

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ
малых форм предприятий в научно-технической сфере



**Правительство
Московской области**

ТЕЗИСЫ

Пятой научно-практической конференции

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

**г. Серпухов – п. Дубровицы Подольского р-на
Московская область**

14 - 15 мая 2013 г.

УДК 573.6+330.341.1
М 75

Молодёжные научно-инновационные проекты Московской области [Текст]: тезисы Пятой научно-практической конференции (14-15 мая, 2013 г. Серпухов - п. Дубровицы). - Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. – 70 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Н 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
<u>В.Г. Арзуманян</u> Создание мобильного приложения для электронной оплаты коммунальных услуг под рабочим названием «QUICK PAY RUSSIA».....	7
<u>А.А. Горда</u> Система раннего обнаружения атак на основе приманки в облачном сервисе.....	8
<u>М.В. Гулина</u> Программно-аппаратный комплекс, для оптимизации работы солнечных установок, обеспечивающих автономное электроснабжение «умного дома»	10
<u>Ю.В. Мельников</u> Система дополнительной навигации	14
Н 2. МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО	16
<u>Г.Н. Акопян</u> Разработка диагностического комплекса, основанного на изучении электромагнитного поля сердца	16
<u>А.А. Глазков, А.В. Древаль, Д.А. Куликов</u> Разработка методики ранней диагностики сахарного диабета путем неинвазивной оценки кожной микроциркуляции с помощью лазерной доплеровской флоуметрии	17
<u>П.А. Куликова, Л.В. Архипова, А.В. Куликов</u> Разработка нового способа коррекции иммунологических дефектов с помощью трансплантации ткани тимуса	20
<u>А.С. Чеканов</u> Поиск новых путей лечения и реабилитации пациентов с застарелыми повреждениями локтевого сустава посредством разработки нового поколения шарнирно-дистракционных аппаратов внешней фиксации	24

Д.С. Кузнецова, А.В. Мелешина, Е.И. Черкасова, В.В. Елагин, М.В. Ширманова, Е.В. Загайнова.
3D опухолевые сфероиды, как модели для тестирования новых методов противоопухолевого лечения..... 25

В.А. Растрыгина
РАЗРАБОТКА МОНОКАНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ, СПЕЦИФИЧНЫХ К БЕЛКУ S100P ЧЕЛОВЕКА, ДЛЯ ТЕРАПИИ И ДИАГНОСТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....25

П.Д. Пряников, В.М. Свистушкин, Д.М. Мустафаев
ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ ДИАПАЗОНА 4-16 МГц В ОТОЛОРИНГОЛОГИИ.....28

П.А. Лихачев
РАЗРАБОТКА ТИТАНОВОГО ЭНДОПРОТЕЗА С БИОАКТИВНЫМ ПОКРЫТИЕМ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА ЗУБОВИДНОГО ОТРОСТКА ВТОРОГО ШЕЙНОГО ПОЗВОНКА И МАЛОИНВАЗИВНОЙ МЕТОДИКИ ЕГО УСТАНОВКИ.....31

Н 3. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ . 37

М.В. Михеев
ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ $MoSi_2$ МЕТОДОМ СВС-ЭКСТРУЗИИ 37

И.Н. Шершнева
РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА МОДИФИКАЦИИ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ 38

Т.А. Шишкин
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ БРОНИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ БРОНЕТЕХНИКИ ПО КОМБИНИРОВАННОМУ МЕТОДУ СВАРКИ ВЗРЫВОМ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ГОРЯЧЕЙ ПАКЕТНОЙ ПРОКАТКОЙ 41

Д.В. Серухин

РАЗРАБОТКА ПЛАСТМАССОВЫХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ С ВЫСОКИМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ	44
<u>С.Ю. БЕРКУТ, С.С. ШЕЛЕПАНОВ</u> РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ФУЛЛЕРЕНОВ	48
Н 4. НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	50
<u>С. А. НАБОКОВ</u> ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЕ КОДОБЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО	50
<u>П.В.Никонова, В.М.Дунилин, Е.В.Бородай, Д.Ю.Котов</u> ДАТЧИК ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ИЗ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	51
<u>Л.А. ШАПОВАЛОВ</u> УНИВЕРСАЛЬНОЕ МОДУЛЬНОЕ АДАПТИВНОЕ ШАССИ	53
<u>Л.В. БАУЛИНА</u> БЫТОВОЙ ПРИБОР РАЗМЕТКИ ТКАНИ	56
<u>Г.А. ГУБАНОВ</u> РАЗРАБОТКА ВИБРОГАСИТЕЛЯ «F - ДЕМПФЕР» ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ	58
<u>М.А. ОВДИЕНКО</u> СОЗДАНИЕ ПОДВОДНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ПОДВОДНОГО ПЛАНЕРА «МЕЧЕНОСЕЦ-51»	59
Н 5. БИОТЕХНОЛОГИЯ	61
<u>Р.К. Алляяров, С.В. Камзолова, В.А. Самойленко, И.Г. Моргунов</u> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ	61
<u>Е.О. Видягина</u> ТЕХНОЛОГИИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ IN VITRO КУЛЬТУР РАСТЕНИЙ	55
<u>А.Н. ИБРАГИМОВА</u> КОМПЛЕКСНЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ КОРМОВОГО ЗНАЧЕНИЯ	58
<u>С.С. КАМАНИН, В.А. Арляпов.</u>	

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БИОСЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЕЧАТНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ	59
<u>А.А. Миронов, Э.Г. Дедюхина, И.Г. Моргунов</u> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ГЛИЦЕРИН- СОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТОВ.....	62
<u>М.С. Попонова</u> СОЗДАНИЕ ДИАГНОСТИКУМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО НЕКРОЗА ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ ТКАНИ ЛОСОСЕВЫХ (ИГН).....	63
<u>И.Е. Ивкина, В.А. Немашкалов, О.Н. Окунев</u> ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЦЕЛЛЮЛАЗ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ШТАММОВ <i>PENICILLIUM VERRUCULOSUM</i>.....	75
<u>В.В. Шпак</u> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ОВЕЦ	76
<u>Н.В. Жаворонкова</u> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ, ВЫЗВАННЫХ ПРИРОДНЫМИ КАТАКЛИЗМАМИ	77

И 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ОПЛАТЫ КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ ПОД РАБОЧИМ НАЗВАНИЕМ «QUICK PAY RUSSIA»

ВАГАН ГРИГОРЬЕВИЧ АРЗУМАНЯН

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»

141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д.19/1,
Тел.: +7 925 001 54 98, arzumanvg@gmail.com

1. Проблема реформирования сферы ЖКХ является одной из наиболее болезненных, тяжелых и общенародных в России и Московской области, что подчеркивает актуальность проекта;
2. Стабильное увеличение числа пользователей мобильных устройств среди населения от 18 лет – тренд, зафиксированный в большинстве открытых зарегистрированных профильных и общих СМИ;
3. Доступность мобильного Интернета в Центральной России находится на адекватном для реализации проекта технологическом и практическом уровне;
4. Постоянный рост неплательщиков осложняет работу Управляющих компаний и ТСЖ, что влечет за собой издержки в качестве их деятельности. Упрощение средств оплаты повысит эффективность сбора денежных средств, а как следствие поможет развитию отрасли;
5. В случае положительного развития реализации проекта возможно внедрение таких удобных функций как: «онлайн сбор собственников жилья/голосования по актуальным общедомовым вопросам»; «книга отзывов и жалоб конкретной Управляющей компании/ТСЖ»; «сбор денежных средств на общедомовые нужды, инициированный собственниками жилья»;
6. Основной бизнес-задачей будет грамотная проработка бизнес-модели, которая позволит без несправедливых финансовых обременений для населения решить вопрос окупаемости и прибыльности;
7. За первый год планируется проработать план на коммерческую основу и исследовать рынок.

СИСТЕМА РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК НА ОСНОВЕ ПРИМАНКИ В ОБЛАЧНОМ СЕРВИСЕ

Антон Анатольевич Горда

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики», 142210,

*г. Серпухов, Б. Ударный пер., д. 1а,
Тел.: 8(4967)35-31-93, info@iifrf.ru.*

В настоящее время отмечается стремительный рост киберугроз, а киберпреступность в различных её проявлениях является второй по актуальности угрозой для бизнеса. Государства активно осваивают кибервооружение, и это требует наличия адекватных средств защиты.

Эффективных средств, способных обеспечить защиту ключевых систем информационной и телекоммуникационной инфраструктуры в настоящее время нет, несмотря на то, что они имеют исключительную важность.

В целях раннего обнаружения несанкционированных действий злоумышленника предлагается создание системы раннего обнаружения атак на основе приманки в облачном сервисе. Данная технология позволяет разместить в открытой сети высоко интерактивную сетевую приманку с характеристиками близкими к закрытой сети, но с более доступными возможностями (уязвимостями) для взлома (рисунок 1). Тем самым, заманивая нарушителя, перенаправляем атаку на ложную цель, обнаруживаем злоумышленника и нейтрализуем его действия.

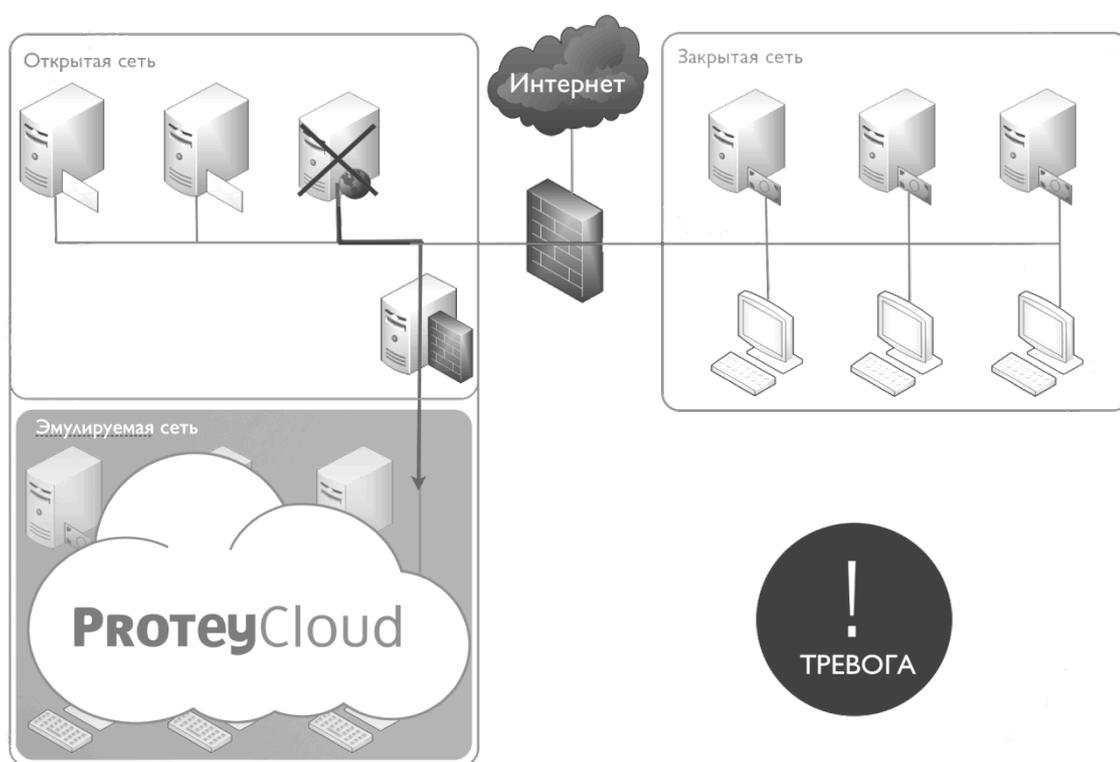


Рисунок 1 — Схема работы система раннего обнаружения атак на основе приманки в облачном сервисе

Научная новизна предлагаемых в проекте решений заключается в разработке высоко интерактивной сетевой приманки на основе технологий высоко нагруженных систем для применения в облачном сервисе.

Предлагаемая технология обеспечивает существенное снижение первоначальных и эксплуатационных затрат на поддержание инфраструктуры, повышение оперативности разворачивания системы.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС, ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ АВТОНОМНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ «УМНОГО ДОМА»

МАРИНА ВАЛЕРЬЕВНА ГУЛИНА

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
(Московская обл.,

*г. Дубна, ул. Университетская д.19. индекс:141980),
Тел.: 8(916)371 32 19, e-mail: snufkin.autore@gmail.com*

В данном проекте речь пойдет об оптимизации работы солнечной установки в программе автономного электроснабжения «Умного дома», посредством внедрения аппаратно вычислительной платформы Arduino, что обеспечит возможность создания комплексного решения для «Умного дома».

В современном обществе, не смотря на высокую социальную и культурную роль мегаполисов, все больше людей предпочитают в теплое время года жить в пригородах, максимально возможно приближая себя к природе. Основываясь на опыте Европейских стран, в ближайшее десятилетие можно ожидать лишь прирост численности загородных жителей к уже имеющимся «дачникам», а значит и увеличение интереса к проектам «Умного дома» и автономному электроснабжению в том числе.

Преимущества системы «Умный дом» весьма обширны, это:

- удаленный доступ (интернет, пульты ДУ, голосовое управление)
- управление водоснабжением и климатом (кондиционеры, системы канализации и водостока)
- система безопасности (огонь, задымление, проникновение)
- управление различными электроприборами (свет, жалюзи).

Данная структура включает в себя основной центральный элемент – программируемый микроконтроллер, который используется для согласования сенсоров и исполнительных устройств. В нашем случае предлагается использовать аппаратно вычислительную платформу Arduino и тогда к вышеперечисленным преимуществам «Умного дома» можно будет добавить систему регулирования автономного электроснабжения и поворотных механизмов солнечной батареи, в том числе отслеживая уровень заряда аккумуляторов.

В среднем для обеспечения полноценного электроснабжения загородного дома, оснащенного функциями контроля и сбережения энергии, необходимо порядка 11 кВт в сутки. Расчет сделан исходя из таблицы ежемесячного потребления электроэнергии следующими бытовыми приборами:

Наименование бытового прибора	потребление кВт в месяц
компьютер	120
холодильник	40
телевизор	12
стиральная машина	36
эл. чайник	25
утюг	50
пылесос	14
Итого:	297

Таблица 1. Расчет ежемесячного потребления электроэнергии бытовыми приборами

К полученным 297 кВт мы прибавляем минимум 10% погрешности на энергопотери и тогда получаем значение приблизительно равное 330 кВт. Это минимальная необходимая мощность, которая должна вырабатываться солнечной установкой. Использование трех панелей солнечной монокристаллической батареи 300 Вт МП300 в течение 4 часов хорошей солнечной интенсивности даст 360 кВт, что с излишком покрывает заявленные 330 кВт. Известно, что солнечные элементы генерируют максимальную энергию, только когда они располагаются точно перпендикулярно направлению солнечных лучей, в остальное время эффективность работы солнечных элементов составляет менее 10%.

При использовании же поворотного механизма на основе интеллектуальных технологий слежения за солнцем в течение дня, можно повысить полную отдачу от солнечных элементов приблизительно на 40%, что составляет, чуть ли не половину вырабатываемой энергии. Это означает, что 4ч полезной солнечной интенсивности автоматически превращаются почти в 6ч, следовательно, вместо трех монокристаллических солнечных панелей нам необходимо только две. Также использование трекера для осуществления поворота солнечной батареи за солнцем позволит не увеличивать ёмкость АКБ - так как трекер увеличивает время получения энергии и напрямую питает аккумуляторы, т.е. идет постепенная зарядка АКБ, что не только

продлевает их срок службы, но и дает значительную финансовую экономию.

Существует несколько вариантов трекерной системы слежения за солнцем: одноосная позиционная система, когда вращение происходит в одной плоскости и двухосная – где соответственно вращение происходит в двух плоскостях.

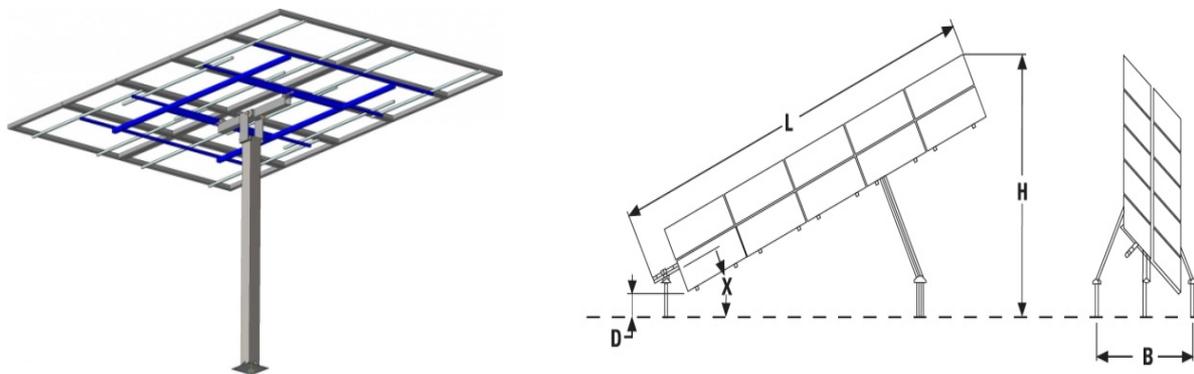


Рисунок 1. Виды трекерных систем слежения за солнцем

Каждый из этих трекеров может использоваться в системе автономного электроснабжения «Умного дома». С помощью аппаратно вычислительной платформы Arduino можно запрограммировать следующие функции как для трекера, так и для системы в целом:

- поиск наибольшей солнечной интенсивности и автоматический разворот системы;
- защита от ветра (дополнительный датчик давления);
- защита от снега (поворот системы для сброса снега);
- модуль сигнализации (защита от кражи);
- контроль заряда АКБ (наиболее актуален при использовании гелевых аккумуляторов).

Ключевыми факторами при выборе аппаратно вычислительной платформы Arduino стали:

- возможность создания комплексного решения для «Умного дома» на основе одной платформы;
- Arduino является opensource проектом, то есть все компоненты этой установки доступны для открытого использования;
- приемлемая стоимость.

Работа над проектом ведется с 2012 года. За это время нами была создана опытная модель установки, на которой тестировался программный код поиска наибольшей солнечной интенсивности,

автоматического разворота и зарядки аккумулятора. Т.е. установка анализирует интенсивность солнечного света и самостоятельно выбирает положение солнечной панели такое, чтобы она могла вырабатывать максимальную энергию, при этом происходит контроль за уровнем зарядки аккумуляторов.

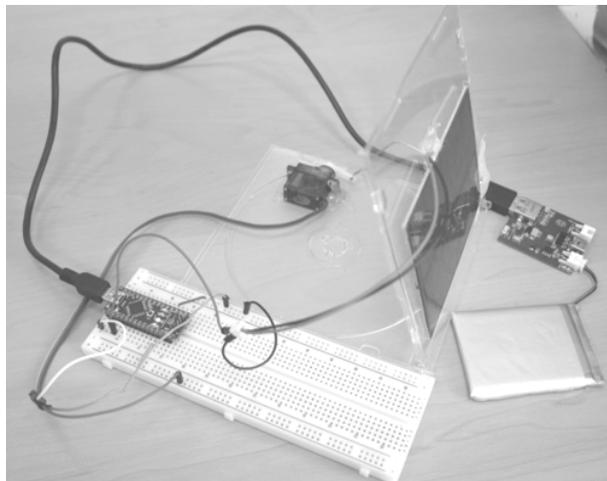


Рисунок 2. Сборная модель опытной солнечной установки

Реализация комплексных интеллектуальных систем «Умного дома» весьма перспективна для России, где в последние годы активно поддерживаются энергетические программы, основанные на нетрадиционных и возобновляемых источниках. Максимальная унификация, расширяемость и сравнительная дешевизна реализации проекта обуславливают доступность таких систем для среднестатистической семьи в РФ и, дает возможность, их экспорта, на рынки развивающихся стран.

Продукты, широко представленные на российском рынке – это зарубежные разработки, предлагаемые отечественными фирмами. Цены на них завышены, а базовые комплектации изобилуют нерациональностью и множеством устаревших составляющих.

Российского производителя комплексного решения для «Умного дома» до сих пор не существует. Однако, на рынке представлены раздробленные части системы, в том числе и системы автономного энергоснабжения «Умного дома» за счет использования солнечных батарей. Большинство из представленных разработок являются стационарными и не обладают системами слежения за солнцем, а многие динамичные системы предназначены для установки непосредственно на земле и не подразумевают монтаж на крыше здания.

Учитывая эстетические потребности человека и далеко не безграничные территориальные возможности приусадебного участка, а также желание интеграции солнечной установки в общую систему

«Умного дома», возможность монтажа на крыше динамичной системы на основе аппаратно-вычислительной платформы Arduino по приемлемой стоимости является потенциально выигрышной.

Сейчас, на рынке представлены солнечные трекары тайваньской фирмы CN-J Technology, чешской компании ООО «Поулек Солар», и таких российских производителей, как «Энергия Дисижн» и ООО «ДЖИН». Конкурентное преимущество перед этими продуктами – применение интеллектуальных технологий управления на основе Arduino, позволяющих получить качественный продукт нового поколения, включающий систему самонастройки, обучения и адаптации, что позволит повысить надежность и эффективность продукта. Образно говоря, у автономной энергосистемы появляется мозг, что, естественно, делает её эффективнее и интеллектуальнее. Продукт, который мы собираемся разработать, сделает принципиально возможной идею создания единой системы «Умного дома». Очень удобно управлять своим домом с помощью компьютера или смартфона удаленно и контролировать все системы будь-то вырабатываемая энергия, выключенный свет или включенная сигнализация.

Благодаря данному проекту, мы сможем внедрить в привычный быт достаточно развитые интеллектуальные технологии управления, которые помогут создать полноценный «Умный дом» и максимально эффективно использовать солнечные установки автономного энергоснабжения, приближая нас к золотому балансу энергосбережения и комфорта.

СИСТЕМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ

ЮРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ МЕЛЬНИКОВ

ОАО «Военно-промышленная корпорация «научно производственное объединение машиностроения»

143966, Московская область, г. Реутов, ул. Гагарина, д.33.

На данный момент широко распространена спутниковая навигация, спутниковые приемники есть почти у каждого, так как это удобно. Но спутниковая навигация имеет ограниченную область применения.

Сильные гроза или, снег, крытое помещение, густой лес и нахождение в помещении приводит к потери спутникового сигнала.

В современном телефоне есть огромное количество датчиков. Которые могут быть использованы, как для определения собственного положения и последующей автономной навигации.

Для определения положения требуется знание начальной точки движения, и параметры движения во времени, это углы их нам обеспечит гироскоп, и ускорения их обеспечит блок акселерометров, приборов для изменения линейного приращения скорости.

Как может быть начальная точка:

- последняя точка до потери сигнала от спутниковой навигации;
- положение определённое автономно при помощи прочих датчиков телефона и окружения: камера, компас, небо (звезды и планеты) и фрагмент изображения или карты местности.

Аналогичные по назначению приборы стоят более сотни тысяч рублей и требуют специального обучения, а стоимость телефона с большим набором датчиком от 10 тысяч, это просто вопрос программного обеспечения.

В современном программном обеспечении для навигации везде господствует спутниковая навигация и навигация по вышкам связи.

Прочие датчики в навигационных программах используются как второстепенный источник информации, например компас используется при расчете направления движения, акселерометры помогает размечать пройденные неровности на дороге.

Так же отдельные приложения предлагают работу с датчиками по отдельности или использования для измерения отдельных составляющих, например дальности до объектов, углов между объектами или вообще носят познавательный характер.

Предлагаемое приложение для ориентирования и автономной навигации будет полезно:

- для работников в помещениях со сложной планировкой;
- спелеологов и диггеров;
- да и просто людей ведущих активный образ жизни!

Для данного приложения готова инфраструктура сбыта (play market, AppStore и т.д.)

В перспективе результаты работы могут быть представлены как:

- технология для продажи размотчикам навигационных программ;
- огромный кластер научных и познавательных оригинальных приложений.

В дополнение можно сказать, что сейчас МО ведет активное внедрение идеи «электронного солдата», выполняются работы по планшетным ПК и навигаторам для отдельных бойцов.

Н 2. МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, ОСНОВАННОГО НА ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СЕРДЦА

ГЕВОРГ НОРАЙРОВИЧ АКОПЯН

Московский физико-технический институт (Государственный университет), факультет аэродинамики и летательной техники

*141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, 9
Тел.: +7 (926) 430-17-57; E-mail: hakobian.g.n@gmail.com*

Сложность диагностики сердечнососудистых заболеваний заставляет современную медицину и технику изыскивать новые пути решения данной проблемы. Больше 50% людей в России погибает от сердечнососудистых заболеваний, что делает эту проблему еще более актуальной.

Целью проекта является создание не инвазивного диагностического комплекса и разработка необходимого программного обеспечения (в том числе и визуализацию электромагнитного поля сердца).

В ходе разработки комплекса будут решаться следующие задачи:

1. Разработка конструкции аппарата и методики съема потенциалов у пациента.

2. Написание программного обеспечения для комплекса, включая создание интерфейса и визуализацию.

3. Создание базы данных, где подробно будут описаны отклонения параметров электромагнитного поля при различных заболеваниях.

4. Патентный поиск

Данный комплекс предназначен для медицинских учреждений и образовательных учреждений медицинского профиля. Комплекс будет включать в себя систему датчиков для получения карты потенциалов и систему трехмерной визуализации. Именно последний пункт может быть интересен образовательным учреждениям, поскольку может сам по себе являться наглядным пособием.

Используемые в разработке комплекса технологии могут существенно ускорить процесс диагностики и повысить точность окончательно диагноза. Кроме того ключевым аспектом может стать возможность обнаружения ряда заболеваний на ранней стадии, что повысит шансы на успешное лечение. Не стоит также забывать о том, что сам комплекс не будет сложен в эксплуатации, что позволит сразу предоставить его широкой аудитории.

Хочется отметить, что работа начата почти по всем вышеупомянутым пунктам и ряд результатов уже достигнут.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА ПУТЕМ НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКИ КОЖНОЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

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

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова,
Факультет Фундаментальной Медицины

119192, г. Москва, проспект Ломоносовский, 31, корпус 5,
Тел.:(495) 932-8814, info@fbm.msu.ru

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Московской области Московский областной научно-исследовательский
клинический институт им. М.Ф. Владимирского,
129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, (495) 681-3509,
toniki@tonikiweb.ru*

Сахарный диабет (СД) является одной из основных проблем современного здравоохранения. Это объясняется его высокой распространенностью, тяжестью осложнений, ведущих к ранней инвалидизации и смертности, а также стоимостью средств лечения, которые необходимы больным на протяжении всей жизни [1-4].

Пациенты с сахарным диабетом в 4 раза чаще умирают от сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Распространенность сахарного диабета в России и в мире носит характер пандемии. По данным IDF 2012 года по всему миру насчитывается более 371 млн. людей больных сахарным диабетом. При этом 50% из них не знают о своей болезни. В 2012 году на вопросы здравоохранения, связанные с сахарным диабетом, был потрачен 471 млрд. долларов США. В России по данным 2010 года число больных с установленным диагнозом «сахарный диабет» было больше, чем 3,1 млн. По числу больных СД Россия в 2012 году находилась на пятом месте [6, 7].

В 90% случаев сахарный диабет представлен СД 2 типа. Развитию этого типа диабета предшествуют ранние нарушения углеводного обмена (иногда их объединяют понятием «предиабет»): нарушение толерантности к глюкозе (НТГ) и гипергликемия натощак. По оценкам IDF в 2011 году в мире насчитывалось порядка 280 млн. людей с НТГ. К 2030 году прогнозируется рост их количества до 398 млн. У 40-50% людей с НТГ впоследствии развивается СД 2 типа [6].

К группе высокого риска развития СД относятся люди старше 40 лет, с абдоминальным ожирением, повышением АД, отягощенной по СД наследственностью, гестационным СД в анамнезе [6]. По данным Национального Института Здоровья США более 5% американцев имеют высокий риск развития сахарного диабета. В это число не включены люди с предиабетом и развившимся СД [8].

Проблема сахарного диабета затрагивает огромное количество людей. Своевременная диагностика данного заболевания позволяет многократно снизить расходы на его лечение. В настоящее время для диагностики СД применяются следующие методы: определение глюкозы в плазме крови, оральная тест толерантности к глюкозе, определение уровня гликированного гемоглобина. Данные методы являются инвазивными, врач может получить результаты только через несколько часов. Если будет разработан способ неинвазивной экспресс-диагностики сахарного диабета, это позволит увеличить эффективность работы специалистов поликлинического профиля и повысить частоту раннего выявления сахарного диабета.

В литературе есть данные, что изменения кожной микроциркуляции могут предшествовать развитию сахарного диабета. Кроме того, существуют предпосылки, свидетельствующие о возможности оценки системного состояния микроциркуляции на основании изучения кожных микрососудов. При этом экспериментально доказано, что снижение микроциркуляции мышечной ткани приводит к формированию сахарного диабета. [9, 10]. Метод Лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) дает возможность неинвазивной оценки кожной микроциркуляции и, как следствие, открывает перспективы ранней (доклинической) диагностики

сахарного диабета. Состояние кожной микроциркуляции также зависит от степени компенсации углеводного обмена. Это позволит использовать ЛДФ для объективного определения эффективности сахароснижающей терапии.

Цель исследования – разработка методики неинвазивного исследования состояния кожной микроциркуляции для оценки риска развития сахарного диабета, а также тяжести микрососудистых осложнений при манифестированном заболевании.

Запланировано исследование кожного кровотока у пациентов сахарным диабетом (1 и 2 типов) и здоровых добровольцев с использованием комплекса ЛАКК-02 (НПП «Лазма»), а также людей с ранними нарушениями углеводного обмена и риском развития сахарного диабета.

С учетом множества факторов, влияющих на состояние и регуляцию кровотока, исследуются критерии включения и исключения пациентов в исследование. Изучение базового уровня кровотока малоинформативно вследствие высокой индивидуальной вариабельности. Проводится отбор функциональных проб, разрабатывается алгоритм обследования пациентов. Впоследствии результаты инструментального исследования будут сопоставлены с клиническими и лабораторными данными.

По результатам данного исследования можно будет выбрать наиболее информативные пробы и разработать критерии, которые позволят использовать данные пробы для ранней диагностики сахарного диабета. Методика обследования также будет применима для динамического контроля уровня микроциркуляции у пациентов с СД в качестве показателя эффективности проводимого лечения.

В дальнейшем, совместно с НПП «Лазма» планируется разработка портативного прибора для неинвазивной экспресс-диагностики сахарного диабета методом ЛДФ, ориентировочной стоимостью 30-40 т. р. Данный прибор можно будет установить в большинство поликлинических терапевтических и эндокринологических кабинетов. Он позволит выявлять сахарный диабет и его осложнения на самых ранних стадиях, что при правильном подходе, снизит расходы на лечение сахарного диабета, увеличит качество жизни пациентов вследствие снижения частоты развития инвалидизирующих осложнений.

Список литературы:

1. Дедов И.И., Сунцов Ю.И., Кудрякова С.В., Экономические проблемы сахарного диабета в России // Сахарный диабет. – 2000. – № 3. – С. 56-58.
2. Кокрам К.С., Тонг П.К., Бремя сахарного диабета: эпидемиологическая оценка // Медикография. – 2004. – № 1. – С. 8-18.

3. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М., Патогенез ангиопатий при сахарном диабете // Сахарный диабет. – 1999. – № 1. – С. 99-108.
4. Шестакова М.В., Немая опасность // Медицинская газета. – 2001. – № 27. – С. 1.
5. Sherwin R., Jastreboff A.M., Year in diabetes 2012: The diabetes tsunami // J Clin Endocrinol Metab. – 2012. – № 97. – P. 4293-4301.
6. Diabetes Atlas // IDF. – 2012.
7. Сунцов Ю.И., Болотская Л.Л., Маслова О.В. et al., Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространенности в Российской Федерации // Сахарный диабет. – 2011. – № 1. – С. 15-18.
8. Cowie C.C., Rust K.F., Byrd-Holt D.D. et al., Prevalence of diabetes and high risk for diabetes using A1C criteria in the U.S. population in 1988-2006 // Diabetes Care. – 2010. – № 33. – P. 562-568.
9. Jorneskog G., Kalani M., Kuhl J. et al., Early microvascular dysfunction in healthy normal-weight males with heredity for type 2 diabetes // Diabetes Care. – 2005. – № 28. – С. 1495-1497.
10. Prior S.J., Anti-hypertensive therapy and insulin sensitivity: regulation through the microcirculation? // Hypertens Res. – 2012. – № 35. – P. 20-22.

РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА КОРРЕКЦИИ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ТКАНИ ТИМУСА

¹П.А.Куликова, ²Л.В.Архипова, ²А.В.Куликов

¹Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

119192, г.Москва, Ломоносовский проспект, д.31, корп.5

²Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук

142290, г.Пущино, Московской обл., ул. Институтская, 3

На сегодняшний день не вызывают сомнения объективные данные, свидетельствующие о значительной возрастной инволюции центрального органа гемопоза и иммуногенеза – тимуса. Считается установленным, что снижение эндокринной активности тимуса (вилочковой железы) играет ключевую роль в дисфункциях иммунной системы и может ограничивать продолжительность жизни [1, 2].

Тем не менее, нередко приходится проводить операции по удалению тимуса (тимэктомия), после чего резецированный орган утилизируется. Наиболее частыми показаниями к подобным хирургическим вмешательствам является гиперплазия тимуса или тимома при генерализованной миастении. Миастения - тяжелое нейромышечное заболевание, характеризующееся патологическим истощением произвольной мускулатуры. Оно встречается с частотой до 5-12:100 000 населения [3], имеет прогрессирующее течение и приводит к инвалидизации в 60-70% наблюдений, а при отсутствии эффективного лечения – и к гибели больных [4]. Особая социальная значимость миастении обусловлена поражением пациентов преимущественно трудоспособного (20—40 лет) возраста [5]. Проявляется слабостью и утомляемостью глазных мышц (птоз, двоение), мимической, жевательной и бульбарной мускулатуры (дисфагия, дисфония, дизартрия), мышц шеи, конечностей и туловища. В 38% наблюдается слабость межреберных мышц, диафрагмы, мышц гортани, что обуславливает возникновение нарушений дыхания. Наиболее опасным осложнением заболевания является развитие криза при миастении – нарушение дыхания и глотания такой выраженности, когда жизненно важные функции не могут быть сохранены без проведения всего комплекса реанимационных мероприятий. Нередко такие пациенты нуждаются в подключении к аппарату искусственной вентиляции легких. При миастении гиперплазия тимуса с увеличением массы отмечена у 84-89,5% [3, 6, 7], нередко выявляются тимомы. По-видимому, патогенез миастении тесно связан с дисфункцией тимуса, в связи с этим тимэктомия на сегодняшний день является распространенным и патогенетически обоснованным методом лечения этого заболевания независимо от характера морфологических изменений в тимусе [3, 8, 9]. По некоторым данным частота ремиссии и улучшений после тимэктомии составляют 89%, а без нее – всего 28% [3, 10, 11]. По данным Д.А. Исмаилова и соавт. (2008) после операции исчезновение симптомов миастении отмечается у 69% больных [12]. Хотя гиперплазия тимуса примерно в 65-75% случаев связана с миастенией, подобные изменения тимуса могут наблюдаться и при ряде других заболеваний, таких как болезнь Грейвса, системная красная волчанка, рассеянный склероз, ревматоидный артрит и др. Клинически значимые тимомы могут быть

связаны как с миастенией (примерно 50% случаев), так и с некоторыми другими патологиями (болезнь Грейвса, перницеозная анемия, дермато-полимиозит, синдром Кушинга) [13].

Мы предположили, что вместо утилизации тимуса после удаления (т.е. орган выбрасывают) этот материал можно использовать более рационально. В пилотных исследованиях было показано, что резецированная ткань тимуса может быть криоконсервирована и далее ретрансплантирована в подкожную жировую клетчатку. Работа выполнена на крысах Вистар.

Данные эксперимента свидетельствуют, что пересадка аутологичной ткани тимуса после его длительной криоконсервации (до 6,5 месяцев) ассоциирована с нормализацией гематологических показателей стареющих животных, более того, происходит значимое увеличение содержания фактора некроза опухоли- α в крови. В случае пересадки криоконсервированных тканей применение токсичных иммунодепрессантов не требуется по причине использования аутологичного материала.

Мы также сравнили динамику возрастной инволюции тимуса у интактных животных и в экспериментальной группе крыс. Разрабатываемые методы пересадки ткани тимуса ведут к снижению скорости потери тимоцитов с возрастом.

Помимо способов пересадки ткани аутологичного тимуса, подвергшегося длительной криоконсервации, разрабатывается и исследуется методика трансплантации аллогенной ткани вилочковой железы в иммунопривилегированные области (передняя камера глаза, тестикулы). В данном случае появляется возможность пересадки аллогенного и даже ксеногенного материала без необходимости введения иммунодепрессантов. В экспериментах было показано, что это приводит к «торможению» инволюции собственного тимуса, в результате можно достичь увеличения продолжительности жизни экспериментальных животных; увеличения выживаемости после облучения в летальной дозе (8Гр) и ускоренного восстановления иммунологического статуса после облучения в сублетальной дозе (4Гр).

Мы считаем, что проводимые исследования имеют не только выраженный фундаментальный характер, но и реальные перспективы практического применения. Во-первых, разрабатываемые методики позволяют рационально использовать ранее бесцельно утилизируемый материал после тимэктомии и дадут возможность пациентам, подвергшимся удалению тимуса, в случае необходимости (иммунодефицит и пр.) воспользоваться своим органом, хранящимся в криобанке. Во-вторых, возможность пересадки аллогенной ткани в иммунопривилегированные зоны дает перспективы коррекции иммунного статуса организма пациентов с иммунодефицитными состояниями разной этиологии, радиационными поражениями,

инфекционными, онкологическими и др. заболеваниями. В-третьих, способ увеличения продолжительности жизни при пересадке ткани тимуса в иммунопривилегированные области (показал свою эффективность в экспериментах на лабораторных животных) уже сейчас может найти применение в ветеринарии. Данные, полученные в результате выполнения работ по проекту, будут охраноспособны.

Список литературы

1. Анисимов В.Н., Молекулярные и физиологические механизмы старения // НАУКА, Санкт-Петербург. - 2008. - Т. 1. - С. 481.
2. Zatz M.M., Goldstein A.L., Thymosins, lymphokines and the immunology of aging // Gerontology. - 1985. - V. 31. - P. 263-277.
3. Скворцов М.Б., Шинкарев Н.В., Тимэктомия – обоснование и ее роль в лечении миастении // Сибирский медицинский журнал. - 2003. - № 3. - С.15-23.
4. Romi F., Skeie G.O., Gilhus N.E. et al., Striational antibodies in myasthenia gravis: reactivity and possible clinical significance // Arch. Neurol. – 2005. – Vol. 62, №3. – P.442-446.
5. Шевченко Ю.Л., Ветшев П.С., Ипполитов Л.И. и др., Сорокалетний опыт хирургического лечения генерализованной миастении // Хирургия. – 2004. – № 5. – С.32-38.
6. Бечик С.Л., Осложнения у оперированных больных с генерализованной формой миастении // Первая международная конференция по торако-абдоминальной хирургии: Сборник тезисов. – 2008. – С.263.
7. Скрипниченко Д.Ф., Шевнюк М.М., Диагностика и лечение миастении // Здоров'я, Киев.- 1991. – С.150
8. Ветшев П.С., Ипполитов Л.И., Животов В.А., Фатьянова А.С., Спорные вопросы в хирургическом лечении больных генерализованной миастенией // Современные аспекты хирургической эндокринологии. – 2004. – С.72-74.
9. Palace J., Vincent A., Beeson D., Myasthenia gravis. Diagnostic and management dilemmas // Curr. Opin Neurol. – 2001. – Vol. 14, № 5. – P. 583-589.
10. Харнас С.С., Ипполитов Л.И., Кошеваров С.Б., Фатьянова А.С., Торакоскопические операции при неопухоловом поражении вилочковой железы у больных генерализованной миастенией // Первая международная конференция по торако-абдоминальной хирургии: Сборник тезисов. - М., 2008. – С. 321-322.
11. Шкроб О.С., Ветшев П.С., Ипполитов И.Х. и др., Тимомы с миастеническим синдромом // Хирургия. – 1998. – № 6. – С. 95-99.
12. Исмаилов Д.А., Бутаев А.Х., Байбеков И.М., Значение морфологической оценки тимуса, легких и эритроцитов при хирургическом лечении миастении // Первая международная

конференция по торако-абдоминальной хирургии: Сборник тезисов. – М., 2008. – С.286.

13. Пальцев М.А., Аничков Н.М., Литвицкий П.Ф., Патология человека // МЕДИЦИНА, Москва. - 2009.- Т. 2. – С. 287-289.

ПОИСК НОВЫХ ПУТЕЙ ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАСТАРЕЛЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ПОСРЕДСТВОМ РАЗРАБОТКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ШАРНИРНО-ДИСТРАКЦИОННЫХ АППАРАТОВ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

А.С.ЧЕКАНОВ

Московский областной научно-исследовательский институт им.
М.Ф.Владимирского

*129110, г.Москва, ул.Щепкина, д.61/2,
Тел.:8(495)6810612, and-chekanov@yandex.ru*

Локтевой сустав является одним из часто травмируемых суставов – 15% от всех внутрисуставных повреждений. Учитывая особенности анатомии и кровоснабжения этого сустава, в нем чаще, чем в других суставах развиваются контрактуры. Как следствие – высокий процент инвалидизации пациентов с вышеуказанной ортопедической патологией. Для успешного лечения ортопедической патологии необходимо сочетать открытое оперативное вмешательство с надежной фиксацией соотношения суставных концов (для разгрузки сустава) и ранней разработкой движений в локтевом суставе.

Для разработки пассивных движений в суставах применяются шарнирные и шарнирно-дистракционные аппараты. Конструкция данных аппаратов позволяет задать плоскость, в которой осуществляется движение, без боковых отклонений суставных концов.

Наиболее широкое распространение в СССР и Российской Федерации из шарнирно-дистракционных аппаратов имел аппарат Волкова - Оганесяна. В настоящее время по нашему анализу данный аппарат занимает 55%рынка.

Помимо очевидных преимуществ, аппарат Волкова – Оганесяна имел ряд недостатков, таких как: сложность конструкции, ее громоздкость и тяжесть. В настоящее время аппарат Волкова - Оганесяна практически снят с производства.

6% рынка (по нашему анализу) занимает аппарат Гибрид фикс (производство Чехия, фирма Проспон), тогда как 40% рынка свободно.

Мы планируем разработать и внедрить в ортопедическую практику новое поколение шарнирно-дистракционных аппаратов, скорректировав существующие недостатки, оптимизировав конструкцию с помощью новых узлов. Для изготовления будут использованы высокопрочные, жесткие, обладающие малой массой материалы (карбон)(имеется предварительная договоренность с отделом опытного производства ФГУП ЦАГИ им. Проф. М.Е.Жуковского). Это позволит не только решать сложные ортопедические проблемы, снизит процент инвалидизации среди молодого и трудоспособного населения, но и значительно улучшит качество жизни пациентов в период лечения.

3D ОПУХОЛЕВЫЕ СФЕРОИДЫ, КАК МОДЕЛИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ

**Д.С. Кузнецова, А.В. Мелешина, Е.И. Черкасова, В.В. Елагин,
М.В. Ширманова, Е.В. Загайнова**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Национальный исследовательский университет

603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, unn@unn.ru

Не смотря на современное оборудование и новейшие методы исследования, онкологические заболевания по-прежнему занимают второе место по смертности после сердечно-сосудистых заболеваний и продолжают оставаться огромной проблемой для человечества. В связи с этим важно разрабатывать новые методы лечения, а так же модели для доклинических исследований.

Основными моделями в экспериментальной онкологии для тестирования новых противоопухолевых препаратов являются мышинные прививные опухоли на линейных мышах и человеческие прививные опухоли на мышах линии Nude. Данная линия нуждается в особом уходе и в особых условиях содержания, т.к. у этих животных отсутствует тимус, и не вырабатываются Т-лимфоциты.

Для визуализации опухоли либо метят флуоресцентной краской, либо предварительно трансфицируют опухолевые клетки флуоресцентными белками. Флуоресцентный *in vivo* имиджинг опухолевых моделей происходит на приборе IVIS® Spectrum (Caliper Life Sciences, США). К данному оборудованию прилагается система

наркотизирования лабораторных животных. Для чистоты эксперимента используют дорогой и качественный наркоз.

Перед такими сложными и дорогостоящими исследованиями *in vivo* важно протестировать новое соединение на более доступных и удобных моделях. Новая модель должна оптимизировать затраты, а так же снизить количество лабораторных животных, используемых в эксперименте.

Классическими моделями опухоли *in vitro* являются суспензионная и монослойная культуры, но группа клеток, необъединенная в ткань, не может достаточно полно отражать опухолевые свойства.

В середине 20 века впервые был описан процесс сфероидообразования [1]. Позже установили, что клетки, выделенные из различных тканей, в том числе и опухолевые, способны к формированию сфероидов [2]. Сам же термин «клеточные сфероиды» появился в литературе в начале 90-х годов прошлого века. До его появления в науке широко использовались два других термина: клеточные кластеры и клеточные агрегаты [3].

Опухолевые сфероиды – это трехмерные многоклеточные агрегаты, размер которых может варьировать от 50 мкм до 600 мкм [4]. По структуре сфероиды гетерогенны. У агрегатов, достигших размера порядка 500–600 мкм, можно выделить три основных зоны: некротическое ядро, внутренняя зона покоящихся клеток и внешняя зона пролиферирующих клеток [5]. В связи с этим предположено, что опухолевые сфероиды могут имитировать солидные опухоли до начала ангиогенеза.

Опухолевые сфероиды могли бы стать адекватной моделью для тестирования новых противоопухолевых препаратов, а так же их можно использовать в экспериментах по изучению регуляции пролиферации, дифференцировки и гибели клеток, процессов инвазии и метастазирования, иммунного ответа [6].

Одним из новых перспективных методов лечения злокачественных новообразований является фотодинамическая терапия. Этот метод основан на способности определенных веществ при воздействии лазерного облучения определенной длины волны производить синглетный кислород или кислородсодержащие свободные радикалы, которые вызывают гибель опухолевых клеток. Такие вещества называют фотосенсибилизаторами.

На 3D-сфероидах можно было бы тестировать новые генетически кодируемые фотосенсибилизаторы (при получении агрегатов из опухолевых клеток, трансфицированных данными белками). Так же перед исследованиями *in vivo* можно было бы подбирать оптимальные режимы облучения.

Методики получения сфероидов очень разнообразные, но в основном все они опираются на использование гелей, имитирующих внеклеточный матрикс.

В данной работе для культивирования сфероидов использовали препарат Matrigel, который выделяют из мышины саркомы Eichelberth-Holm-Swarm (ЕНС). В его состав входят белки базальной мембраны, которые при 37 ° С агрегируются и образуют 3D-гель.

На данном этапе протестирован красный флуоресцентный белок KillerRed, который проявляет фототоксические свойства при облучении зеленым светом с длиной волны от 530 до 580 нм. Сфероиды были получены из клеток культуры колоректального рака (Colo26), трансфицированные KillerRed. Сравнивали состояние сфероидов и продолжительность их жизни без облучения лазером и после различных режимов облучения: на 12 день в течение 20 мин однократно или в течение 10 мин. через 3 дня и через 5 дней после начала их культивирования.

Обнаружено, что лазерное воздействие на 3 день тормозило формирование и рост сфероидов, а повторное облучение на 5 день вызывало их гибель к 7 дню культивирования.

В результате однократного 20 минутного облучения на 12 день наступало полное выгорание KillerRed, и в дальнейшем его флуоресценция не восстанавливалась. На 15 день состояние облученных сфероидов по сравнению с контролем ухудшалось: их поверхность становилась неровной, клетки начинали мигрировать из сфероидов. На 18 день облученные сфероиды теряли четкую границу, становились прозрачными на периферии и на 21 день погибали. В контрольных 3D-культурах без облучения дистрофические изменения начинались на 21 день, и их гибель наступала на 27 день.

В результате эксперимента было выявлено, что Killer Red оказывает фототоксическое действие на опухолевые клетки и вызывает дегенеративные изменения сфероидов. Сфероиды из опухолевых клеток перспективно использовать в качестве модели для тестирования новых фотосенсибилизаторов, а так же различных режимов фотодинамической терапии.

Список литературы:

1. Holtfreter, Johannes. A study of the mechanics of gastrulation. // Zool – 1944. –95: 171–212.
2. Хомяк О.Г., Сидоренко М.В. Модель сфероидообразования и её использование в онкологии // Эксперимент. онкол. – 2001. – №23. – С. 236–241.
3. Сабурова И.Н., Репин В.С. 3D культивирование: от отдельных клеток к регенерационной ткани (К вопросу о феномене эпителио-мезенхимальной' пластичности)// КТТИ — 2010. — Т. 5. №2. -С.75-87.

4. Yu P., Mustata M., Turek J.J., French P.M.W., Melloch M.R., and Nolte D.D., "Holographic optical coherence imaging of tumor spheroids," Appl. Phys. Lett., vol.83, p.575, 2003.

5. Lin, R.Z. Recent advances in three-dimensional multicellular spheroid culture for biomedical research / R.Z. Lin, H.Y. Chang // Biotechnol. J. 2008. -Y.3.-P. 1172-1184.

6. Mueller-Klieser W : Three-dimensional cell cultures: from molecular mechanisms to clinical applications . Am J Physiol 1997;273: C1109-C1123.

РАЗРАБОТКА МОНОКАНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ, СПЕЦИФИЧНЫХ К БЕЛКУ S100P ЧЕЛОВЕКА, ДЛЯ ТЕРАПИИ И ДИАГНОСТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

В.А. РАСТРЫГИНА

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологического приборостроения с опытным производством РАН, лаборатория Новых методов в биологии, группа Исследования белков

142290, г. Пущино МО, ул. Институтская, д.7. Тел.: (495) 624-57-49. E-mail: ibp@ibp-ran.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Пущинский государственный естественно-научный институт, учебный центр Физико-химической биологии и биотехнологии на базе Филиала института биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН,

142290, г. Пущино МО, просп. Науки, д.3. Тел. (4967) 73-26-79. E-mail: nir_pushgu@itaec.ru

Белки семейства S100 – небольшие кальцийсвязывающие внутриклеточные и секретируемые белки позвоночных, выполняющие самые разнообразные биологические функции. Белки S100 ассоциируют с такими болезнями, как рак, нейродегенеративные и воспалительные заболевания, кардиомиопатии [1, 2]. Ряд белков семейства S100 предлагается в качестве онкомаркеров и используется в диагностике и прогнозировании течения раковых заболеваний (Табл. 1). Некоторые из белков S100 рассматриваются в качестве мишеней для терапевтических воздействий. Одним из наиболее изученных белков S100 с терапевтическим потенциалом является белок S100P. Он

гиперэкспрессируется при различных видах рака (поджелудочной железы, толстой кишки, рак молочной железы, простаты, легкого, и др.) [1, 2], что сопряжено с развитием медикаментозной устойчивости, метастазированием и низкой выживаемостью пациентов [1, 2, 4, 5]. Это обстоятельство позволяет использовать белок S100P в качестве диагностического и прогностического маркера при различных видах рака. Основными механизмами негативного действия белка S100P являются взаимодействие его внеклеточной формы с рецептором конечных продуктов усиленного гликозилирования (RAGE-рецептором, Receptor for Advanced Glycation End products) [2, 6], а также его внутриклеточное взаимодействие с белком эзрином. Многочисленные исследования показали положительный терапевтический эффект от внутри- и внеклеточного блокирования белка S100P.

RAGE-рецептор является трансмембранным мультилигандным рецептором семейства иммуноглобулинов, активируемый конечными продуктами усиленного гликозилирования (AGEs), некоторыми белками S100 (S100B, S100A12, S100P), и прочими лигандами. RAGE-рецептор участвует в ряде патологических процессов, включая рак, болезнь Альцгеймера, диабет, и воспалительные заболевания [2, 6]. Активация RAGE-рецептора внеклеточной формой белка S100P запускает внутриклеточные сигнальные пути, включая MAP-киназный каскад и NF-κB-зависимые пути [2, 6]. Последний из них ассоциируется с повышенной резистентностью к терапии различных типов рака. В настоящее время разрабатываются и активно патентуются ингибиторы взаимодействия S100P-RAGE, включая низкомолекулярные [6], пептидные и белковые блокаторы, в том числе, разработаны мышинные моноклональные антитела. Тем не менее, до сих пор не получены наиболее перспективные в терапевтическом отношении человеческие моноклональные антитела, специфичные к белку S100P. В сравнении с имеющимся в настоящий момент арсеналом способов ингибирования взаимодействия S100P-RAGE, человеческие моноклональные антитела обладают рядом преимуществ: максимальная избирательность действия и совместимость с иммунной системой человека, а также длительный период полувыведения. Разрабатываемые антитела нацелены на борьбу с развитием медикаментозной устойчивости и метастазированием при нескольких видах онкологических заболеваний, по меньшей мере, раке поджелудочной железы и раке толстой кишки. Анти-S100P антитела также востребованы в иммуногистохимических анализах при диагностике рака поджелудочной железы, молочной железы, простаты, легкого и лимфоме [7].

Разработка анти-S100P человеческих моноклональных антител основана на применении метода фагового дисплея. В настоящей работе используются библиотеки фрагментов человеческих антител, разработанные и любезно предоставленные партнером ИБП РАН в

области создания и коммерциализации терапевтических белков, ООО «Антерикс» (г. Пущино Московской обл.). Эти оригинальные библиотеки мирового класса, обеспечивающие наномолярный диапазон констант диссоциации антител с растворимыми белками-мишенями, успешно используются компанией «Антерикс» для получения терапевтических антител.

На данный момент нами получены первые Fab-фрагменты человеческих антител, обладающие константами диссоциации, лежащими в наномолярном диапазоне (см. Рис. 1). Предстоит расширение панели анти-S100P Fab-фрагментов антител путем селекций из других библиотек. Полученные Fab-фрагменты подлежат физико-химической и функциональной характеристике. Изучение способности Fab-фрагментов ингибировать взаимодействие S100P-RAGE будет проводиться на клетках млекопитающих, гиперэкспрессирующих RAGE-рецептор, либо опухолевых клетках, экспрессирующих RAGE-рецептор. Функциональные исследования будут проводиться с использованием методов проточной цитофлуориметрии и иммуноферментного анализа. Перевод наиболее перспективных Fab-кандидатов в формат полноразмерных антител позволит получить моноклональные человеческие антитела, предназначенные для проведения доклинических исследований, востребованные также в диагностике онкологических заболеваний. Конечная цель проекта – разработка международно патентуемых терапевтических антител, предназначенных для борьбы с метастазированием и развитием медикаментозной устойчивости к лечению нескольких видов рака. Отсутствие фармацевтических препаратов, нацеленных на ингибирование взаимодействия S100P-RAGE, обеспечивает инновационность разрабатываемого лекарственного средства.

Список литературы:

1. Arumugam T., Logsdon C. D. (2010). "S100P: a novel therapeutic target for cancer." *Amino Acids* 41: 893 - 899.
2. Arumugam T., Logsdon C.D., Schmidt. AM. et al. (2007). "RAGE activation by S100P in colon cancer stimulates growth, migration, and cell signaling pathways." *Dis Colon Rectum* 50(8): 1230-1240.
3. Barry S., Crnogorac-Jurcevic T. (2009) "S100P (S100 calcium binding protein P)" *Atlas Genet Cytogenet Oncol Haematol* 13(6): 429 - 431.
4. Parkkila S. et al. (2008). "The calcium-binding protein S100P in normal and malignant human tissues." *BMC Clinical Pathology* 8(2).
5. Pietzsch, J. (2010). "S100 proteins in health and disease." *Amino Acids* 41(4): 755-760.

6. Patent US 2011/0195924 A1. Methods of Inhibiting the Interaction Between S100P and the Receptor for Advanced Glycation End-Products. / Craig D. Logsdon, William Bornmann. Опубл. 11.08.2011
7. Sedaghat F., Notopoulos A. (2008) "S100 protein family and its application in clinical practice." Hippokratia 12(4): 198 – 204.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЭЛЕКТРОХИРУРГИИ ДИАПАЗОНА 4-16 МГц В ОТОЛОРИНГОЛОГИИ

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

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

129110 Москва, ул. Щепкина, 61/2, 15 корпус, 8-495-631-08-01, www.monikiweb.ru

Наряду с консервативными методами лечения заболеваний верхнего отдела дыхательных путей, активно используются и хирургические методики, которые совершенствуются с каждым днем. На сегодняшний день в арсенале хирургов имеется множество различных способов деструкции тканей.

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. Молекулярно-резонансный метод хирургии (частота 4-16 МГц) является новым этапом развития электрохирургии и основан на использовании высокочастотных токов, вызывающих образование в тканях явление молекулярного резонанса (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

Рисунок 1. Таблица параметров электрохирургии различного диапазона

Однако, до настоящего времени сведения о применении данного воздействия в различных областях медицины носят единичный характер.

Научных работ и, соответственно, публикаций по сравнению действия радиочастотной и молекулярно-резонансной хирургии в ЛОР-практике в мировой литературе нет. Одна экспериментальная работа проведена в Итальянском медицинском университете на крысах, в резюме которой рекомендована апробация метода на лабораторных кроликах.

Детальных экспериментально-клинических исследований молекулярно-резонансного воздействия 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 молекулярно-резонансного диапазона. В нашей работе мы хотим использовать электрохирургические аппараты 2-х видов. Данные аппараты отличаются друг от друга диапазоном частот генерируемого электрического тока.



Рисунок 2. Молекулярно-резонансный аппарат Vesalius LX 80 (Италия)

Принцип молекулярного резонанса использован в электрохирургических аппаратах «Vesalius», производства компании Telea Electronic Engineering Srl., Италия (рис. 2). 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.



Рисунок 3. Радиочастотный электрохирургический аппарат «CURIS», фирмы Sutter Medizintechnik GmbH (Германия)

Аппарат «CURIS» (Германия) (рис. 3) является радиоволновым электрохирургическим аппаратом, 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: Внедрение инновационных методов электрохирургии высокочастотного диапазона в ЛОР-практику на основании экспериментально-клинических данных.

Задачи исследования (материалы и методы):

1. В экспериментально-клинических условиях определить и сравнить эффективность радиоволнового и молекулярно-резонансного метода хирургии в оториноларингологии.
2. Разработка и внедрение оптимальных рекомендаций по использованию новых методов электрохирургического лечения в ЛОР-практике.

В результате выполнения плана УМНИК через 2 года планируется разработать:

1. Методику хирургического лечения с помощью инновационных технологий при конкретных нозологиях.
2. Дополнительные устройства – насадки, прокладки на радио- и молекулярно-резонансную аппаратуру, т.е. то, без чего данные конкретные дорогостоящие приборы в конкретной области ЛОР-патологии работать не будут или будут работать хуже.
3. Пакет патентов на изобретения.

Список литературы:

1. Долецкий С.Я., Драбкин 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.

РАЗРАБОТКА ТИТАНОВОГО ЭНДОПРОТЕЗА С БИОАКТИВНЫМ ПОКРЫТИЕМ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА ЗУБОВИДНОГО ОТРОСТКА ВТОРОГО ШЕЙНОГО ПОЗВОНКА И МАЛОИНВАЗИВНОЙ МЕТОДИКИ ЕГО УСТАНОВКИ

П. А. ЛИХАЧЕВ

Очный аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом нейрохирургии

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского

129110 Москва, ул. Щепкина, 61/2+7(926)166-07-36, ponch@inbox.ru

Цель: создать титановый эндопротез зубовидного отростка второго шейного позвонка с биоактивным покрытием на основе гидроксиапатита и разработать методику малоинвазивного введения последнего.

Перелом зубовидного отростка второго шейного позвонка относится к крайне нестабильным повреждениям краниовертебральной области и составляет 15-20% от всех переломов шейного отдела позвоночника. Наиболее частый механизм возникновения: ДТП, спортивные травмы, падение с высоты. Краниовертебральный переход является наиболее подвижным отделом позвоночника, который отвечает за 70% движений шейного отдела и головы, что обуславливает сложность хирургического лечения последнего: необходимо обеспечить надежную фиксацию поврежденного сегмента, не нарушив при этом его подвижность. В настоящее время существует ряд методик, позволяющих решить проблему фиксации перелома, однако, ни одна из них не обеспечивает сохранение подвижности в полном объеме.

Нами начата разработка эндопротеза (совместно с НП ООО МедБиоТех) зубовидного отростка, при установке которого достигается первичная стабильность повреждения и отсутствует ограничение мобильности. Биологически активное покрытие разрабатывается совместно с Российским химико-технологическим университетом имени Д.И. Менделеева.

В результате работы будут получены:

1. Патентный пакет (Изобретение+методика)
2. Готовый к использованию эндопротез с покрытием
3. Малоинвазивная методика (транскутанный остеозинтез зубовидного отростка второго шейного позвонка)

Н 3. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ MoSi_2 МЕТОДОМ СВС-ЭКСТРУЗИИ

МАКСИМ ВАЛЕРЬЕВИЧ МИХЕЕВ

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

*142432, г. Черноголовка, ул. Академика Осипяна, д. 8
Тел: 8 (49652) 46-376, e-mail: isman@ism.ac.ru.*

Цель проекта

Подобрать технологические режимы СВС-экструзии материала на основе дисилицида молибдена, позволяющие получать длинномерные нагревательные элементы.

Актуальность

В печах с окислительной средой или воздухом для их разогрева до температур 1650°C используются нагреватели на основе дисилицида молибдена, производимые по технологии порошковой металлургии. Одним из перспективных направлений в организации технологического процесса получения высокотемпературных нагревателей (ВНЭ) открывается в связи с применением СВС-экструзии. Перспективность использования этого метода обусловлена возможностью за десятки секунд (вместо часов) проводить синтез материала из порошков исходных компонентов и формовать ВНЭ заданного размера и формы. При этом отпадает необходимость энергозатрат на внешний нагрев системы.

Научное значение

Технология СВС-экструзии дает принципиально новый подход в организации технологического процесса получения ВНЭ из трудно-деформируемых порошков тугоплавких неорганических соединений на основе $MoSi_2$.

Новизна

На сегодняшний день в основном используются нагреватели на основе дисилицида молибдена изготавливаемые с использованием пластификаторов, которые отрицательно сказываются на характеристиках работы. С применением метода СВС-экструзии можно не только ускорить и упростить процесс получения нагревателей, но и улучшить их рабочие характеристики.

Перспективы коммерциализации результатов НИОКР

Выход на рынок планируется с 2 продуктами коммерциализации: 1 – отдельный нагревательный элемент, 2 – готовая высокотемпературная печь (кооперация с изготовителями печей). Учитывая, себестоимость изготовления ВНЭ в 3000 руб. (на примере длины рабочей части 160 мм) его цена будет ниже на 20-30% в сравнении с наиболее популярными нагревателями марки Moly-D, при этом срок их службы и максимальная рабочая температуры будут выше. Это даст значительную выгоду как прямым потребителям ВНЭ, а также позволит снизить стоимость печи при увеличении ее максимальной рабочей температуры (увеличение максимальной температуры печи на каждые 100С приводит к ее удорожанию на 100-150 тыс. руб.). Проведенная НИОКР в предлагаемом проекте позволит изготовить опытную партию нагревательных элементов и оценить возможность выхода на масштабное производство.

Защита интеллектуальной собственности

Ведется патентный поиск, планируется написание патента.

План реализации проекта

Разработка режимов СВС - экструзии, позволяющие формовать и изготавливать длинномерные стержни нагревательных элементов.

Испытания и исследования полученных ВНЭ.

Экспериментальное применение технологии в промышленности.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СПОСОБА МОДИФИКАЦИИ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Инна Николаевна Шершнева

Научный руководитель д.х.н. Смирнов Ю.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Актуальность работы Композиционные материалы на основе стеклянного армирующего материала и термопластичной матрицы получили широкое распространение благодаря удачному сочетанию свойств пластиков и стеклянного волокна. К преимуществам армированных термопластов относятся: практически неограниченная жизнеспособность сырья и препрегов, сокращение этапов формования изделий из-за отсутствия стадии отверждения связующего, возможность применения таких способов производства, как химическая и диффузная сварка, штамповка, гибка. Но одним из наиболее важных плюсов таких систем состоит в возможности вторичной переработки, простоте утилизации и ремонтпригодности. Применение армированных термопластов особо актуально в связи с их невысокой стоимостью и намного большим сроком эксплуатации по сравнению с изделиями из традиционных материалов. Учитывая то, что термопласты обладают низкой газопроницаемостью, высокой химической инертностью и незначительными производственными затратами, использование армированных термопластов с каждым годом только расширяется.

В настоящее время армированные термопласты практически вытеснили с рынка композиционных материалов для низкотемпературных приложений (<50С) термореактивные композиционные материалы и начинают конкурировать с ними в производстве изделий для высокотемпературной области применения (>150С), что стимулирует разработку новых методов получения термопластичных композитов на основе распространенных полимеров с повышенными физико-механическими, термическими и эксплуатационными характеристиками.

При получении конструкционных полимерных композиционных материалов (ПКМ) с использованием наиболее дешевых крупнотоннажных термопластов (полиэтилен, полиамид, полипропилен и др.) важной задачей является достижение высокой адгезионной прочности на границе раздела компонентов, поскольку именно граница раздела часто является наиболее слабым местом в композиционном материале, как при механических нагрузках, так и под воздействием внешней атмосферы, влаги и солнечного света. Это связано с локализацией остаточных внутренних напряжений (ОВН) на поверхности взаимодействия. Для решения этой проблемы **предлагается новый способ модификации ПКМ, сочетающий нанесение на поверхность армирующего наполнителя полярных и неполярных поверхностных модификаторов (аппретов) с последующим воздействием на готовое изделие из ПКМ γ -радиации.**

Роль аппрета состоит в образовании химических связей между материалом матрицы и наполнителем, в облегчении физического взаимодействия компонентов ПКМ и в локальном снижении ОВН. Дальнейшая обработка гамма-радиацией позволит модифицировать не только границу раздела, но и весь композит в целом. Свойства ПКМ, обусловленные радиационной модификацией, регулируются поглощенной дозой и температурой облучения без изменения состава компонентов ПКМ. Предварительные результаты показали, что даже небольшие дозы облучения могут способствовать усилению адгезионного взаимодействия компонентов КМ, снижению ОВН и увеличению количества химических и физических связей между матрицей, поверхностью армирующих волокон и аппретом и, следовательно, приводить к упрочнению ПКМ.

Цель проекта Разработать, оптимизировать и попытаться внедрить в производство новый способ модификации ПКМ, позволяющий увеличить упруго-прочностные, термические и эксплуатационные свойства, а также радиационную устойчивость армированных термопластичных материалов на основе полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и полиамида 6 (ПА6) за счет улучшения взаимодействия компонентов на границе раздела при аппретировании бутадиен-нитрильным каучуком (СКН) или поливиниловым спиртом (ПВС) и последующим облучением γ -радиацией.

Научная новизна работы Впервые предлагается использовать комбинированный подход (аппретирование + γ -радиация) к модифицированию стеклопластиков на основе ПЭВД и ПА6 с значительным увеличением физико-механических характеристик ПКМ.

Практическая значимость работы Предложенный способ модификации позволит создать материалы с высокими прочностными характеристиками для авиационной и автомобильной промышленности, стеклопластиковых корпусов и строительных инструментов, поглощающих ударные нагрузки, а также может быть использован в производстве изделий, используемых в условиях радиационного воздействия.

План реализации проекта

1. На примере неполярной (ПЭ) и полярной (ПА) матриц изучить влияние полярных (ПВС) и неполярных (СКН) полимерных аппретов в комплексе с радиационным облучением на упруго-прочностные, релаксационно-диссипативные и термические свойства однослойных и многослойных ПКМ, армированных наполнителями на основе стекловолокна.

2. Исследовать влияние малых добавок наночастиц углеродных соединений вводимых в полимерные аппреты и полимерные матрицы.

3. Разработать методику модификации стеклопластиков на основе термопластичных связующих, позволяющую получить ПКМ с заданными

улучшенными прочностными характеристиками и готовую для внедрения на производственных предприятиях.

Результаты выполнения работ по этому проекту могут быть использованы в ФГУП ВИАМ, ОАО «НПО Стеклопластик», группе компаний «Полипластик», ОАО «Авангард» и др.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ БРОНИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ БРОНТЕХНИКИ ПО КОМБИНИРОВАННОМУ МЕТОДУ СВАРКИ ВЗРЫВОМ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ГОРЯЧЕЙ ПАКЕТНОЙ ПРОКАТКОЙ

ТИМОФЕЙ АНДРЕЕВИЧ ШИШКИН, младший научный сотрудник,
соискатель при аспирантуре ФГБУН ИСМАН Т

Тел.: 8-496-52-46-389

Актуальность Броня для бронемашин изготавливается гомогенной однослойной, пробивание которой происходит по низкоэнергетическому механизму, то есть за счёт среза пробки, пролома и откола. Известно, что при использовании гетерогенной (многослойной) брони происходит смена механизма бронепробивания на высокоэнергетический, при котором происходит прокол, дополнительно поглощается энергия за счёт разделения слоёв, изгиба и вытягивания тыльного слоя. В гетерогенной броне лицевой слой имеет более высокую твёрдость и предназначен для разрушения снаряда и эффективного гашения его кинетической энергии, а внутренний слой с пониженной твёрдостью смягчает удар и препятствует разлёту осколков. Введение между лицевым и тыльным слоем мягкой (не закалённой) прослойки из низкоуглеродистой стали позволяет гасить трещины, которые образуются в лицевом слое при попадании снаряда.

Отсутствие на сегодняшний день эффективной гетерогенной брони в основном связано с трудностью соединить традиционными способами металлургически не совместимые материалы, имеющие принципиально различные свойства, например, высокую твёрдость одного материала и пластичность другого.

В связи с этим, разработка научно-технических и технологических основ создания многослойной композиционной брони нового поколения на базе комплексного использования современных технологий получения новых материалов является **актуальной задачей**, успешное решение которой позволит качественно повысить уровень защиты бронетехники и человека от поражения.

Анализ состояния дел в исследуемой области

Литературно-патентная информация свидетельствует, что в последние годы за рубежом, в США, Англии, Франции и в других странах, интенсивно ведутся работы по созданию новых броневых материалов, в том числе многослойных композиционных, и технологий их изготовления. Композиционная двухслойная разнотвёрдая броня для средств индивидуальной защиты (СИЗ) выпускается по техническим условиям США и Франции и обеспечивает примерно двукратное повышение уровня противопульной стойкости по сравнению с традиционной гомогенной броней. В нашей стране разработаны эффективные керамические материалы, которые обладают высокой бронестойкостью, однако их живучесть недостаточна. Кроме того они имеют высокую стоимость и не могут одновременно использоваться в качестве конструкционного материала при изготовлении бронетехники.

Цель проекта Разработать технологию изготовления многослойной композиционной брони нового поколения для бронетехники по комбинированному методу сварки взрывом с последующей горячей пакетной прокаткой с выпуском опытно-промышленных партий бронелиста.

Имеющийся задел В инициативном порядке в 2011-2012 г. были проведены поисковые работы по созданию многослойной брони. Изготовлена опытная партия биметалла марки сталь У8+Ст3+45ХН2МФА с проведением прокатки пакетов в ОАО «Электросталь», исследованы свойства биметалла, проведены испытания на бронестойкость, которые выявили повышение бронестойкости на 30%. Совместно с ООО «Битруб Интернэшнл» изготовлена по заказу ЗАО «Форт Технология» опытная партия бронелистов марки ХВГ+08кп+45ХСНМА размерами 9х900х1900 мм. Изготовление опытных партий показало, что сварка взрывом не всегда обеспечивает прочное соединение в краевых зонах заготовки и при электродуговой наблюдали на отдельных заготовках расслоения. Для коммерциализации проекта необходимо оптимизировать толщину прослойки из низкоуглеродистой стали из условия обеспечения электродуговой сварки и бронестойкости.

Научная новизна проекта заключается:

1. В разработке многослойной брони нового поколения, включающей лицевой слой из инструментальной стали, тыльный слой из высокопрочной броневой стали и тонкую прослойку из низкоуглеродистой стали.

2. В создании комбинированной технология изготовления включающей, нанесение сваркой взрывом тонкого листа низкоуглеродистой стали на поверхность стали лицевого и тыльного слоя, последующую электродуговую сварку пакета так, чтобы при его горячей прокатке соединение происходило между слоями

низкоуглеродистой стали, горячую прокатку пакета в лист, последующие термообработку и контроль сплошности соединения.

3. В получении новых данных по образованию соединения при сварке взрывом в краевых зонах и разработке технологических приёмов, обеспечивающих прочное соединение слоёв в этих зонах.

4. В теоретическом и экспериментальном определении оптимальной толщины низкоуглеродистой стали, исходя из термодинамических условий электродуговой сварки пакета и бронестойкости в готовом листе.

Техническая значимость проекта

Композиционная многослойная броня нового поколения обеспечит повышение бронестойкости на 30-50% без изменения габаритно-весовых характеристик или снижение веса на 30-50% без изменения бронестойкости.

Преимущество разработанной технологии заключается в том, что сварка взрывом позволяет с высокой прочностью наносить на поверхность практически любых сталей и сплавов слой низкоуглеродистой стали, обеспечивает технологичность при сборке пакета, а последующая горячая пакетная прокатка обеспечивает высокопроизводительное получение многослойного материала.

Перспективно применение разработанной технологии износостойких биметаллов для рабочих органов почвообрабатывающих машин с износостойким слоем из инструментальных сталей и основным слоем из конструкционных. При незначительной доработке по этой технологии можно производить термобиметаллы и работы в этом направлении начаты с ФГУП ЦНИИЧермет.

План реализации проекта

1. Расчёт параметров в области ударно-сжатого газа (УСГ) в сварочном зазоре в зоне установившейся сварки и краевых зонах, определение протяжённости УСГ, сравнение данных расчёта с экспериментом и результатами опубликованных работ.

2. Разработка по результатам расчёта технологических приёмов, обеспечивающих прочную сварку в краевых зонах заготовок.

3. Экспериментально на образцах определить зону термического влияния от электродуговой сварки, определить оптимальную толщину слоя низкоуглеродистой стали и режим сварки. Теоретически определить минимальную толщину прослойки с точки зрения бронестойкости.

4. Разработка технологии изготовления применительно к условиям промышленного производства в ООО «Битруб Интернэшнл» и её патентование.

5. Изготовление опытно-промышленной партии многослойного бронелиста для ЗАО «ФортТехнолгия»

Перспективы коммерциализации

Рассматриваются два направления коммерциализации проекта:

1. Освоение производства в ООО «Битруб Интернэшнл» (г. Красноармейск, Московской обл.) с выпуском в 2013 г. опытно-промышленных партий по заказу предприятий, выпускающих бронированные автомобили ЗАО «ФортТехнология», ЗАО «Защита» и др.
2. Создание при ИСМАН малого предприятия для производства бронелиста.

РАЗРАБОТКА ПЛАСТМАССОВЫХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ С ВЫСОКИМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

ДМИТРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ СЕРУХИН

Международный университет природы общества и человека «Дубна»

141982, Московская обл., г.Дубна, д.19,
Тел.: 8(49621)9-07-71, e-mail: nano@uni-dubna.ru

Инновационность и практическое применение предложенных идей включает в себя:

1. Новизна и актуальность идеи

В настоящее время существует устойчивый и все возрастающий спрос на создание эффективных систем (порталов) контроля за хранением и перемещением радиоактивных веществ и ядерных материалов. Это связано как с наличием угрозы техногенных катастроф с радиоактивным загрязнением среды, так и опасностью неконтролируемого перемещения ядерных материалов с попаданием их в руки террористических организаций.

Ведущее место в оснащении систем контроля за перемещением и контролем делящихся материалов сегодня занимают пластмассовые и комбинированные детекторы (система «Янтарь», ОАО «Аспект»). В тоже время существует неудовлетворенный спрос на детекторы с подобными характеристиками, связанными с регистрацией ядерных излучений, но обладающими более широким спектром функциональных параметров, такими, как моноблочность, возможность эффективного пространственного разрешения, возможность дифференциации регистрируемых излучений и др., включая дешевизну подобных детектирующих материалов.

Указанная проблема может быть разрешена с помощью планируемых в настоящем проекте разработок.

В последнее время в ядерном приборостроении возникла реальная необходимость разработки новой конструкции детекторов нейтронного излучения с гамма-дискриминацией формы импульса. Это связано со сложившимся в последнее время дефицитом гелия в промышленности. Вместо гелиевых детекторов целесообразно использовать сцинтилляционные детекторы, в частности, пластмассовые.

Пластмассовые сцинтилляторы (ПС) представляют собой твёрдый раствор люминесцирующих веществ в полимерной основе. Люминесцентные свойства пластмассового сцинтиллятора зависят от состава (основное вещество и люминесцирующие добавки) и от температурного режима процесса полимеризации. Пластмассовые сцинтилляторы используются для детектирования ионизирующих излучений уже много лет. Однако, дискриминация по видам излучения с помощью пластмассовых сцинтилляторов затруднительна. Представляемая нами разработка направлена на улучшение свойств пластмассового сцинтиллятора, в частности, чувствительности к различным видам излучений.

2. Техническая значимость

В процессе работы над проектом будет определена длина оптического затухания света в новом материале пластмассового сцинтиллятора, полученного в разных технологических режимах. По этим результатам будет определен оптимальный режим получения ПС с максимальной величиной светового выхода.

Детектирование нейтронов с помощью сцинтилляторов возможно несколькими способами. В последнее время применяется сцинтиллятор – сэндвич на основе $ZnS(Ag):LiF$ + плексиглас. Нужно отметить дороговизну компонентов этого сцинтиллятора, а также, некоторые конструктивные сложности при сборке сэндвич – ФЭУ.

В качестве альтернативы предложено изготовить моноблочный сцинтиллятор на основе полистирола с не менее чем 30% содержанием люминофора. Это позволит на основе моноблочного сцинтиллятора уверенно регистрировать быстрые нейтроны в условиях сопутствующего гамма - фона. Вместе с тем использование данного материала в качестве нейтронного детектора экономически выгоднее, чем применение детекторов на основе $ZnS(Ag):LiF$ или пропорциональных газовых счетчиков на основе гелия.

3. Реальность коммерческой реализации проекта

В связи со сложившимися реалиями, возросла потребность в системах контроля за хранением и перемещением радиоактивных и ядерных материалов на границах, атомных станциях, в местах

захоронений ядерных отходов, в местах проведения массовых мероприятий и д.р.

Анализ научно-технической информации по данной проблеме показывает, что для Российской Федерации потребность в указанных системах составляет до 1000 ед./год (пограничные переходы, таможенные посты, вокзалы, аэропорты, морские и речные порты, атомные электростанции, предприятия оружейно-ядерного комплекса и д.р.).

Особенность таких систем безопасности - большая протяжённость чувствительных элементов детекторов. Пластмассовый сцинтиллятор наилучшим образом соответствует этим требованиям. Кроме того, большой температурный диапазон работоспособности и быстроедействие делают пластмассовые сцинтилляторы незаменимыми в данных системах. По стоимости пластмассовый сцинтиллятор дешевле сэндвич-сцинтиллятора на основе ZnS(Ag):LiF. Это функциональный материал и его можно изготовить любой формы и размера.

При реализации задач, поставленных в проекте, разработанные ПС могут быть представлены для создания радиационных порталов нового поколения в соответствующие организации (например, ОАО «ИФТП», ЗАО НПП «Аспект» и д.р.).

4. Краткий план реализации проекта:

1. Изучение влияния процентного содержания люминофора в сцинтилляторе на его чувствительность и прочность
2. Подбор концентраций добавок для опытной концентрационной серии.
3. Подбор инициатора полимеризации.
4. Закупка необходимых материалов и затраты на оплату труда.
Материалы и комплектующие

№	Наименование материала	Количество	Стоимость, руб.
1	Стирол	5 кг.	385
2	2,5-Дифенилоксазол (РРО)	2 кг.	10000
3	ПоПоП	1.4 г.	98
4	Ампула стеклянная	9 шт.	9000
5	Спирт этиловый	0,9 л.	200

6	Азот газообразный	3 бал.	1800
7	Азот жидкий	9 л.	180
8	Бумага фильтровальная	0,45 кг.	50
9	Жидкость ПЭС - 5М	0,9 кг.	450
10	Кальций хлористый	0,09 кг.	13
11	Полирит оптический	0,45 кг.	900
12	Бумага наждачная	9 шт.	180
Сумма			23256

Затраты на оплату труда

№	Наименование операции	Трудоёмкость челх час	Стоимость, руб.
1	Подготовка исходных веществ: стирол, люминофоры	3,5	875
2	Полимеризация	450	112500
3	Механическая обработка: токарная, полировка	18	4500
4	Маркировка	1,35	337,5
5	Измерения характеристик, приёмка	4,5	1125
ИТОГО:		447,35	119337,5

5. Описание технологического процесса
6. Очистка стирола методом вакуумной перегонки
7. Проведение полимеризации опытных образцов
8. Механическая обработка опытных образцов

9. Измерение характеристик опытных образцов

Данные автора заявки:

Серухин Дмитрий Васильевич, студент университета «Дубна» (специальность 020300 – нанотехнологии и новые материалы, группа 4241) четвертого года обучения. Телефон 89607006559, e-mail dimassv@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ФУЛЛЕРЕНОВ

СТАНИСЛАВ ЮРЬЕВИЧ БЕРКУТ, СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ ШЕЛЕПАНОВ

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

Адрес: 140184, МО, г. Жуковский, ул. Гагарина, дом 20, к. 87

*Тел.: 8(927)087 83 53; 8(926)850 90 74; E-mail: stas2025@mail.ru;
shelepanov@gmail.com*

Фуллерен (англ. fullerene) – аллотропная модификация углерода, часто называемая молекулярной формой углерода. Семейство фуллеренов включает целый ряд атомных кластеров C_n ($n > 20$, n всегда четно), представляющих собой построенные из атомов углерода замкнутые выпуклые многогранники с пяти- и шестиугольными гранями. Из теоремы Эйлера для замкнутых многоугольников следует, что количество пятиугольных граней у фуллеренов всегда равно 12, а количество шестиугольных граней равно $n/2 - 10$.

Практический интерес к фуллеренам лежит в самых разных областях. С точки зрения электронных свойств, фуллерены и их производные можно рассматривать как полупроводники n-типа. Они хорошо поглощают излучение в УФ и видимой области и обладают высокими электроакцепторными способностями. Все это обуславливает интерес к фуллеренам с точки зрения их применения в солнечных, фотосенсорах и других устройствах молекулярной электроники. Покрытие фуллереновой пленкой трущихся деталей в разы снижает трение, т.к. форма фуллеренов позволяет им быть, фактически, подшипниками на молекулярном уровне. Также широко исследуются, в частности, биомедицинские применения фуллеренов в качестве противомикробных и противовирусных средств, агентов для фотодинамической терапии и т.д.

Фуллерены получают преимущественно электродуговым, а также электроннолучевым или лазерным распылением графита в атмосфере гелия. Образующаяся сажа конденсируется на холодной поверхности реактора, собирается и обрабатывается в кипящем толуоле, бензоле, ксилоле или других органических растворителях. После выпаривания раствора образуется черный конденсат, который примерно на 10–15% состоит из смеси фуллеренов C₆₀ и C₇₀, а также небольших количеств высших фуллеренов. Среди высших фуллеренов преобладают C₈₄, C₇₆ и C₇₈, в целом же наблюдается тенденция к падению доли фуллерена в продуктах синтеза с размером, связанная, с уменьшением вероятности сборки более крупных структур из исходно испаряемых мелких углеродных кластеров.

Вероятностный характер получения фуллеренов и сложный процесс очистки обуславливают высокие стоимости фуллеренов, что в свою очередь препятствует повсеместному их использованию. Вероятность получения фуллерена можно увеличить, если он будет состояться из крупных кластеров. Проведенные нами численные расчеты показали стабильность кластеров углерода в ионизированном состоянии, что дает возможность управлять ими в электрических и магнитных полях. Руководствуясь этим, мы предлагаем создавать фуллерены из крупных кластеров, манипулируя ими в электрических и магнитных полях, которые в свою очередь будут создаваться из кластеров меньшего размера, и т.д. Патентный поиск не выявил аналогичного способа получения фуллеренов.

Список литературы:

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. — М.: Физматлит, 2007. — 416 с.

Н 4. НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЕ КОДОБЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

С. А. НАБОКОВ

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики»

14210, г. Серпухов, Московская обл., Б. Ударный пер., 1А

Существует множество 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 (рисунок 1), которое имеет высокую стойкость ко взлому сравнимую с электронными замками и полностью независимо от электропитания. В основу предлагаемого решения положена на совершенно новая конструкция основанная на системе штифтов трех уровней.

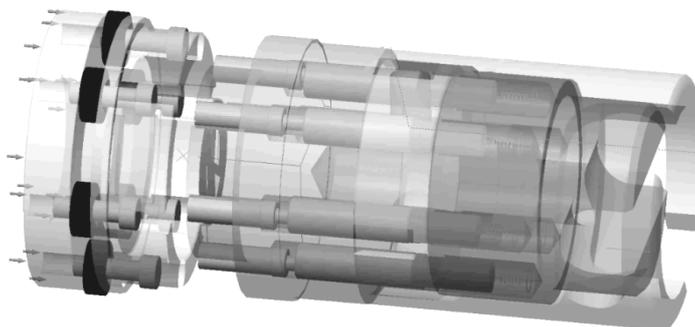


Рисунок 1 Энергонезависимое кодоблокировочное устройство 3D модель

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 доступа к вентилям, а так же как замок в сейфовых конструкциях, дверях спец. 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 модели кодоблокировочного устройства без сменного ключа, а так же 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.

ДАТЧИК ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ИЗ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

П.В.Никонова, В.М.Дунилин, Е.В.Бородай, Д.Ю.Котов

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики»

*142210, Московская обл., г. Серпухов, Большой Ударный пер., д.1А.
Тел.: 8(4967)35-31-93, 8(4967)38-17-11, доб.106; e-mail: kbiif07@mail.ru*

Датчик прочностных свойств металлоконструкций из ферромагнитных материалов предназначен для контроля технического состояния, определения характеристик механических свойств и прогнозирования достижения предельных состояний неразрушающим

методом контроля. Работа датчика основана на эффекте Виллари. Сущность эффекта Виллари заключается в зависимости магнитных параметров ферромагнитных материалов от внутренних механических напряжений. Определение механических напряжений основано на измерении индукции от прикладываемого магнитного поля по принципу прямоугольной резистивной тензометрической розетки. Измерение магнитной индукции осуществляется в локальной зоне поверхности детали в трёх выбранных направлениях в касательной к поверхности детали плоскости и, дополнительно, в четвертом направлении – перпендикулярно касательной плоскости. Однородное намагничивающее поле формируется соответствующей конструкцией индуктора. По результатам измерений устанавливается взаимосвязь магнитной индукции с магнитной проницаемостью материала и, затем, устанавливается связь магнитной проницаемости с механическими напряжениями в исследуемом материале. Физическая модель датчика представляет собой новую аппаратную реализацию измерителя, который:

1. решает проблему учёта остаточной намагниченности исследуемого материала;
2. формирует однородное намагничивающее поле;
3. разделяет измеряемое и намагничивающее поля;
4. учитывает конструкционную взаимообусловленность формирования поля, как датчиком, так и его положением относительно поверхности тестируемой детали;
5. диапазон частот формируемого поля составляет $0 \div 160$ Гц, амплитуда магнитной индукции достигает 1,2 Тл, характер изменения амплитуды может иметь произвольную форму, допускаемый немагнитный зазор между индуктором и исследуемой поверхностью до 10 мм.
6. обеспечивает высокую производительность: время измерения одной контролируемой «точки» составляет 1сек;
7. объединяет положительные свойства дефектоскопов (экспресс-диагностика) и измерителей.

Список литературы:

1. Биомедицинские технологии, мехатроника и робототехника. Сборник трудов VI Всероссийской межвузовской конференции молодых ученых (14-17 апр. 2009 г.). - СПб., 2009.- 328 с.
2. Сопротивление материалов [Текст] : Учебное пособие / Биргер И.А., Мавлютов Р.Р. -М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1986.-560 с.
3. Способ определения механических напряжений и устройство для его осуществления [Текст] : пат. 2195636 Российская Федерация, МПК⁷ G01L1/12. / Жуков С.В., Жуков В.С., Копица Н.Н.: заявитель и

патентообладатель ООО Институт «ДИМЕНСтест». - №2001106509/28; заявл.05.03.2001; опубл. 27.12.2002, Бюлл. №36 – 13 с.: ил.

4. Справочник по физике [Текст] / Кухлинг Х. Пер с нем. 2-е изд. – М.:Мир, 1985.- 520 с.: ил.

5. Datasheet Three-Axis Digital Compass IC HMC5883L Honeywell – 19 с.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ МОДУЛЬНОЕ АДАПТИВНОЕ ШАССИ

ЛЕВ АЛЕКСАНДРОВИЧ ШАПОВАЛОВ

ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

г. Реутов

Тел.: 8(906)061-57-39 3900000@gmail.com

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ

Универсальное модульное адаптивное (УМА) шасси представляет собой серию взаимозаменяемых наборов универсальных ходовых частей (УХЧ) и вариантов их модульного оснащения (МО). УХЧ и МО обладают полной унификацией и могут быть скомпонованы в той или иной комбинации в зависимости от решаемой задачи.

Модульность системы достигается за счёт применения стандартизируемых интерфейсов и унифицированных соединительных элементов МО с УХЧ.

Унификация универсальной ходовой части достигается за счёт применения единого адаптивного блока управления (АБУ). АБУ выполняет функции приёма, обработки и передачи различных типов целевых данных. АБУ может быть легко перепрограммирован "на лету", т.е. в процессе функционирования УМА шасси без потери производительности. Это позволяет создать структурно-параметрически адаптивный контур управления.

Шасси УМА, построенное таким образом, пригодно к выполнению широкого спектра задач. Адаптивный, функциональный, системный и

классические подходы к проектированию шасси позволяют создать самоподдерживающуюся техно-социо-информационную систему, обладающую качеством автоэволюции, т.е. самоподдержания актуальности с позиции пользовательской среды.

ОБЛАСТИ ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Спектр возможного применения системы чрезвычайно широк. Направления развития, заложенные в концепцию позволяют применять систему не только для решения чисто технических задач, но и задач, определяемых пользователь-ориентированностью и расширенным подходом к функциональному проектированию. Среди задач, решаемых шасси УМА:

- Социально-значимые задачи.
- Специальные задачи.
- Киноиндустрия.
- Охрана объектов.
- Мониторинг и наблюдение.
- Поисково-розыскные мероприятия.
- Поддержка технологических процессов в труднодоступных местах.
- Экономия производственных площадей.
- Сельскохозяйственные работы.
- Платформа для различных видов хобби (страйкбол, пейнтбол).
- "Битвы роботов".
- Обучение детей основам робототехники и программированию.
- Повышение культуры программирования и разработки.
- Создание среды для внедрения инновационных технологий в России.
- Природоохранные задачи.
- Помощь людям с ограниченными возможностями.
- Автоматизированная уборка помещений.
- Производственно-транспортные задачи.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Целевой аудиторией проекта "Шасси УМА" в первую очередь являются мужчины в возрасте 25-40 лет, доходы средние/выше среднего, проживающие в Москве и МО, Санкт-Петербурге и Ленинградской области, городах-миллионерах, с образованием средним специальным техническим, незаконченным высшим, высшим, регулярно (3 и более раз в неделю) пользующиеся Интернет, периодически (2 и более раз в год) совершающие покупки в сети Интернет. Имеющие потребность в хобби, активно ищущие новые виды досуга. Тип покупателя: увлекающийся и/или честолобивый. Тип покупки: покупка по особому случаю, требующая сложного покупательского поведения. Искомые выгоды: качество, сервис, потребность в самореализации,

творчестве и игроизированной деятельности. Род занятий: лица умственного труда и технические специалисты; управляющие, должностные лица и владельцы; офисные сотрудники, высококвалифицированные рабочие.

В процессе проведения маркетинговой кампании производится модификация пользовательской среды, формирование лояльности бренду, смещение фоновых ожиданий. Задача: превратить 20% потенциальных пользователей в регулярных пользователей (совершающих повторные покупки) в течение первого года после выхода на рынок, и получать 50% повторных покупок через три года после выход на рынок. Добиться сильной покупательской лояльности за счет создания бренда и объединения группы сторонников бренда в едином информационном поле. Задача добиться осведомленности 30% ЦА к концу первого года выхода на рынок, заинтересованности у 10% ЦА через год после выхода на рынок, намерения купить - у 1% ЦА через год после выхода на рынок.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СИСТЕМЫ, СТРАТЕГИЯ МАРКЕТИНГА И ПРОДВИЖЕНИЯ

Жизненный цикл разрабатываемой системы охватывает концептуальное проектирование (включая построение параметрических и морфологических моделей развития бизнес-проекта), эскизное проектирование, создание внешней информационной среды проекта, прототипирование, защита интеллектуальной собственности, поиск и верификацию производственных мощностей, оценку достижимых уровней качества элементной и компонентной базы, выпуск и отработку мелкой серии опытных образцов УМА шасси, начало рекламной компании, внесение необходимых корректировок в конструкцию и программное обеспечение, выпуск документации, подготовку и производство средней серии УМА шасси, её реализация.

Каналами сбыта продукции являются: 1) Собственный интернет-магазин, осуществляющий доставку по России и СНГ. 2) Интернет-магазины крупных он-лайн партнеров ("Озон.Ру", Wildberries, Wikimart) с доставкой по России и СНГ 3) Продажа на ярмарках, фестивалях, профильных игровых фестивалях 4) Продажа в офф-лайн магазинах партнеров (LeFuture, Экспедиция, Мир Хобби, Игровед)

Стратегия продвижения состоит в: 1) Создании специализированного информационного портала, посвященного робототехнике, регистрации его как СМИ, создания заинтересованной аудитории на этапе НИОКР. Далее: выход на самокупаемость портала за счет рекламы профильных магазинов (потенциальных рынков сбыта). 2) Рекламное освещение - как прямое, товаров и услуг проекта, так и косвенное - PR поддержка развития инновационной роботизированной среды в повседневной жизни, привлечение лидеров мнений к широкому

обсуждению данной проблемы 3) Прямые продажи через сеть Интернет, а также на выставках, косвенные продажи в магазины и сети.

БЫТОВОЙ ПРИБОР РАЗМЕТКИ ТКАНИ

Л.В. Баулина

Международный университет природы, общества и человека «Дубна»

141980, Московская обл., г.Дубна, ул.Университетская, 19.

Тел.: 8(926) 596-16-35; e-mail: L-univ@mail.ru.

Швейное производство – одна из сфер автоматизации. Здесь используется различное оборудование, автоматизирующее многие этапы работы со швейным изделием. Как правило, крупные предприятия имеют возможность использовать комплекс автоматизированного оборудования, дабы сделать производство более высокоэффективным.

В то же время, уже сегодня существует потребность в автоматизации подготовительной деятельности в более мелких масштабах, таких как небольшая организация, ателье, любители шитья.

Информационные технологии в швейном деле неплохо развиты. Системы автоматизированного проектирования (САПР) используются не только на предприятиях, но и в быту любителями шитья. Можно сказать, что первый этап – конструирование и моделирование швейных изделий выполняется сегодня практически везде автоматизировано.

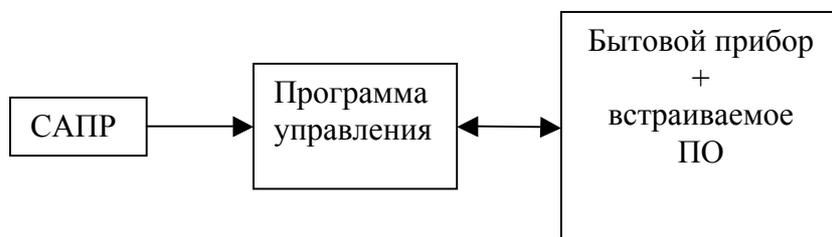
Для автоматизации следующего этапа – перевода выкроек на ткань существуют раскройные комплексы, позволяющие получать детали кроя сразу после получения выкроек. Однако цена таких комплексов, дорогие комплектующие, обслуживание, габариты таких комплексов позволяют использовать их только на крупных предприятиях.

В быту также необходимо наладить возможность автоматизированного перевода выкроек из цифрового вида на ткань.

В домашних условиях процесс перевода выкроек на ткань выполняется не эффективно. Необходимо выполнить следующую последовательность действий. Разделить выкройку на несколько частей, каждая формата А4 и распечатать на принтере. Склеить листы в нужных местах, затем вырезать по контурам выкройки. Полученную бумажную выкройку, можно закреплять на ткани и обводить. Понятно, что качество выкроек зачастую страдает, и к тому же на выполнение этих действий приходится тратить много времени.

Наличие подобных трудностей обуславливает появление простого бытового прибора для переноса выкроек на ткань.

Бытовой прибор разметки ткани представляет собой программно-аппаратную систему нанесения линий на ткань согласно выкройке в САПР (система автоматизированного проектирования) системе закройщика. Поддерживается широкий спектр САПР, позволяющих сохранять выкройки в формат Drawing eXchange Format (*.dxf). Программное обеспечение прототипа (реализовано для Windows совместимых операционных систем) переводит описание выкройки из формата (*.dxf) в команды для аппаратной части и передает их ей через интерфейс USB. Подключенная к компьютеру (ноутбуку) аппаратная часть представляет собой компактного робота на колесной базе, со встроенным датчиком положения и маркером разметки ткани.



Общая схема системы

Для выявления объема целевой аудитории, (целевая аудитория, понятно, люди неравнодушные к рукоделию, шитью) было рассмотрено два аспекта рынка: рынок программного обеспечения и рынок швейных машин.

Российское ПО «Генетика кроя», позволяющее создавать выкройки в электронном виде в домашних условиях. Объем продаж в прошедшем году составил более 500 единиц. (Цена за единицу ~ 18000р.)

Наиболее распространенные бытовые электрические швейные машины. Анализ проводился по запросу «sewing machine» на сайте www.ebay.com за один месяц (с 18.03.13 по 18.04.13). Итого за месяц было куплено 154 шт. наиболее популярных швейных машин, общей стоимостью ~ 683 000р. Можно предположить, что за год будет куплено около 1800 швейных машин.

На мой взгляд, эти покупатели наиболее точно характеризуют целевую аудиторию для реализации бытового прибора разметки ткани. Из предположения, что 1/10 часть целевой аудитории захочет приобрести прибор разметки ткани, то реализация за год сможет составить 180 приборов. Из предположенной цены прибора в 8 000р и суммарных затрат на создание 1 прибора ~ 3 000р, теоретически приведет к ~ 75 000р выручки в месяц с учетом затрат. А это, если вычесть предполагаемую стоимость аренды производственной

площади, составит сумму финансирования деятельности малой организации (по сборке и продаже приборов автоматической разметки ткани) из 2 рабочих мест.

Список литературы:

1. В.Ф. Смирнова, Т.В. Бувевич «Машины и аппараты швейного производства (часть I)», Витебск, 2001г.
2. <http://robotor.ru/2012/03/26/drawing-robots/>
3. <http://www.znaytovar.ru/new3591.html>
4. www.ebay.com

РАЗРАБОТКА ВИБРОГАСИТЕЛЯ «F - ДЕМПФЕР» ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ВИБРАЦИЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

ГЛЕБ АНАТОЛЬЕВИЧ ГУБАНОВ

ФГУП ЦАГИ (Центральный Аэрогидродинамический институт)

*140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1
Тел.: 7 495 556 45 72, E-mail: gleb.gubanov@tsagi.ru*

Целью данного проекта является разработка специального виброгасителя для устранения вибраций тонкостенных металлических деталей в процессе их изготовления при обработке фрезерованием.

Современная авиационная и энергетическая промышленность требует изготовления большого количества тонкостенных деталей (компрессорных и турбинных лопаток, элементов конструкции самолётов и проч.). Из-за низкой жесткости таких деталей они начинают вибрировать в процессе чистовой фрезерной обработки. В результате на обработанной поверхности остаются волнистость и дефекты, которые приводят к необходимости ручной доработки детали или вообще к порче заготовки.

Обычно для снижения вибраций заготовок изготавливают специальную поддерживающую остастку или подбирают рациональный режим обработки методом проб и ошибок. В результате каждое новое изделие требует длительной и дорогостоящей технологической подготовки производства. Разработка универсальных средств борьбы с вибрациями высоко востребованна.

Применение традиционных виброгасителей общего назначения требует их настройки с учётом характеристик конкретной конструкции, для которой он предназначается, что слишком сложно и долго в условиях реального производства.

Основной идеей данного проекта является применение виброгасителя с нетрадиционным способом настройки – на конкретную частоту вращения фрезы при обработке, что делает виброгаситель универсальным, применимым для широко класса заготовок с различной формой и частотными характеристиками.

Предполагаемыми потребителями данного продукта являются предприятия авиационной и энергетической промышленности. Планируется знакомить потенциальных потребителей с устройством на выставках и конференциях, и начинать внедрение устройства с применения для конкретных деталей.

Разрабатываемое устройство станет универсальным, простым и оперативным средством устранения вибраций фрезеруемых заготовок. Это позволит сократить сроки и стоимость технологической подготовки производства тонкостенных деталей, устранить риск порчи заготовок из-за вибраций, снизить потребность в ручной слесарной доработке деталей благодаря улучшению чистоты обработанной поверхности, получаемой на станке.

СОЗДАНИЕ ПОДВОДНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО 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
Тел.: 8(929)540 25 35; E-mail: maxovd@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 самолётную 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 0,25-0,4 м/с, дальность 1500-3000 км, глубину до 1500 м, 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 (0,4-0,7 м/с против 0,25-0,4 м/с у существующих прототипов) при тех же энергозатратах.

- Использование дополнительного водомётного движителя 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 нефте-газовых объектах при относительно невысоких затратах.

Н 5. БИОТЕХНОЛОГИЯ

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Р.К. Аллаяров^{1,2}, С.В. Камзолова¹, В.А. Самойленко¹, И.Г. Моргунов^{1,2}

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

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

²Пущинский Государственный Естественно-научный Институт

142290, г. Пущино, пр-т Науки, д. 3

Трео-D₅-изолимонная кислота (ИЛК) является сырьем для синтеза аскорбиновой кислоты, мировая потребность в которой оценивается на уровне 80 тыс. тонн. Важной областью применения ИЛК может стать клиническая практика и спортивная медицина, т.к. на основе этих кислот уже разрабатываются препараты для коррекции метаболизма. Имеется информация о том, что ИЛК используется для лечения Fe-дефицитной анемии, рассасывания тромбов, для повышения энергии организма. Большинство зарубежных фирм производят изолимонную кислоту путем химического синтеза. При химическом синтезе изолимонной кислоты получается смесь всех четырех стереоизомеров, разделить компоненты этой смеси химическими методами не представляется возможным. Из четырех изомеров только один, трео-D₅-изолимонная кислота, является природным соединением, присутствующим в каждой живой клетке. Именно этот изомер представляет практический интерес, поскольку остальные три изомера не метаболизируются клетками, и даже ингибируют ряд ферментных систем. В связи с этим исключительную важность приобретает источник получения изолимонной кислоты, т.к. для пищевой и медицинской промышленности может быть использована только природная кислота. Фирма Sigma-Aldrich, начиная с 1980 г. производит в небольших количествах монокалийевую соль трео-D₅-изолимонной кислоты из сока специально-культивируемых растений *Sedum spectabile* (Очиток удивительный) и продаёт по цене 497 евро за 1 г.

Целью настоящей работы являлась разработка микробиологического способа получения ИЛК с использованием дрожжей *Yarrowia lipolytica* в качестве продуцента и рапсового масла в качестве источника углерода и энергии.

В ходе выполнения работы установлена способность различных штаммов дрожжей *Y. lipolytica* синтезировать ИЛК из рапсового масла. Наиболее активными продуцентами ИЛК являлись штаммы *Y. lipolytica* 607, *Y. lipolytica* 672 и *Y. lipolytica* 704. Показано, что содержание итаконовой кислоты (ингибитора изоцитрат-лиазы, ключевого фермента метаболизма ИЛК) в среде определяет соотношение ИЛК и побочного продукта ферментации - лимонной кислоты (ЛК). Для продуцентов подобраны оптимальные условия для синтеза ИЛК: высокая аэрация среды; содержание масла в среде не выше 20 г/л; повышенное содержание ионов железа – 1,2 мг/л. При проведении опытных выращиваний штаммов-продуцентов в 10-ти л ферментера АНКУМ-2М получены следующие экономические показатели: концентрация ИЛК в конце ферментации – не менее 70 г/л; выход продукта - не менее 80%; опытные образцы препарата ИЛК имеют чистоту – не менее 99%.

Дальнейшая работа будет направлена на разработку опытно-промышленной технологии микробиологического синтеза ИЛК из

рапсового масла в ферментерах объемом 500 л. Будут отработаны процессы выделения и очистки ИЛК в лабораторном масштабе.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (Гос. контракт № 14.512.11.0045)

ТЕХНОЛОГИИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ IN VITRO КУЛЬТУР РАСТЕНИЙ

Е.О. Видягина

Филиал Института биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН

142290 Московская обл. г.Пушино, проспект Науки,6
Тел.: +79175559697, vidjagina@mail.ru

В России в настоящее время существует порядка 50 организаций занимающихся селекцией и продажей сортовых культур растений получаемых микроклональным размножением (НПП «Микроклон», НПЦ «Фитогенетика», ООО «Биоген-Т», Агрохолдинг «Московский», ООО «Крим» и др.). Такой способ получения, ведения и продажи сортовых растений успешно окупается. Однако использование технологии микроклонального размножения сопряжено с появлением целого комплекса проблем. Это вырождение сортовых признаков при длительном культивировании, а следовательно постоянное введение в культуру *in vitro* одного и того же сорта, это дорогостоящее ведение культуры не пользующейся постоянным спросом, а также короткий срок хранения товарной продукции. Решением сложившихся проблем может являться длительное беспересадочное сохранение ценной культуры растений, при которой не происходит потери сортовых свойств. Однако технологии хранения растений в условиях *in vitro* в России ещё не созданы.

В мире технологии длительного хранения растений *in vitro* с сохранением необходимых признаков активно разрабатываются [1]. Но масштаб применения таких технологий редко выходит за рамки нужд одной лаборатории, занимающейся микроклональным размножением или созданием трансгенных растений, и является сортоспецифичными [2]. Универсальных протоколов для длительного беспересадочного хранения растений в условиях *in vitro* не существует. Поэтому разработка универсальной технологии длительного депонирования являлась бы своевременной и помогла бы решить актуальные проблемы микроклонального размножения растений.

Нами были разработаны две технологии длительного беспересадочного хранения *in vitro* культур растений: депонирование при положительных температурах (+4°C) и криоконсервация (-190°C). Обе технологии разработаны для сохранения культуры древесных растений: осины, тополя и сирени.

В основе хранения при положительных температурах лежит изменение состава сахаров в питательной среде: вместе с легко метаболизируемой сахарозой введение таких осмолитиков как сорбитол и маннитол, при «зимнем» режиме освещения 8ч день/16ч ночь. Подобная технология депонирования позволяет хранить растения без пересадок сроком до года с выживаемостью микропобегов до 100%.

Хранение в жидком азоте позволяет увеличить время хранения до нескольких лет, при относительно низких материальных затратах. Нами разработаны уникальные протоколы хранения пазушных почек макропобегов *in vitro* осины, тополя и разных сортов сирени. Известно, что криоконсервация органов растений является трудоёмким процессом и процент выживания очень низок. Это связано с наличием вакуолей, клеточной стенки и большими размерами клеток растений. При замерзании клеток образующиеся кристаллы воды из вакуолей нарушают целостность клеточной стенки, что приводит к гибели клеток. Созданная нами технология опирается на использовании меристемальной ткани почек с низким содержанием воды, что позволяет увеличить выживаемость растительных клеток, обеспечивает быстрое восстановление культуры, а также использование специальных осмолетиков в составе сред. Криоконсервация почек включает в себя несколько стадий удаления воды из материала осмолетиками, перенос почек в жидкость для заморозки, шоковая заморозка, последующее их хранение. Размораживание культуры обеспечивается быстрым нагреванием, отмывкой от осмопротекторов, перенос на среды для регенерации и восстановления. Основным пунктом является оттягивание воды в присутствии осмолетиков, тем самым уменьшается образование кристаллов льда и повышается выживаемость эксплантов. Выживание эксплантов после года криоконсервации составило примерно 50%, полученный процент выживания является высоким в сравнении с другими протоколами [2].

Полученные технологии позволяют значительно сократить затраты на постоянное введение и ведение культур растений. Затраты на культивирование одного сорта составляет примерно 3000 руб. в год (по подсчетам НПП «Микроклон»). Используя метод депонирования при низких температурах эти расходы можно уменьшить до 700 руб. в год и до 500 руб. при хранении в жидком азоте (таблица 1).

Таблица 1

Расходы на поддержание в культуре *in vitro* одного сорта растений в течение одного года при условии сохранения сортовых признаков

Вид расходов	Введение в культуру <i>in vitro</i> и ведение культуры (по данным НПП «Микроклон»)	Хранение растений <i>in vitro</i> при положительных температурах (наши данные)	Криохраниение пазушных почек растений <i>in vitro</i> (наши данные)
Стоимость расходных материалов, руб.	1350	150	300
Стоимость электроэнергии, руб.	450	450	50
Стоимость оплаты труда сотрудника, руб.	1200	100	150
Итого	3000	700	500

Технологии могут быть реализованы через создание протоколов хранения различных сортов растений, согласно требованиям организации-заказчика или через создание наборов для криоконсервации и депонирования.

Дальнейшие планы:

1. Разработать протоколы для хранения плодово-ягодных и декоративных культур.
2. Получить патент на обе технологии длительного беспересадочного хранения растительной культуры *in vitro*.
3. Доработать технологию криоконсервации с целью увеличения процента выживаемости.
4. Рассмотреть возможные способы создания коммерческих наборов для криоконсервации различных сортов растений.
5. Разработать технологию хранения товарной продукции.

Список литературы:

1. Ruynänen L. Effect of abscisic acid, cold hardening, and photoperiod on recovery of cryopreserved *in vitro* shoot tips of silver birch // *Cryobiology*, 1998, № 36, PP. 32–39.

2. Towill L.E., Ellis D.D. Cryopreservation of dormant buds // Plant Cryopreservation, 2008, PP. 421-442.

КОМПЛЕКСНЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Н. Ибрагимов

Казанский (Приволжский) федеральный университет

420008, Казань, ул. Кремлёвская 18, 89274657024, dysport@bk.ru

В условиях мирового кризиса животноводство стало привлекательной отраслью для бизнесменов и инвесторов. Спрос на мясную продукцию сохраняется на высоком уровне. Животноводство является отраслью сельского хозяйства с быстрой отдачей вложенных средств, поэтому на поддержание данного бизнеса выделяются субсидии из федерального бюджета. Обеспечение животных качественными кормами является актуальной проблемой.

На данный момент в корм животным применяется зерновые культуры: пшеница, рож, тритикале, ячмень. Однако в составе этих культур содержится большое количество пентозанов и глюканов 15-30 %. Эти антипитательные компоненты имеют низкую кормовую доступность и увеличивают вязкость кормов, что нарушает процессы пищеварения, как следствие, приводят к снижению скорости роста, веса и продуктивности сельскохозяйственных животных.

Ферментные кормовые добавки разрушают пентозаны и глюканы до мономеров, способных усваиваться кишечником. Применение ферментных препаратов удешевляет стоимость единицы комбикорма на 15-30%, улучшает показатели конверсии корма и продуктивности животных. Целью проекта является создание комплексного ферментного препарата кормового назначения.

Мы предлагаем мультиферментный препарат, который будет являться конкурентоспособным за счёт увеличенных показателей активности и термостабильности. В технологии его производства будут использоваться методы генной инженерии и биоинформатики, благодаря этому мы добьемся увеличения выхода фермента за один цикл ферментации. На данный момент нами был проведен скрининг микроорганизмов на способность продуцировать гидролитические ферменты, штамм-продуцент ксиланазы задепонирован в ВКПМ.

На данный момент рынок ферментных препаратов в РФ и РТ является импортозависимым на 90%. Крупнейшая страна-экспортер – Дания (Novozymes, Danisco). Среди отечественных производителей – ООО «ПО «Сиббиофарм». Представленные препараты не всегда отвечают необходимым требованиям и заявленным качествам.

Потенциальные потребители предлагаемого решения - крупнейшие свинокомплексы и птицефабрики РФ: ООО «Камский бекон», ООО, ООО Челны бройлер, ООО Птицекомплекс Лаишевский, Казанская птицефабрика, Лениногорская птицефабрика, «Агрофирма «Ак Барс-Агрыз», агрохолдинг "Йола", "Авангард", "Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка", "Омский бекон", "Сибирская Аграрная Группа", "Агрофирма Ариант".

В ходе проекта мы планируем провести лабораторные испытания и получить опытный образец мультиферментного препарата с показателем активности превышающими отечественные аналоги, оформить и подать заявку на выдачу патента РФ на штамм и способ его применения, завершить лабораторные испытания и разработать основы технологии производства на уровне лабораторного регламента.

Аннотация. В проекте предлагается новая технология получения мультиферментного препарата для увеличения питательной ценности кормов.

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БИОСЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЕЧАТНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ

С. С. Каманин, В. А. Арляпов

ФГБОУ ВПО Тульский государственный университет

300012 Россия, г. Тула, пр-т Ленина, д. 92

Тел.: +7 (953) 421-68-68, e-mail: s.s.kamanin@gmail.com

Одновременное определение содержания в ферментационных средах исходных компонентов и продуктов важно для контроля биотехнологических процессов, это позволяет оптимизировать технологический процесс брожения и снизить материальные затраты. Традиционные методы контроля отличаются недостаточной точностью, либо трудоемки, дороги и характеризуются длительным временем анализа [1]. Так, ареометрический метод является неточным, так как наличие в растворе примесей искажает результаты замера.

Поляриметрический и рефрактометрический методы анализа углеводов являются неселективными, обладают высокой ошибкой. Газовая и высокоэффективная жидкостная хроматография - стандартные методы оценки содержания спиртов и углеводов, являются довольно дорогостоящими методами. В связи с этим актуальным направлением исследований является разработка метода анализа, который позволил бы упростить и удешевить процедуру определения указанных компонентов без потери точности и специфичности [2]. Всеми вышеперечисленными качествами обладает анализ с помощью биосенсора. Биосенсор – это аналитический прибор, в котором биологический компонент сочетается с физико-химическим преобразователем. Исследования в области биосенсорной детекции открывают широкие возможности для конструирования биоаналитических систем, отличающихся невысокой стоимостью.

Целью данного проекта является разработка ферментных биосенсоров на основе печатных электродов для оперативного определения содержания этилового спирта, глюкозы и молочной кислоты на различных стадиях процесса брожения.

В качестве регистратора сигнала биосенсоров предполагается использовать портативные потенциостаты EmStat, управляемые с помощью стационарного компьютера или ноутбука (рис. 1). Амперметрический метод регистрации сигнала позволяет производить высокоточные измерения при использовании микрограммовых количеств биомассы. Применение в конструкции биосенсоров миниатюрных электродов, производимых методом трафаретной печати, позволяет использовать микрограммовые количества ферментов, что снижает затраты на проведение анализа. В роли биологического материала биосенсора выступают ферменты глюкозооксидаза, алкогольоксидаза и лактатоксидаза, способные избирательно окислять глюкозу, этиловый спирт и молочную кислоту в неочищенных пробах. Применение для иммобилизации ферментов гибридной композиции кремнийорганического геля и поливинилового спирта позволяет повысить аналитические и метрологические характеристики разрабатываемых биосенсоров в сравнении с зарубежными разработками. Использование биосенсорной установки для определения содержания компонентов бродильных сред позволяет значительно упростить пробоподготовку по сравнению с распространенными методами анализа – титриметрическим, ареометрическим, хроматографическим. По сути, процесс пробоподготовки сводится к разбавлению отобранной пробы в ионный мешочек в зависимости от ее и материальные затраты на проведение анализа.

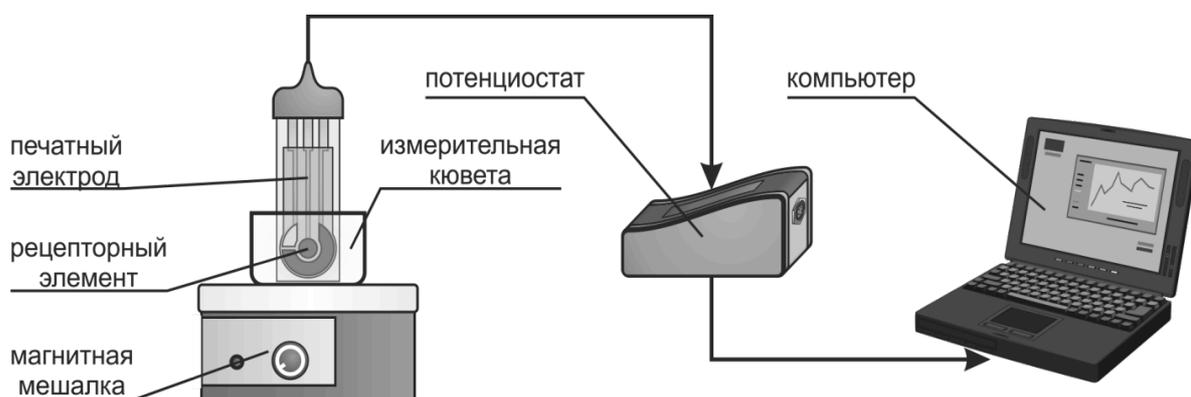


Рисунок 1. Принципиальная схема биосенсорной установки с печатным электродом (относительные размеры не соблюдены)

Предлагаемая биосенсорная установка может использоваться на предприятиях пищевой промышленности, использующих в своем производственном цикле процессы, связанные с брожением органического сырья: спиртовые, ликероводочные, пивоваренные, винодельческие, крахмалопаточные, дрожжевые, ферментационные производства. Биосенсорные установки, представленные на рынке, в подавляющем большинстве представляют собой глюкометры – приборы персонального пользования для измерения уровня глюкозы в крови для больных диабетом. Разрабатываемая биосенсорная установка занимает отдельную потребительскую нишу, не конкурирующую с другими коммерчески доступными биосенсорами.

К научной новизне проекта относятся способы модификации печатных электродов, обеспечивающие длительное время непрерывного функционирования анализатора (подана заявка на патент РФ на способ иммобилизации биологического материала в кремнийорганическую золь-гель матрицу), способы обработки сигнала, конструкция измерительных ячеек, принцип функционирования многоканальной биосенсорной системы. Помимо научной составляющей, работа внесет практический вклад в разработку высокоэффективных аналитических систем на основе биосенсоров. На данный момент разработаны ферментные печатные электроды для определения глюкозы в диапазоне концентраций 0,03 – 1,0 мМ и этилового спирта (диапазон 0,02 – 0,8 мМ) в бродильной массе. Планируется создание модифицированных печатных электродов для определения содержания молочной кислоты в бродильной массе. В будущем планируется создание многоканальной биосенсорной установки для анализа бродильных сред на предмет содержания глюкозы, этилового спирта и молочной кислоты.

Получение прибыли планируется за счет производства и поставки клиентам биосенсорных установок и расходных материалов – модифицированных печатных электродов. Для обслуживания биосенсорных установок требуется формирование сервисной сети, которая будет поставлять расходные материалы (биологический рецепторный материал и компоненты для выполнения анализа). Предполагаемые каналы распространения продукции: договоры с промышленными компаниями, участие в ярмарках, выставках, в том числе проведение переговоров с инвесторами и покупателями, распространение информации об изделии с помощью рекламы.

План работы. Модифицированные печатные электроды для определения содержания молочной кислоты и методика экспресс-анализа бродильной массы с использованием биосенсора будут подготовлены в течение первого года реализации проекта. Начало производства пробных партий модифицированных печатных электродов запланировано на конец первого года реализации проекта.

Завершение работ по сертификации конечного продукта, как и проведение лабораторных и полевых испытаний прибора планируется к началу второго года проекта. Заключение договоров на поставку продукции с промышленными компаниями и подготовка к обеспечению сервисной сети обслуживания запланировано на конец второго года реализации проекта. К концу второго года проекта выпуск электродов будет осуществляться в промышленном масштабе.

Список литературы

1. Сибирный В. А., Гончар М. В., Рябова О. Б., Майдан М. М. Современные методы анализа формальдегида, метанола и этанола. Микробиологический журнал // 2005, Т. 67. № 4. С. 85-110.
2. Newman J., Setford S. Enzymatic biosensors // Molecular Biotechnology. – 2006 –V. 32 – P. 249-268.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ГЛИЦЕРИН-СОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТОВ

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

¹Федеральное 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

²Пущинский Государственный Естественнаучный Институт

142290, г. Пущино, пр-т Науки, д. 3

Арахидоновая кислота (**АК**) (5,8,11,14-цис-эйкозатетраеновая кислота) благодаря своим уникальным биологическим свойствам широко используется в медицине, фармакологии, косметике, пищевой промышленности, сельском хозяйстве и других областях.

Основными источниками получения АК являются печень и надпочечная железа животных, а также желток яиц; содержание АК в них настолько мало, что не может удовлетворить растущих потребностей. Расширение сфер применения АК диктует необходимость развития ее микробиологического производства с использованием возобновляемых и дешевых источников углерода.

Одним из перспективных субстратов для разработки 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 выявление физиолого-биохимических путей регуляции синтеза АК грибами *Mortierella alpina* на глицерин-содержащих субстратах и разработка способа получения и выделения АК.

В качестве продуцента отобран штамм грибов *Mortierella alpina* LPM-301. При периодическом культивировании грибов в колбах на среде с очищенным глицерином (75-80 г/л) достигнут синтез липидов (до 27-30%), с высоким содержанием АК (40-43% от суммы жирных кислот). Полученные результаты превосходят мировой уровень: у других известных продуцентов доля АК на среде с глицерином не превышает 20% от суммы жирных кислот.

В условиях периодического культивирования *M.alpina* LPM-301 в ферментере показано, что понижение температуры с 28 до 20°C в период интенсивного синтеза АК приводит к увеличению доли АК в липидах на 40-60%.

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 опытно-промышленной технологии получения АК, а также выделение и очистку липидов с высоким содержанием АК.

СОЗДАНИЕ ДИАГНОСТИКУМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО НЕКРОЗА ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ ТКАНИ ЛОСОСЕВЫХ (ИГН)

Мария Сергеевна Попонова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук

142290, Московская область, г.Пущино, пр-т Науки, д.6
Тел.: +7 906 773 95 73, m.poponova@gmail.com

Вирусные заболевания рыб широко распространены в природе и наносят существенный ущерб, в том числе экономический. С развитием торгово-экономических отношений особо актуальной становится проблема охраны здоровья рыб: контроль за динамикой заболеваний и их распространением.

Инфекционный некроз гемопоэтической ткани лососевых рыб (Infectious haematopoietic necrosis – *IHN* - *ИГН*) отнесен к карантинным и особо опасным болезням рыб приказом Минсельхоза России от 29 сентября 2005 года. ИГН – высоконтагиозное заболевание, вызываемое РНК-вирусом, который относят к семейству *Rhabdoviridae*. Заболевание вызывает некроз гемопоэтической ткани и также проявляется в нервной форме. Основные симптомы: вялость, неконтролируемые и спазматические движения, отсутствие реакции на различные раздражители. У зараженных рыб наблюдаются потемнения кожных покровов тела, вздутие брюшка, пучеглазие, кровоизлияния у основания плавников и в межжаберном пространстве, отеки позади головы и жаберных крышек. Характерные патогенетические изменения происходят в клетках пораженных тканей. ИГН характеризуется высокой смертностью инфицированной рыбы: гибель молоди составляет до 80 - 100%, гибель взрослых особей – до 25%. Рыбы, переболевшие ИГН, являются пожизненными вирусоносителями. Вирус также был обнаружен у некоторых видов лососевых рыб, выращенных в морской воде, которые не имели признаков заболевания, но являлись

вирусоносителями. Также отмечено, что при загрязнении акваторий чувствительность рыбы к вирусу повышается.

Переносчиками вируса могут быть и представители других семейств рыб: морской лещ (*Sparus aurata*), палтус (*Scophthalmus maximus*), морской окунь (*Morone labrax*). У них наблюдается низкая смертность от вируса, но высокое вирусоносительство. Также вирус был изолирован и от некоторых беспозвоночных: пиявок лосося (*Piscicola salmositica*), эктопаразитических копепод (*Salmincola* sp.) и поденок (*Callibaetis* sp.). Источниками заражения также могут быть вода, в которой находились зараженные рыбы, трупы, ил. В рыбных хозяйствах источником заражения могут служить инвентарь, кормление внутренними органами и икрой зараженных рыб. Также занос инфекции может происходить вместе с приобретением зараженной икры, молоди или взрослых особей. Помимо горизонтальной передачи вируса (от вирусоносителя к здоровой рыбе), происходит и вертикальная передача – от родителей к потомству, так как вирус передается через икру.

Впервые вирус был описан у нерки (*Oncorhynchus nerca*) в 1953 году на предприятиях по разведению рыбы в штате Вашингтон в США. В данный момент заболевание распространено в бассейнах рек Тихого океана, а также на Тихоокеанском побережье США и Канады, на Аляске, в Китае, Японии, на Дальнем Востоке и Европе. По данным Международного Эпизоотического Бюро (МЭБ) в течение 1996-2012 годов было зарегистрировано почти 100 вспышек этого заболевания в различных странах мира. В России вспышки были зафиксированы в 2002 и 2009 годах. Впервые в России этот вирус был выделен в 2000 году у молоди в форелевом хозяйстве в Московской области. Вероятно, занос произошел с зараженной икрой неизвестного происхождения. А в естественных условиях вирус ИГН был впервые выделен в 2001 году на Камчатке от половозрелой нерки. В последние годы вирусоносительство было установлено для всех популяций нерки, обследованной в нерестилищах на Камчатке. В настоящее время вирус ИГН регистрируют в центральных, южных и северо-западных районах России.

Основой контроля и борьбы с вирусом ИГН рыб должен стать эпизоотологический мониторинг, организация которого базируется на диагностике заболевания. Диагноз можно поставить на основе эпизоотологических данных, клинических признаках, цитологических и патологоанатомических изменениях в тканях рыб, а также лабораторных исследований. Такие исследования включают в себя выделение и определение вируса, нахождение специфического антигена и мРНК вируса, а также специфических антител в крови рыбы.

На основе только клинических признаков диагноз поставить можно, но достаточно сложно, так как в большинстве случаев вирусное заболевание протекает одновременно с бактериальными или другими вирусными инфекциями. Поэтому требуются прямые специфичные

методы детекции вируса ИГН, такие как серологические (иммуноферментный анализ (ИФА), иммунофлюоресценция, стафилококковая коаггутинация, иммуноблотинг) и несерологические (различные виды полимеразной цепной реакции (ПЦР)).

Вирус достаточно чувствителен к рН, эфиру, температуре. При гомогенизации разных тканей инфекционность вируса сохраняется по-разному, помимо этого большую роль играет температурный режим. Но, тем не менее, в гомогенатах вирус долго не хранится, поэтому анализ пробы должен проводиться в пределах 24-48 часов. Рыбные хозяйства России являются преимущественно садкового типа и располагаются на диких озерах, откуда доставка проб затруднена. Поэтому требуется диагностикум, который позволял бы точно и быстро определить заражение вирусом ИГН в полевых условиях.

На данный момент некоторые зарубежные компании производят коммерческие наборы для определения вирусов рыб. Чешская фирма «TEST-LINE Ltd. Clinical Diagnostics» производит подобные тесты, основанные на сэндвич-варианте ИФА для гомогенатов тканей и культур клеток. Но тестов для определения вируса ИГН она не производит. Другая известная фирма из Дании «CYPRESS» производит диагностические наборы для детекции вируса ИГН, основанные на непрямой реакции иммунофлюоресценции с мечеными антителами. Стоимость такого набора составляет выше 7000 тысяч рублей для исследования 20-30 проб. Такого количества тестов хватит только на один или два маленьких рыбхоза.

Отечественные разработки позволяют производить собственные наборы для экспресс определения вируса ИГН за более доступную и выгодную цену. Предположительная стоимость подобного теста будет соответствовать ценовой категории стоимости диагностических тестов, которые можно приобрести в аптеках. Многие штаммы вирусов имеют свои характерные особенности, поэтому иностранные стандартные коммерческие наборы не гарантируют точного определения вируса и тем более не позволяют выявить новый, неизвестный до этого изолят. Было установлено, что существует только один серотип вируса ИГН, но внутри одного серотипа выделяют 5 электроферотипов, что показывает его неоднородность в различных географических зонах.

Цель нашей работы - разработка высоко чувствительного универсального экспресс диагностикума для определения вируса ИГН. Предполагается выбрать стабильные белки вируса с консервативными эпитопами, получить к ним моноклональные антитела и на основе их разработать диагностикум.

На данный момент с использованием гибридной технологии было получено 26 клонов, продуцирующих моноклональные антитела к белкам вируса ИГН. Полученные моноклональные антитела находятся в процессе очистки (высаливание сульфатом аммония, диализ, ионно-

обменная хроматография). Контроль степени очистки проводится методом электрофореза в ПААГ. Очищенные антитела будут протестированы на клеточных линиях, а затем и на рыбе.

Планируется создание экспресс-диагностикума на основе взаимодействия моноклональных антител с комплексом вирусных белков. На первом этапе будет создан диагностикум на основе ИФА, на втором этапе - на основе иммунофлюоресценции, на третьем - иммунохроматографии. Благодаря этому будет возможна идентификация вируса ИГН на всех уровнях: определение как в полевых условиях, отдаленных от лабораторий рыбозаводах, а также в самих лабораториях. Предложенные методы просты и удобны, поэтому их использование не требует высокой квалификации персонала.

Разработанный диагностикум позволит быстро и просто определить статус вируса ИГН без убийства рыбы. Лечение вируса ИГН не разработано, поэтому инфекцию проще предотвратить своевременным обнаружением. Благодаря созданию такого диагностикума станет возможным глобальный мониторинг рыб семейства лососевых. Это позволит предотвратить вспышки инфекции, вследствие чего уменьшить экономические потери.

Данный продукт будет интересен как государственному, так и частному секторам: рыбозаводам, предприятиям по воспроизводству рыбных запасов.

ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЦЕЛЛЮЛАЗ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ШТАММОВ *PENICILLIUM VERRUCULOSUM*

И.Е. Ивкина, В.А. Немашкалов, О.Н. Окунев

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина. Российская Федерация

142290, Московская область, г. Пущино, пр-кт Науки, 5
Тел.: +7(495) 625-74-48; 8(4967) 73-05-00, rta@ibpm.pushchino.ru; www.ibpm.ru.

Целлюлазные ферментные препараты (ФП) широко используются в различных отраслях промышленности: в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок, в текстильной и целлюлозобумажной промышленности для биополировки и биоотбеливания целлюлозных материалов, а также в технологии биоконверсии лигноцеллюлозы в

полезные продукты – сахара, органические кислоты, этанол, бутанол и т.д.

Одним из важнейших факторов рентабельности процессов получения ФП целлюлаз с помощью микромицетов, наряду со стоимостью самого сырья, является продуктивность штаммов. Использование различных подходов, в том числе генноинженерных, позволяет получать не только штаммы с высоким уровнем секреции целевых белков, но и синтезировать ферментные комплексы с повышенной целлюлазной активностью заданного состава. В настоящее время в лаборатории биосинтеза и получения ферментов ИБФМ РАН активно ведется работа по созданию новых штаммов – суперпродуцентов внеклеточных карбогидраз, а также оптимизации состава ферментационных сред и условий культивирования.

В рамках данного исследования была проведена работа по клонированию и экспрессии различных генов целлюлаз, наиболее успешными из которых оказались в отношении эндо- β -1,4-глюканазы II *P. verruculosum* (Cel5A) – одного из ключевых компонентов мультиферментного комплекса, продуцируемого этим грибом. Ферментный препарат, обогащенный эндо- β -1,4-глюканазой II, обладал повышенной (до 35%) гидролитической способностью по отношению к измельченной осине и багассе по сравнению с коммерческими ферментными препаратами. Выход восстанавливающих сахаров после 48 часов при дозировке ФП 5 мг белка/г субстрата составил 39 и 43 г/л, соответственно. Результаты по оптимизации питательной среды для культивирования нового рекомбинантного штамма – продуцента эндо- β -1,4-глюканазы в ферментере показали возможность снижения ее стоимости на 30% без потерь целевой активности ФП.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ОВЕЦ

Владислав Владимирович Шпак

Научный руководитель: БАГИРОВ В.А – д.б.н., член-корр.

РАСХН

Сохранение генетических ресурсов и рациональное использования генофонда является необходимым условием прогресса в животноводстве. С использованием современных репродуктивных технологий можно управлять селекционным процессом и получать

животных с заданными параметрами продуктивности. Биотехнологические методы являются наиболее эффективным способом интродукции высокоценного генетического потенциала дикой фауны для создания новых селекционных форм.

Сочетание в одном геноме уникальных свойств романовской породы и продуктивных качеств, а также адаптационных свойств архара является хорошим потенциалом для создания новых селекционных форм овец, отвечающих современным требованиям рынка и хорошо приспособленных к сложным рельефным и природно-климатическим условиям.

Целью проекта является криосохранение и рациональное использование генофонда архара, создание на его основе новых селекционных форм и изучение фундаментальных и прикладных проблем межвидовой гибридизации.

В процессе выполнения проекта будут изучены биологические особенности семени архара, баранов романовской породы и их гибридов до и после криоконсервации.

Будет разработана технология криосохранения и рационального использования генофонда архара и создан криобанк генетического материала архара и гибридов.

На основе разработанной репродуктивной технологии будут получены межвидовые гибриды архара и романовской породы овец.

Будет дана характеристика биологических особенностей на основе цитогенетических и молекулярно-генетических показателей исходных форм и гибридов с целью мультитиражирования новой селекционной формы с высоким генетическим потенциалом.

В течение первого года финансирования идея будет доведена до экспериментальной методики. Результатом двухлетней работы станет опытно-промышленная технология, готовая к массовому внедрению.

Будет разработана методика криоконсервации семени архара и его гибридов с овцами романовской породы, позволяющая сохранить генофонд диких видов и использовать его для создания новых селекционных форм.

По итогам двух лет будут получены новая конкурентоспособная селекционная форма овец.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ, ВЫЗВАННЫХ ПРИРОДНЫМИ КАТАКЛИЗМАМИ

НАДЕЖДА ВИКТОРОВНА ЖАВОРОНКОВА

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ПРОФ., Д.Б.Н. АБИЛОВ АХМЕД
ИМАШЕВИЧ**

Тел.: 8-926-163-31-70; ад.электр.почты: romajavor@mail.ru

ЦЕЛЬ: Усовершенствовать технологический режим использования быков-производителей с целью минимизации экономических потерь от негативного воздействия климатических катаклизмов.

Работа будет выполнена на базе ОАО «ГЦВ» Подольского района Московской области с использованием быков-производителей чернопестрой голштинской породы разного возраста в новой генерации.

Прежде чем изучить влияние аномальной жары на спермопродукцию быков-производителей, мы выявим среднестатистическую температуру в дни аномалии и отклонение ее от нормы в изучаемые периоды. По данным Госметеослужбы с 23 июня по 18 августа 2010 г среднесуточная температура составила 33⁰С, что в среднем на 10⁰С превысило среднестатистическую норму для этого периода года. Более того аномальная жара была усугублена смогом лесных пожаров.

В качестве контроля используем метеорологические данные до температурной аномалии и после прекращения жары в течение 2мес., так как сперматогенез у быков-производителей длится более 45 суток, данные между этими периодами анализируем как промежуточный восстановительный период.(Примечание: отличие от жарких стран заключается в том, что там скот акклиматизирован.)

Так как в данную зону аномальных атмосферных явлений попали ряд племпредприятий Центральной и Центрально-Черноземной зоны России, основной задачей наших исследований является на примере одного из них проследить за динамикой спермопродукции быков-производителей в этот, а также в предшествующий и последующий (восстановительный) периоды.

В ходе исследовательских работ будут определены качественные и количественные показатели спермы. Выявлено степень воздействия природных катаклизмов на объем, концентрацию спермы, активность, криоустойчивость сперматозоидов и количество сперматозоидов, полученных от быков-производителей. Также будет изучено морфофункциональное состояние сперматозоидов с помощью акроскопического метода с целью выяснения, на каком уровне, и в какой степени происходит нарушение в организме животных. Необходимо обосновать показатели экономической эффективности использования быков-производителей в период негативного воздействия климата.

К настоящему моменту уже набрана база данных спермы быков-производителей.

На первом этапе дальнейших исследований будет определена степень влияния на спермопродуктивность быков-производителей природных аномалий. Будут выявлены предполагаемые потери спермодоз, % брака спермы по объему, концентрации, подвижности из-за негативного воздействия высокой температуры, скачков атмосферного давления. Мы предусматриваем разработку новых технологических параметров криоконсервации спермы в экстремальных климатических условиях.

Будет разработан новый технологический регламент, положительно влияющий на жизнеспособность и спермопродуктивность быков-производителей при стрессовых ситуациях, а также оптимизированы существующие технологические режимы использования быков-производителей с целью повышения выходной генной продукции предприятия или в случае увеличения брака в период негативного климатического воздействия минимизировать экономические потери.

Новые разработки в дальнейшем будут внедрены к использованию на племпредприятии.

Коммерциализация разработанной в ходе выполнения проекта технологии предусматривает создание тест-системы определения негативизма климатических аномалий, позволяющей повысить эффективность использования самцов-производителей в экстремальных климатических зонах мировой фауны. Будут проведены дополнительные НИР с вовлечением в исследования ведущих предприятий России, занимающихся изучением биологии воспроизводства, криобиологии, экологии.

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

Сдано в набор 07.05.2013. Подписано в печать 08.05.2013.
Заказ № 16. Печ. л. 2,1. Тираж 70 экз.

Отпечатано в типографии ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии