генетического потенциала животного явилась революционным моментом в селекции.

В мире BLUP стал общепринятой методологией, используемой в селекции почти во всех программах разведения, от крупного рогатого скота, овец, свиней, до рыб, так как позволяет наиболее точно определить генетический потенциал животных и прогнозировать продуктивные качества потомства с помощью сложных математических и статистических расчетов.

Метод представляет собой способ расчета, который учитывает множество причинных факторов, а модель описывает, какие факторы влияют на продуктивность, генетические и фенотипические корреляции между признаками. Для более полной неискаженной оценки племенной ценности используется "Модель животного", когда для каждой особи выводится свое уравнение с учетом множества факторов.

От других методов селекции метод BLUP отличается статистической неискаженностью. Статистическая неискаженность метода обусловлена особенностями расчета, такими как разделение факторов средовых и генетических, учетом влияния генетического уровня спаривания и другими особенностями.

Теоретической и методологической основой исследования являются труды ведущих отечественных (Кузнецов В.М., Зиновьева Н.А., Рудь А.И. и др.) и зарубежных ученых (Ч.Р.Хендерсон, С. Lee, Н.С. Небылица и др.) по исследуемой проблеме.

Однако следует отметить, что вопросы оценки эффективности использования метода BLUP в свиноводстве по разным категориям хозяйственно полезных признаков и их влияние на экономические показатели производства свинины еще недостаточно изучены.

Наша экономико-генетическая модель на основе BLUP оценки племенной ценности свиней будет способствовать широкому внедрению в производство современных методов селекционно-племенной работы, переходу от экстенсивного к интенсивному типу производства, что

позволит существенно повысить экономическую эффективность отрасли.

Результаты исследований станут инструментом при реализации стратегии устойчивого развития отрасли и достижения независимости от импорта в снабжении населения этим видом мяса в реализации обеспечения продовольственной безопасности страны.

РАЗРАБОТКА ДНК-ДИАГНОСТИКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКРАСКИ И ПИГМЕНТНЫХ ПЯТЕН У СВИНЕЙ

АКОПЯН НАРЕ АКОПОВНА

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства –
ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

*142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, М.О., д.60
Тел.: 8 (4967) 65-11-63; факс: 8 (4967) 65-11-01 e-mail: vijinfo@yandex.ru
www.vij.ru*

Настоящий проект предусматривает разработку молекулярно-генетической системы массового скрининга генов KIT и MC1R с целью выявления животных-носителей цветных аллелей у фенотипически белых животных.

Поиск эффективных путей выявления цветных аллелей у фенотипически белых животных является одной из важнейших задач в селекции свиней. Появление у белых родителей поросят с пятнами рыжего, серого или черного цвета отрицательным образом сказывается на племенной ценности животных, а также на товарных качествах свиней. Наиболее выгодным для предприятий является беконный откорм свиней. Одним из главных условий постановки на беконный откорм является белая масть, так как наличие пятен различного цвета резко снижает потребительские качества продукта. Известно, что свиней без пятен на шкуре относят к первой категории. В процессе улучшения откормочных качеств используются породы свиней, обладающие хорошими откормочными и мясными качествами, однако имеющие различную окраску шкуры, свойственную определенным породам, так например свиньи породы пьетрен пятнистой масти, а породы дюрок – рыжей. Высокий процент беконных туш получают при откорме трехпородных гибридов (Крупная Белая х Ландрас х Дюрок). Два локуса, Extension и Dominant White контролируют большую часть изменений в окраске кожных покровов. Были идентифицированы эквивалентные локусам гены, отвечающие за окраску -MC1R и KIT соответственно, были описаны варианты окрасок и ассоциации их с породой (Giuffra et

al., 2002, Johansson Moller et al., 1996, Kijas et al., 1998, 2001, Marklund et al., 1998, Pielberg et al., 2002).

KIT –рецептор ростового фактора стволовых клеток, играет решающую роль в жизнеспособности и миграции предшественников меланоцитов нейрального происхождения. На сегодняшний день описаны 6 аллелей гена KIT у свиней.

MC1R –меланоцитстимулирующий рецептор, связанный с G-белками рецептор (Kijas et al., 1998). Он функционирует на поверхности меланоцитов, регулирующих меланогенез у млекопитающих, играя роль выключателя между производством красного/желтого феомеланина и черного/коричневого эумеланина (Barsh GS., et al., 1996). Гены, отвечающие за пигментацию у свиней высокополиморфны. Таким образом, разработка высокопроизводительной системы диагностики аллелей генов KIT и MC1R у свиней - скрытых носителей цветных аллелей с использованием современных молекулярно-генетических методов представляет особый интерес. В качестве метода, лежащего в основе разрабатываемой молекулярно-генетической системы, используется анализ SNP-полиморфизма единичных нуклеотидов (кодирующих последовательностей генома), ответственных за окраску кожи у свиней ПЦР-ПДРФ и ПЦР-PSQ.

К разрабатываемой системе предъявляются следующие требования: - универсальность: методология должна быть универсальной, то есть применимой для свиней независимо от пола, возраста и породы - автоматизация: диагностика, обработка и документация должна проводиться с использованием генетического анализатора и системы документации изображений. Предлагаемая система предполагает выявление аллелей обуславливающих черную, рыжую и серую пигментацию, а также появление пятен рыжего и черного цвета, и ориентирована на рутинное использование ПЦР-ПДРФ и ПЦР-PSQ в селекционно-племенной работе в свиноводстве.

Предлагаемая система будет иметь ряд преимуществ: (1) высокая информативность, (2) меньшая, по сравнению с аналогами трудоемкость (3) возможности использования любого исходного материала для анализа (кровь, сперма, выщипы), проведения диагностики в раннем возрасте, независимо от породы, пола и физиологического состояния, исследования образцов после длительного хранения при низких температурах; (4) высокая производительность метода (до 100 животных в день); (6) меньшая по сравнению с аналогами стоимость.

Общий план работ на весь срок выполнения проекта включает:

1) Выбор спектра аллелей генов MC1R и KIT, подбор олигонуклеотидных праймеров и теоретическое моделирование аналитических моделей диагностики.

2) Экспериментальная апробация аналитических моделей для исследования. Оценка достоверности, точности, расчет себестоимости. Сравнение с аналогами.

3) Широкая практическая апробация моделей для характеристики генофонда *Sus Scrofa* на свиньях различных пород и мастей.

4) Анализ полученных результатов. Расчет эффективности внедрения новой ДНК-технологии маркерной селекции на выявление среди фенотипически белых животных носителей цветных аллелей, основанной на разработанной в ходе выполнения проекта системе молекулярно-генетического скрининга.

Таким образом, в течение первых 12 месяцев будет теоретически смоделированы, экспериментально апробированы аналитические модели диагностики генов – маркеров окраски шкуры свиней, начата их практическая апробация, на основании которой будет разработан проект молекулярно-генетической системы выявления животных-носителей цветных аллелей.

Будет проведена экспериментальная апробация разработанных аналитических моделей для выявления цветных аллелей у свиней черной, серой и рыжей мастей различных пород в количестве 50 животных. При апробации моделей особое внимание будет уделено ее универсальности (т.е. возможности использования для характеристики животных вне зависимости от типа исходного материала, пола, возраста, породной принадлежности), достоверности и точности (будут проведены повторные исследования серии образцов).

Будет выполнен расчет стоимости, дана оценка экономической эффективности, и трудоемкости разработанных моделей, также будет выполнено сравнение с существующими аналогами.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В ГИДРОГЕНАЗНОМ ЭЛЕКТРОДЕ

А.В.Абдуллатыпов, Е.С.Шастик

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт фундаментальных проблем биологии РАН

142290, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2

Гидрогеназа *Thiocapsa roseopersicina* рассматривается многими исследователями как перспективный заменитель платины в водородных электродах и биосенсорах водорода вследствие ее возобновляемости, термостабильности и устойчивости к воздействию каталитических ядов, таких, как монооксид углерода и сероводород [Зорин, 1986; Зорин, Гоготов, 1982; Karyakin et. al., 2005]. Было показано, что она устойчива к

воздействию ряда органических растворителей, смешивающихся с водой; более того, такие растворители, как ацетон и ацетонитрил, повышали активность гидрогеназы при концентрации растворителя до 80% [Serebryakova et. al., 2009]. Предполагается, что повышение активности связано с повышением растворимости водорода в бинарных системах растворитель-вода.

На сегодняшний день в нашей лаборатории показана высокая стабильность гидрогеназного электрода в условиях агрессивной среды (в присутствии темного бактериального консорциума, выделяющего водород и другие газы, такие как сероводород, при сбраживании крахмалсодержащего сырья) [Шастик, 2013]

Ионные жидкости (соли, существующие в виде ионов в жидкой фазе при комнатной температуре) – перспективный вид растворителей для биокатализа. Показана возможность их применения как т.н. “зеленых”, т.е. экологически чистых, растворителей в процессе гидролиза целлюлозосодержащего сырья с помощью целлюлаз, а также в других системах биокатализа.

На сегодняшний день нами была найдена лишь одна работа, посвященная исследованию гидрогеназ в ионных жидкостях [Ciaccava et. al., 2011] В данной работе были исследованы гидрогеназы *Desulfovibrio fructosovorans* и *Aquifex aeolicus*. Было показано, что гидрогеназа *A. aeolicus* выдерживает концентрации ионных жидкостей, способных к смешиванию с водой (*EmimBF4*, *BmimBF4*) до 80% при катализе поглощения водорода гидрогеназой, иммобилизованной на электроде из пиролитического графита. Однако, по сообщению авторов, катализ окисления водорода в растворе в присутствии виологеновых красителей был невозможен при использованных концентрациях ионных жидкостей. Недостатком данной работы было также то, что в растворах ионных жидкостей не проводилась регистрация pH.

Целью данного проекта является изучение возможности применения ионной жидкости в гидрогеназных электродах.

Задачи проекта

Определить влияние ионных жидкостей, смешиваемых с водой (*EmimBF4*, *BmimBF4*) на активность гидрогеназы в реакции поглощения водорода в растворе и в иммобилизованном состоянии на электроде.

Определить влияние ионных жидкостей на операционную стабильность гидрогеназного электрода.

Определить активность и стабильность гидрогеназы в растворе и на электроде в тройных системах: вода-ионная жидкость-органический растворитель (ацетон, ацетонитрил)

Ожидаемые результаты

Ожидается, что ионная жидкость повысит операционную стабильность гидрогеназного электрода по причине снижения эффекта тепловой денатурации фермента вследствие большего размера

молекул ионной жидкости по сравнению с водой. Возможно, что добавление ионной жидкости к органическим растворителям позволит минимизировать объемы используемой воды и повысить активность электрода за счет повышения растворимости водорода в системе ионная жидкость-вода-органический растворитель, а также повысить термостабильность данного типа электродов.

Перспективы коммерциализации

В случае успешного проведения работы будет получен гидрогеназный электрод, обладающий высокой активностью и стабильностью. Возможно патентование данного электрода в России или за рубежом. Подобный электрод может послужить основой для биосенсоров водорода и ферментных топливных элементов. Биосенсоры водорода будут обладать значительно большей специфичностью по отношению к водороду, нежели аналогичные топливные элементы на основе гидрогеназы в перспективе (в случае снижения стоимости фермента) можно будет использовать в качестве источников энергии, поддерживающих системы очистки сточных вод, генерирующие водород [Шастик, 2013], а также в малых самоходных объектах (авиамодели, сверхмалые тихоходные торпеды, мопеды и моторные лодки низкой мощности)

Список литературы:

1. Зорин Н.А. Ингибирование гидрогеназы *Thiocapsa roseopersicina* различными соединениями // Биохимия. — 1986. — Т. 51, № 5. — С. 770–774.
2. Зорин Н. А., Гоготов И.Н. Стабильность гидрогеназы из пурпурной серобактерии *Thiocapsa roseopersicina* // Биохимия. — 1982. — Т. 47, № 5. — С. 827–833.
3. Шастик, Е. С. Функционирование гидрогеназного электрода в биореакторе с водородвыделяющими микроорганизмами: Автореф. дисс. канд. биол. наук 03. 02. 03. 03.01.04 . — Пущино, 2013
4. Ciaccafava A., Alberola M., Hameury S., Infossi P., Giudici-Orticoni M.T., Lojou E. Hydrogen bioelectrooxidation in ionic liquids: From cytochrome c3 redox behavior to hydrogenase activity // *Electrochimica Acta*. — 2011. —V. 56, I. 9. — P. 3359-68.
5. Karyakin A. A., Morozov S. V., Karyakina E. E., Zorin N. A., Perelygin V. V., Cosnier S. Hydrogenase electrodes for fuel cells // *Biochem. Soc. Trans.* — 2008. — V. 33. — P. 73-75.
6. Serebryakova L. T., Zorin N. A., Karyakin A. A. Improvement of hydrogenase enzyme activity by water-miscible organic solvents // *Enzyme and Microbial Technology*. —2009. — V. 44, I. 5. — P. 329-33.

АМФК-СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ТРАНСАМИНАЗА ФОСФОНАТНОГО ПУТИ РАСЩЕПЛЕНИЯ ГЛИФОСАТА У *OSCHROBACSTRUM ANTHROPI GPK3*

ИВАНОВА Е.В.^{1,2}, ЛЕОНТЬЕВСКИЙ А.А.^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

142290 Московская обл., г. Пущино, пр-т Науки, 5
Тел./факс (4967) 73-39-6; e-mail: ivanova_ev_89@mail.ru

² Пущинский государственный естественно-научный институт, 142290 Московская обл., г. Пущино, пр-т Науки, 3

Тел./факс (4967) 73-27-11

В последние годы большое внимание уделяется вопросам биodeградации фосфоросодержащих ксенобиотиков – органофосфонатов, которые представляют собой класс соединений, содержащих в своей структуре прямую ковалентную связь между углеродом и фосфором (С-Р). Среди них по объемам поступления в окружающую среду лидирует N-фосфонометилглицин (глифосат, ГФ) [3, 4]. Более 95% попавшего в окружающую среду ГФ в результате биodeградации и фотолиза превращается в аминометилфосфоновую кислоту (АМФК) [3].

АМФК также обладает фитотоксическими и генотоксическими свойствами, причем механизм воздействия АМФК на растительную клетку неизвестен. На данный момент целый ряд публикаций указывают на высокую токсичность АМФК при исследованиях на культурах клеток млекопитающих и, в том числе, человека. За счет наличия прочной С-Р связи АМФК отличается высокой химической стойкостью и единственным путем ее деструкции в природных средах является микробная биodeградация. АМФК находили в салате-латуке и ячмене, выращиваемых через год после обработки почвы глифосатом [7]. В субхронических исследованиях на крысах воздействие АМФК привело к нарушению активности ряда ферментов, уменьшению веса печени у самцов при всех исследованных дозировках и нарушениям клеточного цикла в тканях у самцов и самок [2, 5, 8].

В литературе описан только один фермент, обеспечивающий биodeградацию АМФК – С-Р-лиаза. Фермент до настоящего времени не был выделен *in vitro* в активном состоянии и остаётся плохо изученным. Как правило, активность С-Р лиазы подавляется в присутствии внеклеточного ортофосфата, поэтому в природных почвенных и водных средах данный фермент, как правило, неактивен. Вследствие этой

особенности метаболизма АМФК является более долгоживущим веществом, чем глифосат.

У почвенной бактерии *Ochrobactrum anthropi* GPK 3 нами был обнаружен новый фермент, осуществляющий перенос аминогруппы с АМФК на акцептор (пируват) в присутствии пиридоксаль-5'-фосфата с образованием фосфоноформальдегида. Последний служит субстратом для фосфонатазы, обеспечивающей его гидролиз до формальдегида и ортофосфата.

Данные об АМФК-специфичных трансаминазах в литературе отсутствуют. В связи с этим разработка способов практического применения АМФК-трансаминазы *O. anthropi* GPK 3 весьма актуальна.

К настоящему моменту подобраны условия культивирования *O. anthropi* GPK 3, обеспечивающие наибольшую экспрессию АМФК-трансаминазы; определены оптимальные условия дезинтеграции биомассы, отработаны экспресс-методы определения активности фермента, а также методы точного ВЭЖХ-анализа деградации ГФ и АМФК в жидких и почвенных средах. Показано, что АМФК-трансаминаза отличается значительной термостабильностью, что облегчает очистку и хранение ферментных препаратов.

Таким образом, данный фермент представляет значительный интерес для разработки биопрепаратов для ремедиации почв, загрязненных продуктами деградации ГФ, а также для обработки стоков предприятий по производству ГФ, содержащих значительные количества АМФК. Использование для этих же целей интактных клеток *O. anthropi* GPK 3 также представляется перспективным [6], так как применяющиеся для очистки промышленных стоков биодеструкторы ГФ, как правило, неспособны решать задачу дальнейшей деградации АМФК [1, 8].

Список литературы:

1. Carson, D. B. Biodegradation of N-phosphonomethyliminodiacetic acid by microorganisms from industrial activated sludge / D. B. Carson, M. A. Heitkamp, L. E. Hallas // Can. J. Microbiol. – 1997. – V. 43. – P. 97–101.
2. Clair, E. A glyphosate-based herbicide induces necrosis and apoptosis in mature rat testicular cells in vitro, and testosterone decrease at lower levels / E. Clair, R. Mesnage, C. Travert, G.-E. Seralini // Toxicol. in Vitro. – 2012. – V. 26. – P. 269-279.
3. Duke, S. O. Glyphosate degradation in glyphosate-resistant and -susceptible crops and weeds / S. O. Duke // J. Agric. Food. Chem. – 2011. – V. 59. – P. 5835-5841.
4. Duke, S. O. Mini-review. Glyphosate: a once-in-a-century herbicide / S. O. Duke, S. B. Powles // Pest Manag. Sci. – 2008. – V. 64. – P. 319-325
5. Gasnier, C. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines / C. Gasnier, C. Dumont, N. Benachour, E.

Clair, M.-C. Chagnon, G.-E. Seralini // Toxicology. – 2009. – V. 262. – P. 184-191.

6. Hallas, L. E. Glyphosate degradation by immobilized bacteria: field studies with industrial wastewater effluent / L. E. Hallas, W. J. Adams, M. A. Heitkamp // Appl. Environ. Microbiol. – 1992. – V. 58. – P. 1215-1219.

7. Krishna N. R. Aminomethylphosphonic acid accumulation in plant species treated with glyphosate / Krishna N. Reddy, Agnes M. Rimando, Stephen O. Duke, Vijay K. Nandula // J. Agric. Food Chem. – 2008. – V. 56. – P. 2125–2130

8. Mañas F. Genotoxicity of AMPA, the environmental metabolite of glyphosate, assessed by the Comet assay and cytogenetic tests. Mañas F, Peralta L, Raviolo J, García Ovando H, Weyers A, Ugnia L, Gonzalez Cid M, Larripa I, Gorla N. // Ecotoxicol. Environ. Saf. – 2009. – V. 72. – P. 834–837.

НОВАЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА С СОРБИРУЮЩИМ ЭФФЕКТОМ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКОТОКСИКОЗОВ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ПАШКОВА ЛАРИСА АЛЕКСАНДРОВНА

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук

*142132, МО, Подольский район, пос. Дубровицы, д. 60
Тел./факс: 8(4967) 65-12-77, e-mail: lar.pashkova@yandex.ru*

Важнейшей составляющей эффективной экономики скотоводческих предприятий является полноценная биологическая защита здоровья сельскохозяйственных животных. Необходимо отметить, что контаминация кормов микотоксинами, вызывает микотоксикозы, сопровождающиеся снижением продуктивности и устойчивости к инфекционным заболеваниям, а в некоторых случаях – гибель. В то же время, наиболее вероятный сценарий – это взаимодействие микотоксинов, содержащихся в низких концентрациях, с другими стрессовыми факторами, которое приводит к ухудшению продуктивности, повышению заболеваемости и снижению репродуктивных качеств. Субклиническое негативное действие микотоксинов приносит гораздо больший экономический ущерб животноводству, чем потери от острого влияния, однако подобные случаи чрезвычайно сложно диагностировать. При этом в желудочно-кишечном тракте микотоксины не только нарушают баланс полезной микрофлоры и

обеспечивают благоприятные условия для развития патогенной и условно патогенной микрофлоры, но и, нарушая слизистые желудка и кишечника, создают «ворота» для проникновения инфекций в кровяное русло.

Оптимальным решением проблемы микотоксикозов в современных условиях является разработка и использование добавок, которые при вводе в организм коров не только становятся активными в отношении микотоксинов, но и повышают иммунитет, восстанавливают и оптимизируют функцию рубца, таким образом, повышая здоровье и увеличивая продуктивность животных.

Новизна данной разработки заключается в создании принципиально нового биопрепарата, совмещающего в себе антитоксический эффект за счет комплексного эффекта природного нанопористого адсорбента, включающего минеральный компонент – аморфный кремний, бактерий – пробиотиков, - фитобиотиков и стимулирующий эффект – стимулирование обменных процессов организма, увеличение продуктивности крупного рогатого скота, повышение здоровья и продление продуктивного долголетия коров посредством синергидного действия водорастворимого кремния, комплекса эфирных масел и бактерий с пробиотической активностью. Свойства добавки: способность быстро связывать широкий спектр микотоксинов, быть стабильными при различных значениях pH, относительно термостабильными при гранулировании комбикорма, не связывать в больших количествах витамины, микро- и макроэлементы, включаться в корма в минимальном количестве, не влияя при этом на питательность и потребление их животными.

Новая биологически активная кормовая добавка, совмещающая в себе антитоксический и стимулирующий эффект, будет разработана и в дальнейшем апробирована в условиях реального производства с возможностью корректировки формулы изобретения, исходя из фактических производственных, физиологических, биохимических данных о влиянии используемого комплекса на продуктивные качества и здоровье подопытных животных. Будет проведена широкая апробация данной разработки в конкретных хозяйственных условиях с целью получения новых научных данных о влиянии микотоксинов, содержащихся в кормах, и способе их дезактивации (с помощью разрабатываемой добавки) на молочную продуктивность подопытных коров, иммунитет, физиологию пищеварения, затраты кормов и в целом экономическую эффективность. Предполагается разработать и защитить патент на способ кормления молочного скота с использованием новой биологически активной добавки с сорбирующим эффектом.

При разработке новой кормовой добавки будет использовано «ноу-хау»: комплексная оценка влияния кормовой добавки на микрофлору рубца с применением молекулярно-генетических методов.

Необходимо отметить, что продукты-аналоги (в большей части импортные) обладают высокой стоимостью и/или высокой нормой ввода в комбикорма (что также увеличивает стоимость продукта на 1 т комбикорма). Конкурентные преимущества нашей технологии (продукта) позволят не только повысить молочную продуктивность в условиях контаминации кормов микотоксинами, но и обеспечить страну качественными продуктами питания, и в перспективе экспортировать их в больших объемах.

Предложение заключается в промышленном создании, использовании и продвижении биопрепарата на территории РФ. Полезный экономический эффект от данного продукта будет заключаться в выводе на рынок доступной для потребителя кормовой добавки, замещающей импортные аналоги, с возможностью поставки этой кормовой добавки на экспорт. В условиях вступления нашей страны в ВТО важным считаем снижение зависимости отечественных животноводов от импортных продуктов.

Область применения нового биопрепарата включает крупные животноводческие комплексы и фермерские предприятия. Внедрение данной технологии в систему кормления высокопродуктивного молочного скота, основанной на использовании новых усовершенствованных норм потребностей в энергии и питательных веществах, позволит повысить реализацию генетического потенциала продуктивности на 5-12%, то есть дополнительно увеличить молочную продуктивность на 1,5-3 кг/гол. молока в сутки в период раздоя, повысить потребление кормов и их конверсию на 5-8%, улучшить показатели воспроизводства, снизить уровень затрат концентрированных кормов на 5-10%, тем самым снизить себестоимость полученной продукции, прогнозируемый экономический эффект может составить 500-1000 руб. в расчете на 1 голову в период раздоя (100 дней после отела) новотельных высокопродуктивных молочных коров.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ГЛИЦЕРИН СОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТОВ

А.А. Миронов^{1,2}, Э.Г. Дедюхина¹, И.Г. Моргунов^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина
Российской академии наук

142290 Московская область, г. Пущино, пр-т Науки, д.5
Тел. 31-86-60, e-mail: asolfr@rambler.ru

² Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт

142290, г. Пущино, пр-т Науки, д. 3

Арахидоновая кислота (**АК**) (5,8,11,14-цис-эйкозатетраеновая кислота) относится к ω -6 полиненасыщенным незаменимым жирным кислотам, которые благодаря своим уникальным биологическим свойствам широко используется в медицине, фармакологии, косметике и пищевой промышленности. В последние годы показано применение АК в сельском хозяйстве в качестве стимулятора иммунитета растений против фитопатогенов. Расширение сфер применения АК и низкое содержание в природных источниках (печень и надпочечная железа свиней, яичный желток) диктуют необходимость развития ее микробиологического производства с использованием возобновляемых и дешевых углеродных субстратов. Одним из перспективных субстратов для микробиологических процессов является глицерин, ресурсы которого значительно увеличиваются из-за успешно развивающейся технологии химического синтеза, а также за счёт его получения из растительных отходов и отходов производства биодизельного топлива. На каждую тонну произведенного биодизельного топлива накапливается 100 кг технического глицерина.

В связи с вышеизложенным, основной задачей проекта является исследование физиолого-биохимических путей регуляции синтеза АК грибами *Mortierella alpina* на глицерин-содержащих средах и разработка технологии получения и выделения АК.

В качестве продуцента был отобран штамм грибов *Mortierella alpina* LPM-301. В условиях периодического культивирования в колбах, обнаружено, что величина pH является мощным фактором регуляции синтеза АК, при снижении pH от оптимального уровня (6.0) наблюдается резкое снижение содержания АК, а при pH 3.0 происходит необратимое ингибирование синтеза АК.

При хеостатном культивировании *M. alpina* LPM-301 в ферментере, выявлено, что оптимальной температурой для накопления АК является 22 °С.

Нами показана способность грибов синтезировать АК при использовании отходов производства биодизеля в качестве единственного источника углерода и энергии; подобраны оптимальные условия культивирования, при которых доля АК в липидах достигает

67% от уровня, полученного на среде с очищенным глицерином. Эти результаты получены впервые, в литературе отсутствуют сведения о возможности получения АК из отходов производства биодизеля.

Дальнейшая работа может быть направлена на разработку полупромышленной технологии получения АК, а также выделения и очистки липидов с высоким содержанием АК.

РАЗРАБОТКА ОСВЕТИТЕЛЯ НА СВЕРХЯРКИХ ДИОДАХ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Г.Д.Чурбанов, А.А.Хохлов, С.С. Колескиков

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Биофизики Клетки Российской Академии наук

142290, МО, г. Пущино, ул. Институтская, д. 3

Появление разнообразных флуоресцентных зондов, включая генетически кодируемые сенсоры на основе флуоресцентных белков, сделало флуоресцентную микроскопию и микрофотометрию одними из основных методов исследования метаболических, регуляторных и сигнальных процессов, протекающих в одиночных клетках и клеточных системах. Для возбуждения флуоресценции в нужном диапазоне длин волн применяются осветители нескольких типов. В частности, используются ксеноновые и ртутные лампы высокого давления в сочетании с монохроматорами или оптическими фильтрами, также применяются лазерные источники света. Эти осветительные системы имеют свои достоинства и недостатки.

Создание в последние годы мощных излучающих диодов (light emitting diode, LED) инициировало развитие еще одного направления в области осветительных систем, поскольку ряд свойств этих полупроводниковых приборов делают их очень привлекательными для использования в качестве источников возбуждающего света для флуоресцентных приложений. Во-первых, для них характерны достаточно высокая светимость и приемлемая монохроматичность. Так, в красно-зеленой области спектра спектральная плотность излучения мощных LED (до 1 Вт) сопоставима с таковой ксеноновых ламп мощностью 100 Вт и превосходит последнюю в сине-фиолетовой и ультрафиолетовой областях. В настоящий момент выпускаются серийно LED с максимумом излучения на длинах волн в диапазоне 210–1000 нм и полушириной спектра 10–15 нм. Это покрывает нужды большинства микроскопических и микрофотометрических задач в биологии. Во-

вторых, время установления свечения LED лежит в микросекундном диапазоне времен, что делает их практически безынерционными для подавляющего большинства приложений. Благодаря сочетанию у LED высокой мощности и пренебрежимо малой инерционности легко находится компромиссное решение для достижения оптимального соотношения сигнал / шум при минимальной фотодеструкции флуорофоров: для этого достаточно возбуждать эмиссию интенсивным светом в импульсном режиме при большой скважности. В-третьих, LED легко сопрягается со световодами для доставки излучения в требуемую область пространства. В-четвертых, стоимость LED, исключая ультрафиолетовые LED (210–350 нм), существенно меньше, чем таковая специализированных осветительных ламп и, тем более, лазеров. При этом производители гарантируют время жизни при непрерывном излучении более 3000–5000 ч для ультрафиолетовых LED и до 60000 ч для LED, работающих в видимом диапазоне. Для ксеноновых и ртутных ламп эта величина варьирует в пределах 400–800 ч. Таким образом, осветители на LED для биологических исследований могут обеспечить наилучшее соотношение цена / качество при весьма гибком управлении интенсивностью и временем излучения по сравнению с осветителями, использующими лампы и лазеры в качестве источников света. За рубежом интерес к использованию LED в осветителях для флуоресцентных приложений постоянно увеличивался: вслед за Cairn Research Ltd. (Великобритания) [2], выпускающей свои осветители около пяти лет, за последние 2–3 года целый ряд фирм-производителей, таких как Rapp OptoElectronic (Германия) [3], Carl Zeiss (Германия) [4], Brain Vision Co (Япония) [5], представили свои аналогичные изделия. В России такие осветители не производятся. Нами планируется разработка осветителя на LED, который позволял проводить клеточные исследования с использованием различных флуоресцентных зондов. Так же построение лабораторного образца осветителя обеспечивающего излучение в дискретном диапазоне на длинах волн 340, 380, 440, 480 и 530 нм и совместимого с программами для регистрации флуоресценции WB6.01 (IDEC, USA), Felix 1.41 (PTI, USA) и IQ 2 (ANDOR, UK).

Список литературы:

1. Lakowicz J.R. Principles of fluorescence spectroscopy. N.Y.: Preum Publisher, 1999. 698 p.
2. URL: (<http://www.cairn-research.co.uk>).
3. URL: (<http://www.rapp-opto.com>).
4. URL: (<http://corporate.zeiss.com>).
5. URL: (<http://www.brainvision.co.jp>).

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРСЫРЬЯ

Попова Евгения Дмитриевна

Государственное научное учреждение всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии – ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

*142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы
Тел.: 8 (4967) 65-11-63, e-mail: vijinfo@yandex.ru*

Производство белкового концентрата из подсолнечного шрота является новым направлением производства в нашей стране. Вторичный продукт производства - сахаристый сироп является ценным продуктом, но нигде не используется. В нашем проекте предлагается использование данного сахаристого сиропа как субстрата, для производства кормового белка.

Концентрация сухих веществ в исходном сиропе – 18-20%.

Состав сухих веществ исходных сиропов:

- низкомолекулярные сахара – 40%
- олигосахариды – 22% (из них сахарозы 7.3%, раффинозы 14.7%)
- пектины – 14%
- низкомолекулярные белки – 11%
- соли – 10%
- неопределенно – 3%

После обработки энзимами есть возможность повышения концентрации сиропов до 60-65%, так же энзимы разрушат длинные цепочки олигосахаридов и пектинов и конвертируют их в низкомолекулярные сахара и белки соответственно. Примерный состав сухих веществ конвертированных сиропов:

- низкомолекулярные сахара – 76%
- низкомолекулярные белки – 11%
- соли – 10%
- неопределенно – 3%

В проекте заложен второй вариант (т.е. мы планируем обработку исходных сиропов энзимами и концентрированию до 65%). Такой субстрат пригоден как для производства кормовых дрожжей или других продуцентов кормового белка.

Проект предусматривает подбор продуцентов априори и последующее изучение их продуктивности на данном субстрате. После выбора продуцента дающего наибольший выход биомассы на данном субстрате предполагается проведение оптимизации, как питательной среды, так и условий его культивирования по плану многофакторного эксперимента.

Данный проект предположительно позволит уменьшить себестоимость продукта за счёт отсутствия такой стадии как гидролиз, который присутствует при производстве кормового белка на растительном субстрате, а так же отпадает необходимость удаления таких отходов производства, как лигнин и фурфурол.

ИННОВАЦИОННАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ «ЖИВОГО» МОЛОКА

ПЕРЕСЕЛКОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии)

*142132 Московская область, Подольский район, п. Дубровицы, д. 60
Тел: 8(4967) 65-11-33. e-mail: vijinfo@yandex.ru*

Проблема обеспечения качества молока – одна из наиболее сложно решаемых задач в молочном животноводстве. В эффективности получения продукта высокого качества заинтересованы все: государство, производитель и переработчик, а в выигрыше остается потребитель молока и молочной продукции – население. В связи с этим в своей работе я предлагаю изучить возможность использования дигидрокверцетина для повышения качества цельного молока с пролангированным сроком хранения.

Второй немаловажной проблемой является применение антибиотиков не только при борьбе с различными инфекциями и бактериями, но и для роста сельскохозяйственных животных, примером которых служат кормовые антибиотики. Это в свою очередь является мощным фактором формирования антибиотикорезистентности у микроорганизмов. Поэтому я считаю необходимым изучить возможность замены антибактериальных препаратов дигидрокверцетином, учитывая при этом факторы естественной резистентности организма которые напрямую связаны с повышением продуктивности сельскохозяйственных животных.

Дигидроокверцитин (ДКВ) получают из комлевой части лиственницы даурской (лиственницы Гмелина - *Larix Daurica T*), добываемой в зимний период в северных районах Амурской области. ДКВ (таксифолин, 3,5,7,3',4'-пента-гидроксифлаванон, C₁₅H₁₂O₇) – активный природный антиоксидант, иммуномодулятор, акцептор свободных радикалов, гепатопротектор, радиопротектор.

Данная работа предполагает два этапа: *in vitro* и *in vivo*. На первом будет установлена оптимальная дозировка ДКВ для патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в сравнительном аспекте по отношению к антибиотикам; определены санитарно-гигиенические свойства молока и молочных продуктов; изучено влияние антимикробных свойств молока и оптимальной дозировки ДКВ на бактерицидную фазу и сроки хранения молока и молочных продуктов. На втором этапе будет изучена молочная продуктивность, клинико-биохимические показатели, воспроизводительная способность, заболеваемость, сохранность поголовья и естественная резистентность организма экспериментальных животных.

Издательство ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии
Тел. (4967) 65-13-18 (4967) 65-15-97

Сдано в набор 22.11.2013. Подписано в печать 24.11.2013.
Заказ № 43. Печ. л. 3,3. Тираж 50 экз.

Отпечатано в типографии ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии