



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ

малых форм предприятий в научно-технической сфере



Правительство

Московской области

ТЕЗИСЫ

Четвертой региональной конференции

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

г. Жуковский - г. Пущино

22 - 23 ноября 2012 г.

Московская область

УДК 573.6+330.341.1
М 75

Молодежные научно-инновационные проекты Московской области [Текст]: тезисы Четвертой региональной конференции. Жуковский-Пушино, 22 – 23 нояб., 2012 г. – Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. – 69 с.

СОДЕРЖАНИЯ

Раздел 1.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ _____ 7

КРАВЦОВ М.С.

ПРОТИВОУГОННАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ГОЛОСОВОЙ ВЕРИФИКАЦИИ _ 7

МИХЯЯВА Я.Ю.

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ _ 9

ПОМОЗОВ В.В.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ ЦЕННИКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РОЗНИЧНОЙ
ТОРГОВЛИ _____ 11

ПОРТЯНКИНА О. В.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
БЮДЖЕТНЫМ ПРОЦЕССОМ _____ 14

ТЯМЛЯКОВА Я.А., СОРОКИН А.А., КОНДРАТЬЯВ М.С.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРЕДСКАЗАНИЮ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ-
АКТИВНЫХ МИМЕТИКОВ ПОЛИПЕПТИДОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ____ 15

Раздел 2.

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ 18

АБРИКОСОВ А.А.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ БЕЗОПАСНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ОЧИСТКИ
МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОСТРУКТУР _____ 18

АРЖАНОВ С.А., ТИХОНОВ А.А.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕГО
ИЗОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ ЛИТЕЙНЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ 19

БОЧАРОВА С.И.

ДОРАБОТКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СЛОЁВ (ИЗОЛИРУЮЩИХ БЕЗНАТРИЕВЫХ
СЛОЕВ РАЗНЫХ ТИПОВ, ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ ОКОН ZnO:Al И ДР.) В
РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ
ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ХАЛЬКОПИРИТОВ ТИПА $\text{CdS/CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ _____ 24

ВОРОБЬЯВА М.Ю.

ОКСИТЕРМОГРАФИЯ – ИННОВАЦИОННАЯ СТУПЕНЬ В ИССЛЕДОВАНИИ
ПОРИСТЫХ
МАТЕРИАЛОВ _____ 26

Раздел 3.

НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ _____ 30

Аристархов Н.А.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ
ПИЛОМАТЕРИАЛОВ _____ 30

Букин А.Г.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТРЕНАЖЕРОВ И ИМИТАТОРОВ НА БАЗЕ
ШЕСТИСТЕПЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ _____ 31

Воронцов С.Б.

Личный холод _____ 32

Лаврухин А.К.

ПАРОВАЯ МАШИНА С ВЫСОКИМ КПД _____ 34

Матвеев И.Н.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В СЛОЖНЫХ
ДОРОЖНЫХ
УСЛОВИЯХ _____ 36

Савяльев В.А.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ЭКО-СРЕДЫ _____ 37

Сидоров А.Д.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ _____ 39

Раздел 4.

БИОТЕХНОЛОГИЯ _____ 40

Аллаяров Р.К., Моргунов И.Г.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ИЗ РАПСОВОГО
МАСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРОЖЖЕЙ *YARROWIA LIPOLYTICA* _____ 40

Анисимов А.Г.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА
ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ ХРЯКОВ, РАЗБАВЛЕННОЙ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ СРЕДАМИ _____ 43

Атамась И.Ю.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ
СВИНЕЙ _____ 44

Буняев М. П.

КОМПЛЕКС ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИЯХ
УСКОРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ
ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЗАСУХАМ _____ 46

Волков С. И.

ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА РОССИЙСКОЙ И
ЗАРУБЕЖНОЙ
СЕЛЕКЦИИ НА ФЕРМАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА _____ 48

**Янин Г. А., Катанаяв В. Л., Крючков М. В., Озярова А. Н., Сяргяев А.
В.,
Тимчанко А. А.**

ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ НАНОСТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА
ПОВЕРХНОСТИ ГЛАЗ
РАЗЛИЧНЫХ НАСЕКОМЫХ _____ 56

Карпов А.П.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДНК-ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЁННОГО ИММУНИТЕТА
К
ПАТОГЕННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ, ВЫЗЫВАЮЩИМ МАСТИТ У КОРОВ 59

Клямянтъява Ю.И.

L- КАРНИТИН КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА И ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ МОЛОЧНОГО КОРОВ __ 62

Малов Д. В.

ДВУСТАДИЙНЫЙ ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СИНТЕЗ
11 α -ГИДРОКСИ-4-АНДРОСТЕН-3,17-ДИОНА _____ 66

Сярмягин А.А.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАЗВЕДЕНИЯ ПО ПОДБОРУ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР В
МОЛОЧНЫХ СТАДАХ С УЧЕТОМ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И
ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ _____ 68

Тютюник С.И.

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ ФОРМЫ В₄ КАК
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ, УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА, ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ
КОРОВ _____ 74

Раздел 5.

МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО _____ 77

**Вяжнина Н.О., Чяканов А.В., Фадяева И.С., Соловьява М.Я., Акатов
В.С.**

СОЗДАНИЕ КОСТНЫХ ИМПАНТАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ПРИМЕНЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО БЕЛКА
RNBMP-2 _____ 77

Долгих Н.В., Чяканов А.В.

РАЗРАБОТКА КОМБИНАЦИИ ВЕЩЕСТВ, ПОДАВЛЯЮЩИХ
РЕЗИСТЕНТНОСТЬ

ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК К СЕЛЕКТИВНОМУ ПРОТИВООПУХОЛЕВОМУ ПРЕПАРАТУ izTRAIL	78
<u>Лябядява Я.С.</u>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОНА	82
<u>РАСТРЫГИНА В.А.</u>	
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕРАПИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ АНТИТЕЛ, СПЕЦИФИЧНЫХ К БЕЛКУ S100P	84

Раздел 1. **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

ПРОТИВОУГОННАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ГОЛОСОВОЙ ВЕРИФИКАЦИИ

КРАВЦОВ М.С.

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования Московской области
«Финансово-Технологическая Академия»

141070 Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, д.42,
Тел. (495) 516-99-31, kimes@kimes.ru

Цель проекта заключается в исследовании голосовой верификации для последующей возможности использования полученных результатов в создании противоугонной автомобильной системы.

На данный момент биометрические технологии широко применяются для контроля доступа, это связано с их надёжностью и простотой использования, а также с высоким развитием и удешевлением вычислительной техники.

Идея использования голосовой верификации в противоугонной системе заключается в повышении уровня защиты. Сегодня крупные автокомпании ведут исследования в области использования биометрии в качестве защиты автомобиля от угона, при этом в качестве физиологического параметра используется в основном отпечаток пальца. В данном проекте в качестве биометрического параметра предлагается использовать голос. Основными плюсами голосовой верификации является удобство, так как не требуется использования сложного аппаратного обеспечения, а также практически полная невозможность отчуждения

голоса от человека. Голосовая верификация представляет собой процесс сравнения введённого голосового сигнала с записанным ранее биометрическим эталоном.

Основными особенностями предлагаемой системы является особая технология построения отпечатка голоса, основанная на выделении большого количества ключевых параметров (учитывая физиологические и поведенческие факторы) с последующим их анализом и выбором наиболее подходящих для построения голосового эталона (см. рис. 1), что даёт повышение защиты доступа и точности распознавания пользователя.

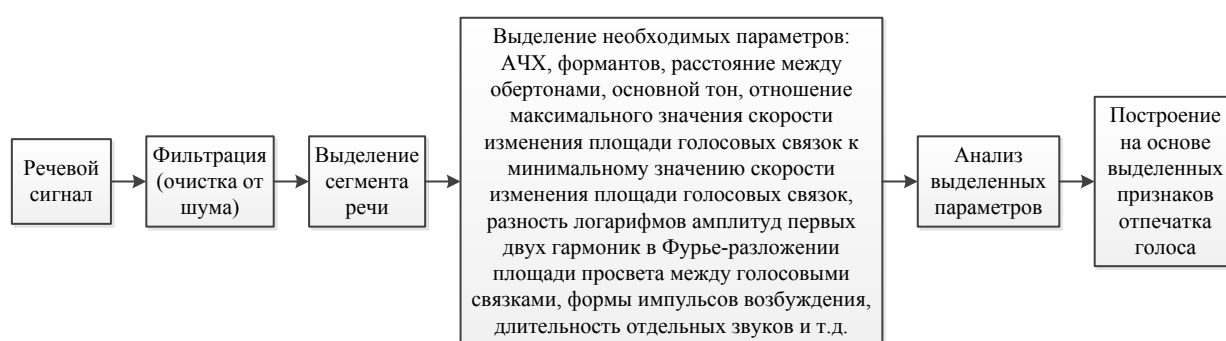


Рис. 1. Процесс формирования голосового отпечатка

При построении голосового отпечатка выделяется отдельный участок, за счёт чего появляется возможность текстового формирования парольной фразы в процессе верификации. В основе алгоритма принятия решений заложено уменьшение ошибки первого рода, за счёт этого достигается повышение точности и надёжности верификации.

Предлагаемую систему можно использовать в качестве автосигнализации, иммобилайзера или для непосредственного запуска двигателя автомобиля.

Разработка противоугонной системы на основе биометрических технологий является актуальной задачей, поскольку существующие системы хорошо изучены угонщиками и их обход не составляет значительных сложностей.

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

МИХЕЕВА Е.Ю.

ООО "Мастерли Инжиниринг"

Новизна и актуальность идеи

Интеллектуализация со временем занимает все более значимое место в строительной отрасли. Развитие инженерных систем естественным путем привело к положению, когда ключевой раздел системы интеллектуализации — единая сеть передачи данных, стала центральным звеном для всей инженерии объекта строительства. Современный рынок оборудования для создания интеллектуальных систем позволяет сконструировать решение для различных нужд. Однако стоимость системы может оказаться намного выше из-за конструкционной сложности реализации. В качестве примера можно привести ряд систем, строящихся на протяженных участках:

- система видеорегистрации на автомагистралях;
- система охраны периметра;
- система wifi-покрытия автомагистрали;
- система связи «Гражданин-Полиция»;
- система тревожных кнопок;
- система освещения пешеходных переходов и автобусных остановок.

Высокая стоимость каждой из этих систем обосновывается необходимостью прокладки дополнительных сетей: сети информационной и сети электрической. Также реализация систем невозможна без организации централизованного управления оборудованием. Таким образом, подобные системы доступны только при огромных бюджетных вложениях или создаются в единственном экземпляре в качестве эксперимента. Для реализации таких проектов ведется активный поиск технологически иных решений, например с применением альтернативной энергетики [1].

Компания ООО «МЕЗОН» предлагает решить эту задачу с помощью новой однопроводной технологии передачи электроэнергии [2]. Особенностью данного способа является то, что проводником выступает металлическая составляющая оптоволоконного кабеля. Преимущество технологии в том, что для передачи используется только один кабель,

что существенно снижает расходы как на материалы, так и на работы при исполнении рассмотренных систем.

В данном проекте предлагается создать систему интеллектуализации на основе однопроводной технологии передачи электроэнергии. Такая система должна включать в себя как техническую составляющую, такую как видеокамеры, wifi-точки, датчики, фонари уличного освещения, так и информационную: клиентское и серверное приложения. Главная задача системы — централизованное управление территориально распределенными устройствами. Достижение данной цели позволит построить любые типы систем перечисленные выше.

Общественная значимость

Обеспечение безопасности — одно из приоритетных направлений развития городской инфраструктуры и автомагистралей. Освещение дорог снижает количество смертельных исходов примерно на 65%, количество ДТП с травматизмом — на 30% и материальный ущерб от ДТП в темноте снижается примерно на 15%. Освещение дорог оказывает более сильное влияние на количество ДТП с пешеходами в темное время суток (снижение примерно на 50%), чем на другие виды ДТП. Отмечено, что устройство освещения дорог оказывает одинаковое влияние на аварийность в разных условиях (автомобильные магистрали, населенные пункты, сельская местность) [3].

Коммерческая реализация проекта

Планируется поставлять разработанную централизованную систему управления территориально распределенными устройствами вместе с решениями, предлагаемыми ООО «МЕЗОН». Востребованность данных систем подтверждается большим объемом рынка систем безопасности и строительства дорог. В соответствии с национальной программой модернизации и развития автомобильных дорог Российской Федерации до 2025 года [4] планируется:

- увеличить протяженность сети автомобильных дорог общего пользования (в действующей классификации) до 845 тыс. км;
- снизить количество дорожно-транспортных происшествий на 20-25%, в том числе из-за сопутствующих дорожных условий — на 30-40% в расчете на 1 млн. зарегистрированных автомобилей;
- финансирование программы в объеме 28 776,2 млрд. руб.

План реализации проекта

План реализации проекта:

- исследование сопроводительного программного обеспечения: систем видеонаблюдения, распознавания образов, систем безопасности периметров и т.д.;
- разработка прототипа однопроводной сети с использованием различных видов оборудования;
- разработка серверной части программного обеспечения;
- разработка клиентской части программного обеспечения;
- испытание прототипа системы интеллектуализации сетей передачи электроэнергии.

Список литературы.

1. Пресс-центр РОСНАНО. Инновационные технологии для освещения российских дорог. [Электронный ресурс] URL: <http://www.rusnano.com/about/press-centre/76526> (дата обращения 23.10.12).
2. Крюков Ю.А., «Интеллектуальная распределительная сеть передачи электроэнергии и данных как технология, обеспечивающая прорывные изменения электроэнергетике и связи», Русский инженер, Москва, 2012.
3. Межрегиональный общественный Центр «За безопасность российских дорог». Меры по повышению безопасности движения и экономический эффект от их внедрения. [Электронный ресурс] URL: http://zadorogi.ru/analytics/data/ic_analytics/4/ (дата обращения 23.10.12).
4. Национальная программа модернизации и развития автомобильных дорог Российской Федерации до 2025 года. [Электронный ресурс] URL: <http://mindortrans.donland.ru/Default.aspx?pageid=51782> (дата обращения 23.10.12).

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ ЦЕННИКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Помозов В.В.

Университет «Дубна» Института Системного Анализа и Управления.

Телефон: +7(919)7750761; e-mail: vaital3000@mail.ru

I. Инновационность и практическое применение предложенных идей включает в себя:

1. Новизна и актуальность идеи.

Ценник – важнейший атрибут любого магазина. Но при большом ассортименте поддержка актуальности цен становится огромной проблемой. Любая переоценка – и продавцы берут в руки ножницы, пачки бумажных листов и идут в торговый зал.

Что же делать в случаях когда цена товара привязана к ежедневно меняющемуся курсу валюты? Или как, например, провести акцию по уменьшению цены на продукты питания в те часы, когда меньше покупателей? Любая современная товароучетная система легко сделает автоматическую переоценку в своей базе и загрузит новые цены на кассовый узел, но – остается торговый зал. Есть ли способ быстро и надежно изменить цены на витринах?

Сегодняшний уровень развития информационных технологий предлагает недорогое и эффективное решение – электронные ценники.

Формат электронных ценников в первую очередь предназначен для использования в супер- и гипермаркетах, а также в магазинах с широким товарным ассортиментом, которым необходимо часто обновлять информацию о товарах и розничных ценах. Как известно, оперативное изменение цен и контроль их актуальности в торговом зале требует значительных затрат, при этом высока вероятность ошибок. Особенно актуальна эта проблема для крупных сетей с огромным товарным ассортиментом.

По данным ряда исследований, использование традиционных бумажных ценников в крупных супермаркетах является серьезной проблемой и влечет за собой неоправданные дополнительные издержки. Так, в среднем до 6% бумажных ценников несут неверную информацию, а 15% покупок не совершаются из-за утерянных или неточных ценников. Крупный магазин ежегодно сталкивается с сотнями обращений и жалоб покупателей из-за несоответствия цен в торговом зале и на кассе. Подсчитано, что замена 500 традиционных бумажных ценников в одном магазине требует работы 5 человек в течение 3 часов.

Таким образом, существуют бумажные ценники не удовлетворяют потребности как покупателей, так и самих магазинов.

Актуальность идеи обусловлена необходимостью разработки системы динамического управления ценниками на товары.

2. Техническая значимость

На сегодняшний день в мире существует всего два решения электронных ценников:

- основанные на проводных сетях передачи данных;
- использующие инфракрасный диапазон для передачи данных.

У каждого из данных решений есть свои преимущества и недостатки. В частности самым большим недостатком инфракрасных решений является то, что такие системы работают только в зоне прямой видимости между ценником и передатчиком/приемником, так как препятствия блокируют прохождение инфракрасного сигнала. А в системах, использующих провода, ценники могут быть установлены исключительно только на полки, к которым они жестко «привязываются». В этом случае ценники не могут свободно перемещаться вместе с товаром по залу; их нельзя установить в любом месте магазина, например, в отделе фруктов и овощей или на передвижные стойки; они не могут быть установлены на товары, которые вешаются на крючки-держатели.

Предлагается существенно другой подход к решению данной задачи. Предложенный вариант базируется на беспроводной технологии передачи данных ZigBee (физический уровень IEEE 802.15.4), являющимся на сегодняшний день мировым трендом развития систем автоматизации.

Основная особенность технологии ZigBee заключается в том, что она при относительно невысоком энергопотреблении поддерживает не только простые топологии беспроводной связи («точка-точка» и «звезда»), но и сложные беспроводные сети с ячеистой топологией с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений «многие ко многим». Цель ZigBee — создание недорогой, самоорганизующейся сети с ячеистой топологией, предназначенной для решения широкого круга задач.

3. Реальность коммерческой реализации проекта (оценка объема рынка и предполагаемая доля в этом рынке, преимущество продукта (услуги) перед конкурентами).

В данный момент на рынке существуют готовые решения электронных ценников, но они имеют существенно уменьшенный набор функций

и возможностей в сравнении с разрабатываемым продуктом, а те, что сопоставимы функционально, имеют слишком большую цену, вследствие чего в данный момент пока везде используются обычные бумажные ценники.

Преимуществом разрабатываемой системы является сравнительно низкая цена при максимальном наборе функций, что достигается за счёт использования принципиально других технологий передачи данных.

4. Краткий план реализации проекта:

1. Изучение спроса на функциональные требования электронных ценников.

2. Изучение рынка деталей, необходимых для производства. Выбор наилучшего варианта по критериям цены, надёжности, функциональности и энергопотребления.

3. Разработка электронной части ценников, и приемо-передающих устройств.

4. Разработка программного обеспечения для контроллеров в ценниках и серверного компьютера.

5. Обеспечение интеграции разрабатываемой системы с различными готовыми системами автоматизации торговли с целью использовать готовую базу данных с ценами, для обеспечения полного соответствия цен на ценниках и на кассе.

6. Проведение проверки опытно-конструкторской разработки в реальных условиях.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЮДЖЕТНЫМ ПРОЦЕССОМ

ПОРТЯНКИНА О. В.

Государственное автономное образовательное учреждение среднего профессионального образования Московской области «Колледж «Угreshа»

140090 МО г. Дзержинский ул. Академика Жукова д.24
E-mail: center@uni-u.ru

В настоящее время все большее число учреждений изменяют свой статус на автономные. Вследствие становления автономным учрежде-

нием, появляются новые возможности, происходит изменение структуры управления бюджетным процессом, выходят новые законы, новые требования к ведению бухгалтерского и экономического учета и в связи с этим появилась необходимость в создании автоматизированной системы по управлению бюджетным процессом, а конкретно экономической деятельностью автономного учреждения. Однако существующие программные продукты направлены на автоматизацию бухгалтерского учета и только косвенно затрагивают экономическую деятельность, которая играет основополагающую роль в управлении автономным учреждением. Данный программный продукт представляет собой автоматизированное рабочее место экономиста и разработан на языке 1С.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРЕДСКАЗАНИЮ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ МИМЕТИКОВ ПОЛИПЕПТИДОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

ТЕМЛЯКОВА Е.А., СОРОКИН А.А., КОНДРАТЬЕВ М.С.

Учреждение Российской Академии наук Институт биофизики клетки РАН
142290 Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д.3
Телефон: 8(4967)739-165; e-mail: evgenia.teml@gmail.com

В последнее десятилетие в мире наблюдается большой спрос на использование компьютерных методов в фармакологии [1]. Это позволяет значительно оптимизировать предсинтетическую стадию в поиске новых лекарств и сократить расходы на экспериментальный скрининг тысяч веществ-кандидатов. По мнению академика Н.С.Зефирова, рациональное проектирование лекарств — чрезвычайно перспективное и интересное направление науки [2]; здесь очень быстро находят непосредственное применение новейшие фундаментальные концепции, дополняющие классические подходы QSAR («количественная взаимосвязь между структурой и активностью»).

Наш проект посвящен разработке и практическому применению комплексного подхода к поиску, обоснованию и рациональному дизайну миметиков ферментов, гормонов, и фрагментов нуклеиновых кислот, которые рассматриваются в качестве перспективных лекарственных пре-

паратов, обладающих высокой активностью с низкой вероятностью побочных эффектов. В работе используются как классические, так и наиболее современные методы биоинформатики, компьютерной химии и драг-дизайна: выравнивание последовательностей, анализ гомологий, квантовая химия, молекулярная динамика, гибкий докинг, а также уникальный метод расчета спектров потенциальной биологической активности соединений. Ряд исходных данных были взяты из общедоступных источников: PDB, NDB и RLS.

В результате применения развиваемого нами подхода выделены структуры белков-мишеней, после чего предложены и рассчитаны новые модификации известного противовирусного агента широкого спектра действия (противогерпесный препарат «Ацикловир»). Для предложенных нами соединений уже предсказаны активности в отношении вируса гриппа, геморрагических лихорадок и энцефалитов.

Изучение других белков-мишеней позволило подойти к описанию модулирующего действия эффективного иммуностимулирующего препарата «Тимопентин» и его синтетического миметика «Тимоген», для которых также предложен ряд модификаций с более высокой аффинностью к белкам-мишеням.

Развитие данного проекта позволит за короткое время создать в Пущинском научном центре исследовательскую группу, которая будет заниматься разработкой новых лекарств, поиском биологически-активных пептидов и направленной модификацией ферментов медицинского и технологического назначения с использованием заявленного комплексного подхода к такому виду наукоёмких технологий.

Ссылки:

1. Jadhav SP, Nikam K, Gandhi A, Salunkhe K, Shinde. N. Applications of computer science in Pharmacy: An overview. National Journal of Physiology, Pharmacy & Pharmacology. 2012; 2(1): 1-9.
2. Зефиоров Н.С. Современные принципы конструирования лекарств // Вестник Российской академии наук. 2004., Т.74, N5., С.415-418.

Раздел 2. **СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ СОЗДАНИЯ**

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ БЕЗОПАСНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ОЧИСТКИ МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОСТРУКТУР

АБРИКОСОВ А.А.

Институт спектроскопии РАН

г. Москва, г. Троицк

Телефон: 89636800277; e-mail: rubetz560@gmail.com

Цели проекта

- 1Повышение рабочего ресурса отражательной оптики для EUV-литографии и орбитальных рентгеновских обсерваторий
- 2Получение новых экспериментальных результатов, необходимых для разработки технологий SOI – Silicon On Isolator
- 3Получение новых экспериментальных результатов, необходимых для разработки сверхтвёрдых радиационно-стойких покрытий для ядерных реакторов

Описание

В последние годы всё большее значение в сфере высоких технологий приобретают многослойные наноструктуры, получаемые путём магнетронного напыления тонких (порядка 1-100нм) слоёв различных химических элементов.

Так, зеркала из чередующихся слоёв Mo/Si используются в качестве оптических элементов для EUV-излучения с длиной волны 13.5нм, а нанокompозит из Cu/Nb вследствие большой прочности, термостойкости и электропроводности представляет интерес как материал для покрытия внутренних поверхностей реактивных двигателей и атомных реакторов.

Однако применение таких структур обнаруживает серьёзную проблему при взаимодействии с ионами высоких энергий (от 50 эВ) – при длительном воздействии обнаруживается отделение верхних слоёв с образованием симметричных дефектов круглой формы, так называемых блистеров. Появление блистеров приводит к нарушению гладкости многослойной структуры и быстрому износу. Поэтому коммерческое применение многослойных структур требует наличия методов контроля процесса блистеринга. Для этого необходимо тщательное изучение механизмов образования соответствующих дефектов.

Контроль блистеринга может также представлять интерес для получения образцов, состоящих из слоя композитной наноструктуры, поскольку при блистеринге отслаиваются один или два верхних слоя. Такой процесс может быть важен, например, для производства транзисторов по методике «кремний на изоляторе».

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧЕГО ИЗОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ ЛИТЕЙНЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

АРЖАНОВ С.А., ТИХОНОВ А.А.

Открытое акционерное общество «Композит»

141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, д.4

Тел.: (495) 513-22-22; e-mail: info@kompozit-mv.ru

С развитием ракетно-космического, авиационного и автомобильного машиностроения производство легких сплавов получило исключительно важное значение. Особую роль в изделиях этих отраслей промышленности играют магний и его сплавы. Производство его с каждым годом растет, и расширяются области применения там, где имеет большое значение снижение массы конструкции. Ввиду того, что магниевые сплавы в 1,5 раза легче алюминиевых сплавов, в 4 раза легче стали и чугуна, их применение дает снижение весовых характеристик изделия на 25-30%. Особенно это заметно при фасонном литье, сегодня вес отливок составляет от 5 до 700 кг (рис 1, 2).

Одной из характерных особенностей магниевых сплавов независимо от современных способов литья является их склонность к образованию в отливках пор и раковин усадочного происхождения размером от десятков микрон до нескольких миллиметров (рис. 3).

Их появление обусловлено объективными физическими причинами: разницей объемов жидкого и твердого металла, а также дефицитом жидкой фазы у фронта кристаллизации. В изломе эти дефекты окрашены в светло-желтый, серый или черный цвет, за счет окислов компонентов сплава и шлаков. Присутствие таких дефектов снижает механические свойства, работоспособность и надежность литых деталей.

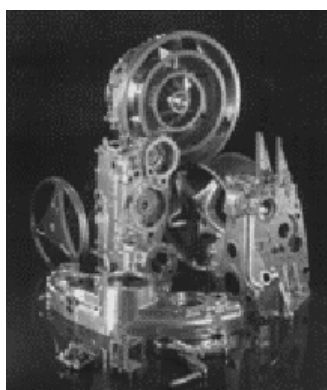


Рис.1. **Различные корпуса приборов**

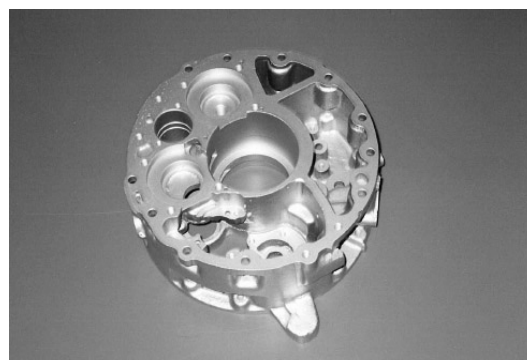


Рис.2 **Деталь гидросистемы управления**

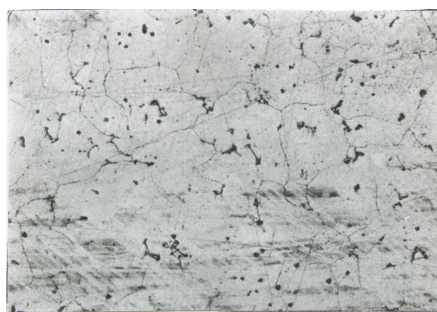


Рис.3. **Микроструктура магниевого сплава системы Mg-Al-Zn,увеличение 500.**

В настоящее время наиболее эффективной мерой борьбы с раковинами и порами усадочного происхождения в литых деталях является горячее изостатическое прессование (ГИП). В процессе ГИП в зонах расположения внутренних пор и раковин происходит пластическая де-

формация материала отливки, сближение, смыкание и диффузионное сращивание стенок поры или раковины. После такой обработки отливка приобретает плотность, близкую к плотности поковки или штамповки.

Литературные сведения о режимах ГИП для обработки отливок из магниевых сплавов на сегодняшний момент весьма ограничены, что позволяет быть в этой области одними из «первых». Определение оптимальных режимов применительно к сплавам, широко используемых в отечественной промышленности (табл. 1) предполагается осуществить исходя из результатов следующих исследований:

Таблица 1. Основная группа сплавов, широко применяющаяся в промышленности

Группа	Марка сплава	Рекомендуемая максимальная температура эксплуатации, °С	Основное назначение
Высокопрочные	МЛ5, МЛ8, МЛ12	150 - 200	Нагруженные детали самолётов, агрегатов, приборов для работы во всеклиматических условиях
Жаропрочные	МЛ9, МЛ10	250	
Коррозионностойкие	МЛ5пч	150	

1. Выбор нескольких режимов ГИП с различными параметрами температуры нагрева, давления аргона и времени выдержки.
2. Оценка металлографическим методом влияния различных режимов ГИП на плотность литых деталей по сравнению с исходным состоянием (без ГИП).
3. Исследование микроструктуры литых деталей до и после различных режимов ГИП.
4. Определение механических свойств литых заготовок до и после ГИП.
5. Определение оптимального режима ГИП, способствующего устранению дефектов усадочного происхождения и не вызывающего нежелательных изменений структуры отливок.

Использование оптимальных режимов ГИП позволит улучшить качество, увеличить работоспособность, надежность и выход годного литых деталей из магниевых сплавов. Потенциальными заказчиками на данный вид услуг (ГИП) могут считаться такие организации как: ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Роствертол», ЗАО ЗЭМ РКК «Энергия», ОАО «БЛМЗ» и другие ведущие компании страны. Представленная разработка на сегодняшний день является коммерчески актуальной и необходимой в связи с расширением магниевого производства, простотой внедрения и возможностью использования результатов сразу после окончания исследований!

ДОРАБОТКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СЛОЁВ (ИЗОЛИРУЮЩИХ БЕЗНАТРИЕВЫХ СЛОЕВ РАЗНЫХ ТИПОВ, ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ ОКОН ZnO:Al И ДР.) В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ТОНКОПЛЁНОЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ХАЛЬКОПИРИТОВ ТИПА $\text{CdS/CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$

БОЧАРОВА С.И.

ФГБУ Институт проблем химической физики РАН
г. Черноголовка

Из-за сравнительно низкой цены (меньше 1\$/Wp) в последнее десятилетие актуальными становятся разработки эффективных солнечных батарей на основе халькопиритов - поглощающих слоёв $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$ (CIGS). Поликристаллические плёнки CIGS дешевы, экологически чисты, имеют большой коэффициент поглощения и оптимальную ширину запрещенной зоны. КПД создаваемых в настоящее время лабораторных образцов фотопреобразователей на основе CIGS ниже 15%, что ниже теоретического предела. При этом в российских изданиях работ по данной тематике практически не встречается.

Стоит отметить, что фотопреобразователь на основе CIGS является достаточно сложной конструкцией и содержит минимум 8 слоев, среди которых есть важные вспомогательные слои, от которых в значительной степени зависит КПД солнечного элемента. Данный проект посвящён вопросу доработки промежуточных вспомогательных слоёв с целью получения солнечных батарей требуемого качества. Заметим, что среди всех слоёв в фотопреобразователях типа CdS/CIGS наиболее сложными для получения являются тонкие плёнки CIGS. Для получения таких слоев в данной работе разработана новая технология получения пленок жидкофазным методом.

Принципиально новым подходом в производстве таких батарей является новая жидкофазная технология их синтеза, обладающая рядом преимуществ, допускающая масштабируемость и отказ от вафельной структуры.

Для коммерциализации необходимы отдельные доработки, связанные с функционализированием промежуточных слоев. Необходимо разработать изолирующий безнатриевый подслой, усовершенствовать

молибденовый слой, увеличив его проводимость, отработать магнетронное осаждение ZnO:Al проводящего слоя. Решение этих вопросов позволит изготавливать батареи размерами более 10x10 кв.см, которые могут иметь применение в быту для зарядки мобильных телефонов и других устройств. Заметим, что по оценкам ряда специалистов, максимальный вклад батарей на основе CIGS может составить до 35-40 ГВт/год к 2030 г. (или 15-20%) (ОАО НПП «Квант»).

ОКСИТЕРМОГРАФИЯ – ИННОВАЦИОННАЯ СТУПЕНЬ В ИССЛЕДОВАНИИ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

ВОРОБЬЁВА М.Ю.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»
(направление - химия)

Телефон: 8-(926)-854-1008; e-mail: vmu.chemist@mail.ru

I. Новизна и актуальность

В настоящее время значительно возросло применение пористых материалов в научных исследованиях и различных сферах деятельности человека. Учитывая, что одной из важнейших задач является минимизация затрат на производство, в решении этой задачи существенную роль мог бы сыграть грамотный выбор такого аналитического метода, который бы позволял проводить анализ по исследованию различных характеристик пористых материалов за меньшие временные сроки и материальные затраты.

Одним из таких материалов являются сорбенты. Сорбент (от лат. *sorbens* — поглотитель) - жидкость или твердое тело, обладающее способностью избирательного поглощения (сорбции) из окружающей среды газов, паров или растворённых веществ.

Различают сорбенты синтетические и природные. Природные сорбенты отличаются повышенной прочностью и устойчивостью к капельной влаге, что, естественно, увеличивает срок их службы. Примером природных сорбентов являются цеолиты.

Цеолиты – природные минералы, благодаря строго определенным размерам пор и внутренних полостей, являются хорошими сорбентами для многих органических и неорганических веществ. Высокие сорбционные, ионообменные молекулярно-ситовые, каталитические свойства позволяют использовать их в различных сферах деятельности человека:

1. в экологической сфере – очистка воды и почв от радионуклидов и тяжёлых металлов, в ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
2. в медицине и фармакологии – в стоматологии, лечении кожи, очистке крови;
3. в строительстве;
4. на нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятиях, на автозаправочных станциях;

5. на предприятиях химической отрасли, химических лабораториях, центрах гигиены и эпидемиологии;
6. на предприятиях пищевой промышленности и в центрах питания;
7. в ЖКХ и энергетических комплексах;
8. в аналитической химии (хроматография и концентрирование веществ);
9. в системах разделения воздуха;
10. в повседневной жизни человека.

II. Техническая значимость

На сегодняшний день, существующие методы в химии, исследующие сорбционную емкость пористых материалов, один из которых широко распространен, метод БЭТ (Брунауэра, Эммета и Тейлора) - требует колоссальных временных затрат, громоздких вычислений и существенных материальных расходов на проведение анализов по изучению различных характеристик материалов такого рода.

В настоящем проекте предлагается перспективная альтернатива существующим методам. Наш метод окситермографии, является новым экспрессным и безреагентным методом анализа в аналитической химии. Новизна данного подхода к определению органических веществ была подтверждена несколькими патентами Российской Федерации и публикациями.

В отличие от вышеупомянутого метода, в настоящем предлагается существенно упрощенный и более точный механизм определения сорбционной ёмкости. По количеству десорбировавшегося кислорода с поверхности сорбента, при вводе последнего в высокотемпературный реактор при температуре 700 °С, в потоке чистого инертного газа (аргона) определяется сорбционная ёмкость. Кроме того, метод окситермографии даёт и кинетику десорбции кислорода (в частности), что является необходимым в процессе газоразделения.

III. Реальность коммерческой реализации проекта (оценка объёма рынка и предлагаемая доля в этом рынке, преимущество продукта (услуги) перед конкурентами)

Основной рынок на территории города Дубна - это предприятия, работающие с исследованием материалов, например НИИ ПА, некоторые структурные подразделения ОИЯИ, Атолл и др. В МО более 10

предприятий. В основном это предприятия, занимающиеся подготовкой материалов в строительные фирмы, исследованием и изучением характеристик пористых материалов, а также предприятия обеспечивающие пользователей в фармацевтических и биотехнологических фирмах, госпиталях и клинических диагностических лабораториях, исследовательских институтах. (для сведения: на данный момент уже имеется практический интерес к настоящему проекту со стороны Научно-исследовательского института конструкционных материалов на основе графита ОАО «НИИграфит», г.Москва).

Стоимость основных расходов будет включать в себя закупку расходных материалов (60-65 тыс.руб.), аттестация методики (30-35 тыс.руб.), и ориентировочная стоимость продажи методики, наладки запуска и метода будет составлять порядка 78-80 тыс. рублей.

Преимущества применения предлагаемого метода следующие:

- аналогов на сегодняшний день нет;
- методика контроля технологии получения и исследования нанотрубок;
- его применение не требует каких-либо значительных материальных вложений (стоимость прибора порядка 200 тыс. рублей), в связи с чем обеспечивается низкая себестоимость конечных продуктов труда;
- меньшие (на порядок) сроки проведения анализа в отличие от существующих методов;
- минимум требований к лабораториям по выполнению работ методом окситермографии, имеющим соответствующие документы по работе с баллонами газов.

Несмотря на то, что данный проект на первый взгляд отличается своей простотой и не требует практически никаких серьёзных материальных вложений, и высокотехнологичного оборудования, способен существенно повлиять на конечную себестоимость производимой продукции при условии его грамотного применения.

IV. Краткий план реализации проекта

1. Модернизация окситермографа с целью адаптации для проведения дальнейших экспериментов. Закупка материалов (баллоны со сжиженным аргоном, цеолиты, комплектующие прибора (твердоэлектролитные ячейки на основе диоксида циркония,

элементы формирования газового потока, электронные блоки управления);

2. Поиск оптимальных условий определения сорбционной емкости на окситермографе. Отработка методики определения сорбционной емкости цеолитов. Определение метрологических характеристик методики. Исследование возможности применения данной методики на другие виды сорбентов, на технологию исследования и получения нанотрубок;
3. Аттестация данной методики и включение ее в Федеральный реестр методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора;
4. Распространение метода (прибора и методики) по лабораториям предприятий и различным службам, занимающихся исследованием пористых материалов, в первую очередь на территории г. Дубна, а также другим городам Московской области. Консультирование и помощь в постановке и работе с методикой.

Раздел 3. **НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

АРИСТАРХОВ Н.А.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Московская область, г. Жуковский, ул. Дзержинского, д.4, кв.50
Тел: 8 985-155-91-20; e-mail: uni-prince@yandex.ru

Разрабатываемое устройство предназначено для контроля и автоматизации процесса сушки штабелей пиломатериалов в камерах периодического действия. Содержание влаги в пиломатериалах существенно влияет на качество и стоимость продукции деревообрабатывающей промышленности, поэтому повышение эффективности процессов сушки с контролем влажности пиломатериалов является актуальной задачей.

Известен метод определения влажности пиломатериалов путем периодического отбора проб из штабеля с их последующим досушиванием и взвешиванием в лабораторных условиях. Достоверность данного метода не превышает 30%, этот метод исключает возможность автоматизации процесса камерной сушки [1].

Известен также способ определения влажности пиломатериалов путем измерения электрической проводимости древесины. Данный способ исключает возможность его использования при сушке больших объемов пиломатериалов в промышленных условиях [2].

Предлагаемое устройство основано на измерении веса штабеля пиломатериалов в реальном масштабе времени с использованием тензосопротивлений. Устройство включает подштабельную тележку, датчики веса и систему измерения и контроля. Причем каждый датчик веса вы-

полнен в виде тензосопротивления и соединен с системой измерения и контроля на базе персонального компьютера. При этом для повышения достоверности результатов измерений влажности в систему измерения и контроля включен блок аппроксимации.

Устройство исключает необходимость отбора образцов пиломатериалов из штабеля в процессе сушки для определения влажности. Данная величина рассчитывается в масштабе реального времени путем математического анализа характера изменения во времени веса штабеля. Использование тензосопротивлений, размещенных на подштабельной тележке, существенно упрощает внедрение данного технического решения в промышленности и не требует капитальной реконструкции действующих сушильных камер.

Применение данного устройства позволяет прогнозировать влажность пиломатериалов в любой момент процесса сушки с требуемой точностью, что обеспечивает автоматизацию процесса, повышает качество продукции, уменьшает энергозатраты.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 1038770, Кл. F 26 В 25/22, 1983.
2. Патент РФ № 203 7755, Кл. F26 В 25/22, 1995.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ТРЕНАЖЕРОВ И ИМИТАТОРОВ НА БАЗЕ ШЕСТИСТЕПЕННОЙ ПЛАТФОРМЫ

Букин А.Г.

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики»

142210, г. Серпухов, Б. Ударный пер., д. 1а
Тел. 8(4967)35-31-93; e-mail: info@iifrf.ru.

В настоящее время больше внимание уделяется разработке тренажеров и имитаторов для различных областей народного хозяйства, таких как автомобильная и авиационная промышленность, игровая индустрия, киноиндустрия и т.д. Основной проблемой существующих систем является их узкая специализация на решаемый класс задач, и, как следствие, высокая стоимость.

В целях снижения стоимости и унификации аппаратных решений предлагается создание технологии изготовления тренажеров и имитаторов на базе универсальной шестистепенной платформы (рисунок 1). Данная технология позволяет на базе одной платформы создавать: - тренажеры и имитаторы, необходимые для обучения персонала эксплуатации и управления воздушными, наземными и водными объектами; - демонстрационные стенды; - имитаторы движений для киноиндустрии и индустрии развлечений, - испытательное оборудование для проверки микромеханических датчиков и приборов.



Рис. 1. Геометрическая схема шестистепенной платформы

Научная новизна предлагаемых в проекте решений заключается в разработке математического аппарата управления платформой на основе решения обратных задач динамики, а также аппарата оценки точности отработки заданных траекторий для различных моделей приводов и габаритов платформы.

Предлагаемая технология обеспечивает снижение стоимости изготовления тренажеров и имитаторов, за счет универсальности программного обеспечения, блоков сопряжения и единой конструктивной базы платформы.

Личный холод

Воронцов С.Б.

Межрегиональное общественное учреждение «Институт инженерной физики»

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

Согласно Федеральному Закону «Об обращении лекарственных средств» [№61-ФЗ от 12.04.2010] и Временным санитарным правилам «О порядке торговли коммерческими вакцинными препаратами в аптечной сети» [ВСП 3.3.2-5-98, утв. приказом ЦГСЭН в г. Москве от 18.09.1998 №161] доставка вакцины со склада в аптеку и из аптек в лечебные учреждения осуществляется в термоконтейнерах при температуре 0 - +8 °С. Таким образом, при покупке потребителем вакцины в аптеке и транспортировке её в центр вакцинации необходим контейнер. Предлагаемое решение – изготовление персонального контейнера, поддерживающего необходимый температурный режим и использующего в качестве хладоэлемента сухой лёд.

Предлагаемая конструкция контейнера позволяет, используя хладоёмкость сухого льда -80°С, за счёт уникальной минисистемы захлаживания, установить в нём температуру в диапазоне 0 - +8°С. Оперативность такой схемы захлаживания составляет 10-15 мин., наряду с существующими в настоящее время хладоэлементами, требующими предварительного охлаждения 6-8 часов. Кроме того, соблюдается экологичность (сухой лёд не надо утилизировать).

Целевой сегмент рынка составляет 0,5-1% от общего рынка вакцин, что гарантирует в будущем производство порядка 500-800 тыс. контейнеров в год. При этом сама конструкция компактного контейнера универсальна, что позволит использовать его для различных нужд: предохранять инсулин от свёртывания, хранить термонеустойчивые косметические изделия и другую термонеустойчивую продукцию.

В настоящее время проведены научные исследования по рассмотрению возможности изготовления термоконтейнера с хладоэлементом в виде сухого льда, изготовлен опытный образец компактного хранилища сухого льда.

Проекту требуются дополнительные исследования по обобщению полученных результатов, выбору возможных схем и материалов изготовления контейнера.

ПАРОВАЯ МАШИНА С ВЫСОКИМ КПД

ЛАВРУХИН А.К.

Королёвский колледж космического машиностроения и технологии (ФТА)

141074 МО, г. Королев, ул. Пионерская, д.8

Тел. 892623958, e-mail: promteploenergetika@rambler.ru

Классические паровые машины имели низкий КПД, что предопределило их дальнейшую судьбу. Тем не менее, они обладали рядом ценных преимуществ, таких как легкость утилизации энергии сработавшего пара и возможность получения коэффициента использования теплоты сгорания топлива (КИТ) порядка 100%, практически постоянный удельный расход пара при изменении нагрузки в широких пределах, высокая надежность и долговечность - срок службы многих паровозов был 50 лет и более лет.

Современный уровень развития науки и техники позволяет получить паровую машину с КПД около 30% - это КПД самых современных газовых микротурбин (напр. Capstone, Turbec). Это делает такие машины конкурентоспособными в широком диапазоне применения, используя как постоянный автономный источник электрической и тепловой энергии.

Основные преимущества разрабатываемой паровой машины с высоким КПД:

1. Низкая стоимость производимой электроэнергии.
2. Полная автономность
3. Высокая экологичность
4. Низкий уровень шума

До начала работ по программе У.М.Н.И.К. были выполнены

1. Обзор и анализ эффективности энергоустановок на базе газопоршневого двигателя, паровой турбины и их сравнение с паропоршневым двигателем;
2. Разработана принципиальная схема паросиловой установки
3. Выполнен термодинамический, тепловой, гидравлический расчет элементов паросиловой установки, паропоршневой двигатель которой планируется получить путем конверсии дизеля Д6, применительно к параметрам свежего пара: давление 2,4 МПа, $t=370^{\circ}\text{C}$. Мятый пар уходит в бойлер системы горячего водоснабжения с давлением 0,15 МПа. Получена

электрическая мощность электрогенератора приводимого этим ППД 201 кВт.

В первый год по программе У.М.Н.И.К. планируются следующие работы:

- Работа с потенциальными Заказчиками с целью выявления параметров, потребных для них, мини- или микро-ТЭЦ.
- Разработка принципиальной схемы паросиловой установки применительно для условий конкретного заказчика или разработка принципиальной схемы паросиловой установки применительно к микро-ТЭЦ на базе парового котла, не подлежащего учету в органах Ростехнадзора ($P \cdot V \leq 20 \text{ литров} \cdot \text{кг/см}^2$, пароводяной объем меньше 1 литра).
- Выполнение термодинамического, теплового, гидравлического расчетов элементов паросиловой установки
- Разработка технико-коммерческого предложения.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

МАТВЕЕВ И.Н.

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет),
филиал «Стрела»

140180, Московская область, г. Воскресенск, д. ул. Андерса, д.10, кв.3.
Тел.: 7 985 333 40 52, e-mail: mai.matveev@yandex.ru

Целью данного проекта является создание устройства, обеспечивающего безопасное движение в сложных дорожных условиях. Принцип работы данного устройства заключается в определении давления воздуха в шинах, передачи информации о состоянии давления на мобильное устройство и, при необходимости, автоматической регулировке давления. При определении неровностей дорожного покрытия за счет изменения давления в шинах, происходит передача данных на серверы дорожных карт с соответствующей привязкой геолокационных координат (GPS, ГЛОНАСС).

Принципиальное отличие разрабатываемого устройства от устройств с похожими характеристиками заключается в возможности составления карт дорожного покрытия, возможности автоматической регулировки давления, а также улучшенной точности измерений.

Научная новизна разработки заключается в создании карт дорожного покрытия; создании технологии, обеспечивающей автоматическую регулировку давления; технологии извлечения энергии из работающих механических систем.

Предполагаемыми покупателями данной системы являются владельцы личных автотранспортных средств, дальнобойщики, автопарки, разработчики яндекс-карт.

Преимущества данной разработки заключаются в более низкой цене, удобстве в эксплуатации, высокой надежности.

АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЭКО-СРЕДЫ

САВЕЛЬЕВ В.А.

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), филиал «Стрела»

125933 г. Москва, ул. Михалковская, 15-1-36

Тел.: +7 903 269 14 72; e-mail: Generosity.ds@gmail.com

Активное использование мобильных устройств способствует росту информационного массива попутных наблюдений, экологических данных, загруженности транспортной инфраструктуры.

Целью проекта является создание автономного устройства и разработка необходимого программного обеспечения, позволяющего проводить независимый экологический мониторинг объектов в условиях городской динамики

В ходе разработки аппаратно-программной системы решаются следующие задачи:

1. Разработка конструкции аппарата и программирования комплекса;
2. Написание программного обеспечения интеркалибрации данных поступающих в базу данных с мобильных устройств;
3. Выбор типов и модификаций мобильных устройств;
4. Патентный поиск и регистрация полезной модели;

Аппараты для экологического мониторинга будут установлены в парках и рекреационных зонах, рядом с промышленными зонами и на движущихся объектах. В устройствах будут использованы датчики для экологического мониторинга. В самой модели будут применены технологии ГЛОНАС/GPS для определения местонахождения комплекса, GPRS – для передачи данных в базу данных

Создаваемый в рамках настоящего проекта экологический комплекс способен изменить процесс диагностирования экологической ситуации в городе. Его технология значительно превышает современные способы оценки экологической ситуации и одновременно не требует усложнения производимых исследований, поскольку необходимые для оценки экологической ситуации данные могут быть использованы и технологии ГЛОНАСС, что, в свою очередь, позволяет

ускорить и упростить процесс сбора данных об экологической ситуации в городе.

В результате проекта был проведен комплекс мероприятий по формированию облика комплекса, написанию программного обеспечения, выбора конструкции и составных частей прибора, написанию научно-методических рекомендаций по использованию комплекса.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Сидоров А.Д.

Корпоративный университет ЦАГИ, Железнодорожный колледж №52

г. Москва, Аптекарский пер., д. 10/1, кв. 9

Тел.: 8 925 124 02 58; e-mail: Sidart2110@yandex.ru

«Универсальный тренажер электропоездов» предназначен для комплексной подготовки машинистов в предприятиях ОАО «РЖД» (техникумы, колледжи, ПТУ, ВУЗы, школы машинистов, курсы повышения квалификации и др.).

Обучение локомотивному вождению требует большого количества практических занятий. Данный комплекс позволяет получать опыт управления современными электропоездами, которые используются на железных дорогах России с условиями максимально приближенными к реальности. В тренажере учитывается динамика движения, имеется возможность настроек, например: моделирование определенных отрезков пути на основе реально существующих, моделирование определенных поломок или внештатных ситуаций.

Технически устройство представляет собой: 7 условных блоков, объединённых с управляющим устройством на основе контроллера MJoу, который подключен к ПК. Блоки управления изготовлены на основе реальных органов управления и моделируют их работу на реальном электропоезде.

Анализ аналогов выявил их недостатки, которые влияют на качество обучения машинистов: низкая реалистичность, отсутствие настроек, несоответствие органов управления, высокая стоимость (около 4 млн. руб.).

Данный комплекс обладает более высокой реалистичностью управления, возможностью настроек, и приблизительной себестоимостью 400 тысяч рублей, что позволяет тренажёру выйти на конкурирующий уровень с выпускающимися серийно тренажёрами и открыть широкий рынок сбыта среди предприятий железнодорожного транспорта.

Раздел 4. БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ИЗ РАПСОВОГО МАСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРОЖЖЕЙ *YAR- ROWIA LIPOLYTICA*

Аллаяров Р.К.^{1,2}, Моргунов И.Г.^{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: ramil_allayarov@rambler.ru

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

Лимонная кислота (ЛК) и изолимонная кислота являются изомерами. Молекула изолимонной кислоты в отличие от ЛК содержит два асимметричных атома углерода и существует в виде четырех стереоизомеров, два из которых относятся к *трео*-ряду, а другие два – к *эритро*-ряду. 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*-Ds-изолимонная кислота (ИЛК), 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 метод получения ИЛК, т.к. для пищевой и медицинской промышленности может быть использована только природная кислота. В пищевой промышленности ИЛК применяется в качестве пищевой добавки, подкислителя и консерванта. В самом ближайшем будущем планируется использовать ИЛК в спорте высших достижений, здравоохранении и фармацевтике, так как в доклинических испытаниях убедительно продемон-

стрирован гепатопротекторный, актопротекторный и антигипоксический эффект препарата.

Фирмой Sigma-Aldrich разработан метод получения ИЛК из сока специально-культивируемых растений *Sedum spectabile* (Очиток удивительный). Но так как содержание кислоты в растениях невысоко, продажная цена препарата очень высокая (497 Евро за 1 г монокалийевой соли ИЛК), что делает продукт недоступным для медицинского использования.

Как альтернатива дорогостоящему методу получения ИЛК в нашем Институте разработана уникальная технология микробиологического синтеза ИЛК с использованием специально селекционированного штамма дрожжей *Yarrowia lipolytica*. В качестве источника углерода используют этанол. Однако ИЛК в промышленном масштабе сложно получать из этанола. Этанол токсичен для клетки, его нужно добавлять маленькими порциями, и за ферментацию нужно сделать 120-130 добавок. Это технически сложно реализовать в промышленных ферментерах. В связи с этим этанол был заменен на рапсовое масло.

Рапсовое масло является прекрасным возобновляемым субстратом для разработки биотехнологических процессов. Использование масла в качестве субстрата обеспечивает образование продукта с высоким уровнем чистоты, который позволяет использовать ИЛК не только в качестве биохимического реактива, но и в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве. В результате работы впервые обнаружена способность дрожжевых организмов синтезировать в значительных количествах ИЛК из рапсового масла. В качестве продуцента отобран природный штамм *Y. lipolytica* 704. Подобраны условия культивирования продуцента, обеспечивающие максимальную продуктивность биосинтеза ИЛК в условиях периодического культивирования. Они включали: ограничение роста дрожжей источником азота; стабильное поддержание pH на уровне 6,0; интенсивная аэрация среды и содержание масла в среде от 20 до 40 г/л. При подобранных условиях проведен процесс в 10-ти литровом ферментере с рабочим объемом 5 л, при котором концентрация ИЛК в культуральной жидкости составляет 80 г/л с выходом 100%. Эти показатели превосходят единичные результаты, описанные в мировой патентной и научной литературе.

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

вого масла в ферментерах объемом 500 л, при этом выход продукта может достигать до 10 кг ИЛК на ферментер. Планируется также разработка способа выделения и очистки препарата ИЛК фармакопейной чистоты.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ ХРЯКОВ, РАЗБАВЛЕННОЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ СРЕДАМИ

Анисимов А.Г.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д.60
Тел. 8(4967)651101; e-mail: vijinfo@yandex.ru

Целью исследований является разработка усовершенствованной среды для разбавления спермы хряков с целью улучшения качества разбавленной спермы и повышения результативности осеменения свиноматок охлажденной спермой.

В задачи исследований входит:

1. Изучить влияние сроков и условий хранения ГХЦС среды на ее биологическую полноценность.
2. Усовершенствовать ГХЦС среду с целью удлинения ее сроков использования без потери биологической полноценности и увеличения длительности хранения охлажденной спермы.
3. Изучить влияние физических показателей спермы (рН, осмотическое давление, степень чистоты компонентов) на показатели разбавленной спермы и оплодотворяемость свиноматок.
4. Определить оптимальную степень разбавления спермы модифицированной средой для получения максимальной результативности осеменения.
5. Выяснить влияние способов упаковки и условий хранения сухих заготовок сред на показатели разбавленной спермы.
6. Определить результативность искусственного осеменения свиноматок при использовании модифицированных сред.
7. Рассчитать экономическую эффективность от применения усовершенствованной среды для разбавления спермы хряков.

Научная новизна

Впервые всесторонне будут проведены комплексные исследования модифицированной ГХЦС среды, предназначенной для более длительного сохранения охлажденной спермы с увеличенным сроком ее хранения без потери биологической полноценности.

Место проведения работы

Работа будет проводиться в ООО «Стройпластмасс-Агропродукт» Ульяновской области, колхозе им. Фрунзе Белгородской области и лаборатории биологии воспроизведения и искусственного осеменения свиней.

Ожидаемые результаты

При использовании усовершенствованной среды для разбавления и хранения охлажденной спермы ожидается повышение оплодотворяемости свиноматок на 6-8%, снижение расхода спермы в 1,5 раза, что позволит добиться значительного экономического эффекта при искусственном осеменении свиноматок.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ

АТАМАСЬ И. Ю.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д.60
Тел. 8(4967)651101; e-mail: vijinfo@yandex.ru

Вступление России в ВТО сопряжено с постепенными снижением государственной поддержки сельского хозяйства и выходом наших предприятий на открытую конкуренцию с зарубежными производителями.

Сравнение стоимости свинины в России и Европе (на примере Германии) показало, что на бирже в Ганновере цена 1 кг мяса в живой массе варьирует в пределах 33-52 руб.; в России – в интервале 68-100 руб., т.е. в полтора-два раза выше.

В России стоимость туши свиньи в соответствии с действующим ГОСТом определяется присвоенной ей категорией, которая в первую очередь зависит от толщины шпика над остистыми отростками в области 6-7 ребра. Так первая категория присваивается животным, имеющим толщину шпика до 2 см, вторая категория – до 3 см, третья выше 3 см.

В Европе принята классификация SEUROP, основанная на выходе мяса в тушах. В качестве вспомогательной она перенесена в действующую

щий российский ГОСТ. На слайде 4 показано, как по внешнему виду отличаются туши различных категорий. При этом толщина шпика у них одинаково низка – в пределах 1,0-1,5 см.

Статистика показывает, что в Евросоюзе на категории S-U (выход мяса выше 50%) приходится более 75% реализуемого молодняка.

Распределение животных по выходу мяса на российском предприятии изучено нами по данным ООО «Вердазернопродукт» Рязанской области за 2009-2011 гг. на хрячках и свинках крупной белой породы, ландрас, дюрок, а также на гибридных свинках сочетания крупная белая × ландрас. Общее поголовье животных, задействованное в исследованиях – 8189 голов.

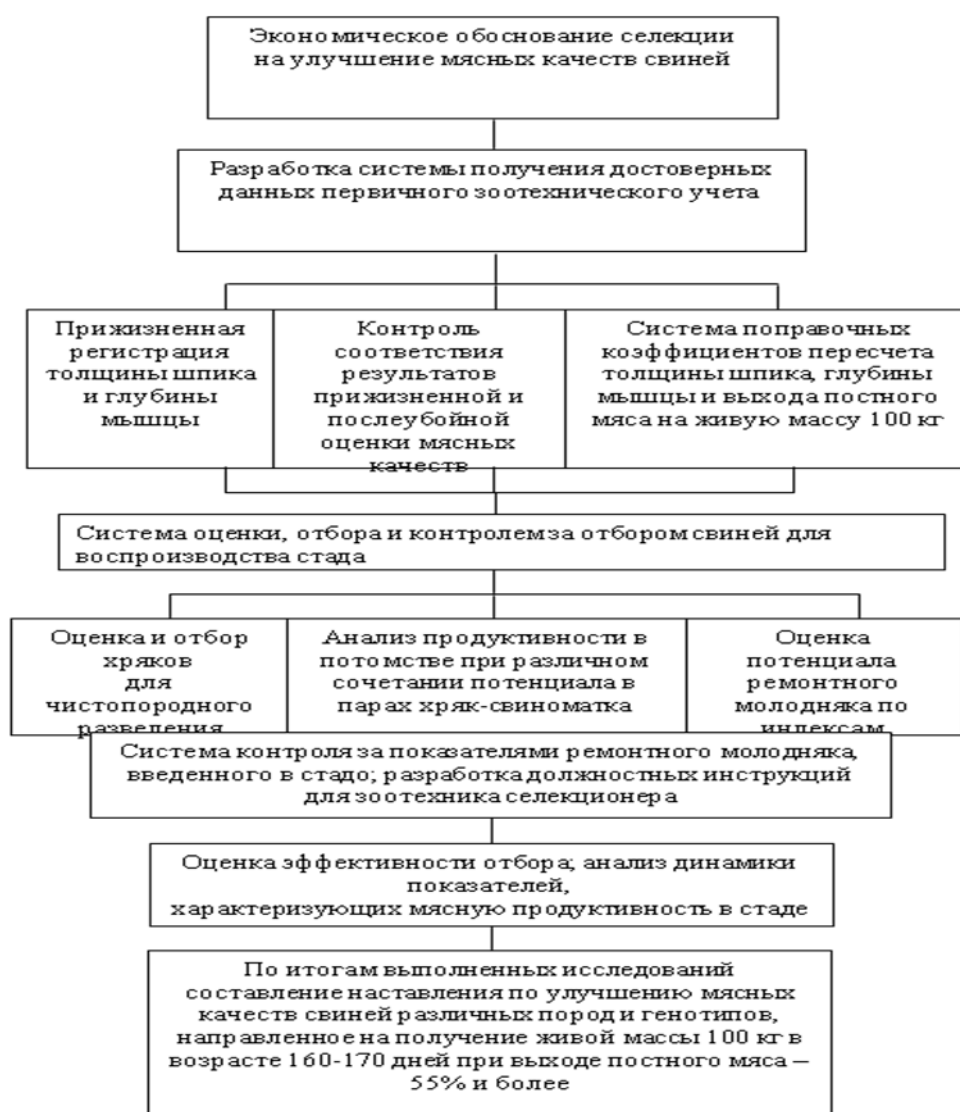


Рис.1. Система селекции по улучшению мясных качеств свиней

Установлено, что наиболее существенное отставание по выходу мяса у хрячков и свинок различных пород (включая мясную породу дюрок) наблюдается в категории Е: 3-12% по сравнению с $\approx 40\%$ в ЕС. Общее количество животных в категориях S и Е колеблется в среднем в интервале 8-16%, по сравнению с 45% в ЕС. Таким образом, одним из направлений повышения конкурентоспособности российской свинины на мировом рынке является проведение селекции на повышение выхода постного мяса в тушах.

Необходимость проведения любых исследований должна быть обоснована их экономической целесообразностью.

Расчеты показывают, что при глубокой переработке свинины повышение выхода мяса в тушах всего на 1% обеспечивает существенный экономический эффект, составляющий в среднем 1,60 руб. на 1 кг живой массы.

Методика наших расчетов была следующей: если принять за константы стоимость 1 кг бескостного мяса 200 рублей и убойный выход 79,5% (принят на мясной бирже в Германии), то стоимость 1 кг туши при выходе мяса 55% составит 110 руб. ($200 \times 0,55$); при выходе мяса 56% - 112 руб. ($200 \times 0,56$). Следовательно, 1 кг свинины в живом весе при выходе мяса 55% будет стоить 87,4 руб., а при выходе мяса 56% - 89,0 руб., т.е. на 1 руб. 60 коп. выше.

Много это или мало? Для свиного комплекса мощностью 10 тыс. голов в год при реализации свиней на убой со средней живой массой 110 кг повышение выхода мяса на 1% обеспечит экономический эффект в размере 1,7 млн. руб.; для свиного комплекса мощностью 108 тыс. гол. – 18,9 млн. руб.

Разработка системы селекции свиней на повышение выхода мяса в тушах позволит улучшить экономические показатели предприятий.

КОМПЛЕКС ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БИО-ТЕХНОЛОГИЯХ УСКОРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЗАСУХАМ

БУНЕЕВ М. П.

Государственное научное учреждение Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка» Российской академии сельскохозяйственных наук – ГНУ МосНИИСХ «Немчиновка»

143026, М.О., Одинцовский р-н, р.п. Ново-Ивановское, ул. Калинина, д. 1
Тел./факс: 8(495)-591-83-91; e-mail: priemnaya@nemchinowka.ru
mosniich@yandex.ru

Данная агротехнология основана на явлении положительного хемотропизма корневой системы растений, концепции о преимуществе обратно-гетерогенного сложения пахотного горизонта, научном открытии явления активации гумусообразования при разложении высокоуглеродистых органических соединений в почве. Комбинация разноглубинных и разновременных послойных заделок компоста, пожнивных остатков и измельченной соломы после уборки зерна в сочетании с использованием органогенных цеолитов, способствуют воспроизводству почвенного плодородия. Цеолиты обеспечивают обменную сорбцию катионов, а гумусовые вещества, синтезированные *de novo*, стимулируют организацию ППК, что в сумме формирует благоприятный катионно-анионный баланс и высокую водонасыщенность в пограничной зоне, что позволяет попеременно стимулировать анаэробную и аэробную микробиологическую активность и в итоге управлять процессами трансформации органического вещества, а за счет бонитезации агрохимических и агрофизических свойств структурировать почву пахотного горизонта, восстанавливать и расширять плодородие почв, в т.ч. проводить рекультивации техногенно-загрязненных земель, способствовать противодействию растений засухам.

Уникальная высокопористая трубчатая структура цеолитов определяется формированием алюмосиликатами отрицательно заряженного трехмерного каркаса, обладающего огромной адсорбционной площадью, и предопределяющий его катион-обменные свойства. Таким образом, цеолиты могут быть использованы в качестве водного сорбента, в целях увеличения объема физически связанной воды, и регуляции баланса аммонийно-нитратного азота в нижнем слое пахотного горизонта. Одновременно происходит и максимальное насыщение его катионами щелочных и щелочноземельных металлов, выделяемых при минерализации органических веществ (запаханных соломы, навоза и пр.) и являющихся питательными элементами для растений (K^+ NH^+ Ca^{2+} Mg^{2+} и др.). По мере необходимости в течение вегетации растений замещает их

на протоны водорода (H⁺), выделяемые ризосферой в процессе минерального питания растений, при образовании органических высокомолекулярных поликислотных конденсатов (гумусовых соединений) в аэробно-анаэробных процессах гумификации. Таким образом, обеспечивая водонасыщение нижних слоев пахотного горизонта и обменное поглощение питательных элементов, цеолиты усиливают степень проявления положительного хемотропизма растений. В связи с чем растения преодолевают дефицит влаги и питательных веществ в верхнем слое в острозасушливые периоды. Помимо этого их уникальность заключается и в высоком содержании легкодоступного кремния, представленного моногидраткремнеземом, обеспечивающего нормальную жизнедеятельность растительной клетки: формирование цитоскелета, образование кутикулярного слоя, построение корневого чехлика. Вынос кремния из почвы растениями не уступает выносу фосфора. Растения, более обеспеченные по тем или иным агрохимическим причинам кремнием, формируют высокоразвитую корневую систему, не поражаемую болезнетворными микроорганизмами и вредителями. В надстроечной технологии теоретизируется и предлагается к практическому применению в зернопроизводстве мелиорант-удобрение на основе цеолит-аммонийных комплексов.

Совокупное внедрение данных технологий в агропроизводственный комплекс: сортоспецифические агротехнологии, оптимизированные на базе системы ускоренного воспроизводства плодородия почв в противодействии растений засухам и применение кремний-аммонийсодержащего мелиорант-удобрения позволит повысить реализацию потенциала сорта до 85%, т.е. дополнительно увеличить сбор зерна на 2,0-3,0 т/га, увеличить плодородие почв в 1,5-2 раза (за ротацию 8-польного севооборота), снизить уровень пестицидной нагрузки и энергетических затрат до 30%, прогнозируемый экономический эффект может достигать 25 тыс. руб./га.

ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ФЕРМАХ ПРОМЫШЛЕННОГО

ТИПА

Волков С. И.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д.60,
Тел. 8(4967)651101; e-mail: vijinfo@yandex.ru

Ввод и модернизация животноводческих объектов промышленного типа сопровождается импортом нетелей и телок, значительная доля которых (до 34%) выбывает на первой лактации. Приспособительная реакция коров и молодняка выражается снижением естественной резистентности, воспроизводительной функции и продуктивного долголетия. Технология производства выступает определяющим фактором в этом.

Впервые будут проведены комплексные исследования по сравнению адаптационных качеств и эффективности использования в условиях крупных ферм ЦФО животных черно-пестрой, симментальской, айрширской и красной шведской пород.

Техническая значимость проекта заключается в разработке технологии адаптации скота импортной и отечественной селекции на крупных молочных фермах промышленного типа.

Включает следующие технологические регламенты:

- Организацию стада, включая выбор породы;
- Выращивание молодняка;
- Подготовку коров и нетелей к отелу;
- Организацию кормления;
- Дояния;
- Ухода и содержания животных.

Технология базируется на исследованиях, проведённых на современном предприятии ОАО «Мосмедыньагропром».

1. Акклиматизация и адаптация

Адаптация - совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления конкретного организма к изменению окружающих условий и направленных на сохранение относительного постоянства его внутренней среды. Как следствие адаптации у животных формируется определенный способ существования, который становится для них физиологической нормой.

Акклиматизацией называют процесс приспособления организма животных к новой для них среде обитания, условиям кормления, содержания и эксплуатации. Акклиматизированными считаются те животные, которые под влиянием новых условий активно приспособились к существованию, размножаются, дают жизнеспособное потомство и проявляют высокую продуктивность. Степень приспособляемости пород и отдельных животных различна.

Чем меньше отличается по качеству и количеству корма, питьевая вода, тип содержания, качество ухода, распорядок времени, тем легче будут переносить животные перемену климата. Полноценное кормление при всех прочих условиях обеспечивает более легкую акклиматизацию животных, смягчает воздействие неблагоприятных факторов внешней среды. Об успешной акклиматизации в практике судят по таким критериям, как продуктивность, воспроизводительная способность и состояние здоровья.

Таким образом, технология адаптации должна быть направлена на создание наиболее комфортных и щадящих условий для животных.

2. Технология адаптации

2.1. Выбор пород

Важной частью технологии адаптации является выбор пород для разведения. Нами сформулированы критерии выбора пород (показатели определяются в сходных условиях содержания): удой (за лактацию и период раздоя, среднесуточный); качественный состав молока (массовая доля жира, массовая доля белка, количество молочного жира и белка, сухого вещества, СОМО, содержание соматических клеток); экстерьер и живая масса коров, морфофункциональные и технологические свойства вымени; динамика роста и развития молодняка; физиологическое состояние и резистентность животных к заболеваниям; поедаемость корма и конверсия кормов; наследственные качества - продуктивный потенциал животных, поиск хромосомных aberrаций; воспроизводительные качества коров: выход телят, продолжительность сервис-периода, сухостойного, межотельного периодов, затраты семени на одно оплодотворение; мясная продуктивность; экономическая эффективность хозяйственного использования коров исследуемой породы на ферме.

На базе ОАО «Мосмедыньагропром» проведён научно-практический опыт, в результате которого получены результаты, которые позволили

разработать технологию, обеспечивающие оптимальные условия для адаптации новых пород на фермах.

Краткая характеристика пород

Голштинская порода является самой распространенной породой молочного скота. Она характеризуется наиболее высокой молочной продуктивностью и используется для улучшения молочных пород во всем мире. Ее отличает высокая оплата корма молоком. Молочная продуктивность коров в условиях оптимального кормления составляет 8000-10000 кг молока при содержании 3,6-4,0% жира и 3,0-3,2% белка. Все рекорды по молочности принадлежат коровам этой породы.

Айрширская порода. Отличительные признаки животных породы – высокая жирномолочность (стандарт породы 4,2%), вымя ваннообразной формы с симметрично расположенными сосками средней длины, хорошая приспособляемость к контрастным климатическим условиям. Средний удой – 5001 кг при жирности 4,03%. Айрширский скот хорошо акклиматизировался в северной зоне Европы и Америки. В странах с жарким климатом айрширский скот не получил широкого распространения.

Шведский красный скот, также называют шведский красно-пестрый скот, имеет более чем 150 летнюю историю, получен методом чистопородного разведения местного шведского красного скота, с привлечением айрширского и молочного шортгорнского скота Англии. Эта порода отличается легкостью отела, воспроизводительным качеством, здоровьем вымени, устойчивостью к стрессам на фермах и долгой продуктивной жизнью. Шведская красная порода используется для улучшения красного скота, а по признакам, связанным с долголетием, и голштинского. Средний удой, по данным Шведской красной ассоциации, превышает 8700 кг при жирности 4,3% и белке 3,49%.

3. Технология содержания на крупных фермах для производства молока

3.1. Проведение отёлов

При приближении отела животные помещались в родильное отделение, где они находились на привязи. Отелы - в отдельных денниках. Молозиво и молоко больных маститом коров выдаивают в бачок, переходное и нормальное по составу молоко в молокопровод.

Новорожденные телята помещаются в индивидуальные клетки профилактория, где содержатся до 2-х месячного возраста. После его окончания они содержатся группами по 5-10 голов.

Кормление телят до трех месячного возраста осуществляется по схеме. Молоко и ЗЦМ раздается с использованием молочной няни, которая поддерживает температуру на уровне 37-38 °С (табл.).

Таблица 1. **Схема кормления телят до 3-х месячного возраста**

Возраст в днях	Вид корма						
	Моло-зиво	Скваш. молоко	ЗЦМ	Стар-терн. комби-корм, кг	Сено	Кор-мосмес ь	Вода
1 - 5	2л – 3-х кр. в день						
6 - 21		3 л – 2-х кр. в день		0,2-0,5	При-уч.		ВВО-лю
22 - 80			3 л – 2-х кр. в день	0,5-1,0	вволю	Приуч.	
81- 90			2,5 л – 2-х кр. в день	1,0-1,5	вволю	До 5 кг	

3.2. Содержание и кормление нетелей

Кормление дойного стада, нетелей и сухостойных коров однотипной полнорационной кормосмесью, раздаваемой дважды в день на кормовой стол. Между кормлениями, по мере необходимости, рабочие скотного двора подталкивают корм к стенке кормового стола. Вечером для стабилизации рубцового пищеварения и балансирования рациона по питательным веществам раздается сено злаковых трав, из расчета 1,8 кг на голову.

Чистка кормового стола ежедневно утром. Поение из поилок чашечного типа, установленных в комбибоксах.

Технологией предусматривается формирование групп в зависимости от суточного удоя: до 15 кг молока, 15 кг молока и более, а также сухостойные коровы. Животные с низкой упитанностью, больные выделяются в отдельную группу с одноразовым доением в течение суток. Доеание в период раздоя трехкратное, по его окончании - двукратное на доильной установке типа «Европараллель».

Таблица 2. **Примерная схема кормления коров-первотелок и нетелей**

Корма	Нетели и сухостой- ные коровы	Коровы дойные	
		Удой 15 лит- ров и более	Удой ме- нее 15 литров
Кормосмесь			

Корма	Нетели и сухостой- ные коровы	Коровы дойные	
		Удой 15 лит- ров и более	Удой ме- нее 15 литров
Силос кукурузы, кг	2	16	14
Сенаж многолетних трав, кг	21	5	7
Концентр. корма, кг	1	6,25	6
Сено злаковых трав, кг	0,5	0,5	0,5
Солома, кг	0,5	0,5	0,5
Премикс, кг	0,15	0,2	0,15
Патока, кг		1,5	1
Шрот (жмых), кг		1,5	1
Итого	25,15	31,45	30,15
в т.ч. Концентраты	1,15	9,45	8,15
Сено злаковых трав, кг	1,8	1,8	1,8

Ежедневно учитывается величина удоя коров, их физиологическое состояние, параметры воспроизводительной функции.

3.3. Содержание, кормление и организация доения

Задачи и цели блока доения – получить максимальную продуктивность, сохраняя здоровье животных. Представленная технология позволяет поддерживать иммунный статус молочных желёз на высоком уровне.

Рационами предусмотрено ежедневно на голову задавать по 49,3 кг корма, Первотелки изучаемых пород имели определенные различия по живой массе. Наибольшие значения этого показателя были у красной шведской, а наименьшие у айрширской породы. Величина удоев была сходной у красной шведской и айрширов финской селекции. Потребление сухих веществ рациона на 100 килограмм живого веса у импортного скота было сходным, но выше чем у отечественных айрширов на 0,14 кг.

Таблица 3. Потребление корма коровами первотелками в период раздоя

Показатели	Порода		
	шведская красная	айрширская	
		финской селек- ции	отеч.селекции
Живая масса первотелок, кг	503±14,2	470±8,2	461±8,2
Среднесуточный удой,	19,3	19,6	16,8

Показатели	Порода					
	шведская красная		айрширская			
			финской селекции		отеч.селекции	
кг						
Задано кормосмеси, кг	34,7		33,7		32,2	
Остаток кормосмеси, кг	2,6		4		4,6	
Потреблено кормосмеси, кг	32,1		29,7		27,6	
Потреблено питательных веществ:		% от нормы		% от нормы		% от нормы
Сухого вещества, кг	13,8	83,6	12,8	79,5	11,9	75,8
Сырого протеина, г	1801	66,7	1667	79,0	1549	74,5
Сырого жира, г	535	84,1	495	105,1	460	100,5
Сырой клетчатки, г	4735	110,3	4381	108,6	4072	103,4
Сухих веществ на 100 кг живой массы, кг	2,74		2,72		2,58	

Выводы

- Представленная технология может быть использована на новых фермах для производства молока, она позволяет адаптировать коров импортной селекции к условиям ферм, при оптимальных затратах достигая продуктивности 5000 и более кг молока за лактацию;

- Шведский красный скот по удою за 305 дней первой лактации занимал промежуточное положение (4919 кг) между айрширской финской (5027 кг) и российской селекции (4651 кг), а содержание жира молоке было - 3,82%, 3,89%, 4,10%, белка - 3,35%, 3,30%, 3,41% соответственно. При сходной оценке красной шведской и айрширской пород финской селекции у первой лучше развито вымя, а у второй – ноги;

- По сохранности коров на первой лактации шведская красная порода занимает промежуточное положение между айрширами отечественной и финской селекций;

- Экономическая эффективность хозяйственного использования коров красной шведской и айрширской пород обуславливается только его дальнейшим разведением как племенного, для улучшения генетического потенциала отечественного молочного скота.

Заключение

Технология адаптации новых пород включает в себя выбор породы для разведения, создание необходимых условий содержания и контроля продуктивности разводимых животных.

Помимо представленных в презентации показателей, дополнительно были изучены: параметры экстерьера и функциональные свойства вымени, селекционно-генетические качества, физиологические параметры коров в связи с их интерьерными показателями. В будущем будут исследованы и другие перспективные породы.

Хорошие адаптивные способности к отечественным условиям показала красная шведская порода. Технология будет отрабатываться и на других породах. Разработанная технология позволит увеличить сохранность импортных и отечественных коров на фермах по первой лактации до 92%, выход телят на 100 коров до 80%, при удое коров 6,0 тыс.кг молока и более.

При выращивании молодняка сохранность поголовья от рождения до нетелей не ниже 90%, при среднесуточных приростах 750-850 гр.

В течение двух лет будут продолжены исследования по оптимизации технологических режимов в т.ч. На животных черно-пестрой и симментальской пород.

В последующем это позволит передавать разработанную технологию в сельхозпредприятия предприятия.

Реализационная стоимость от 400 тыс. до 1500 тыс. руб. в зависимости от размера ферм.

4.План реализации проекта.

1. Изучение адаптационных качеств пород импортной и отечественной селекции – 6 мес.

2. Проведение опытов и разработка режимов выращивания ремонтного молодняка – 8 мес.

3. Проведение опытов по кормлению – 6 мес.

4. Опыты по сравнению режимов доения – 6 мес.

5. Разработка технологии адаптации молочного скота на новых фермах промышленного типа, создание малого консалтингового предприятия – 6 мес.

ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ НАНОСТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ГЛАЗ РАЗЛИЧНЫХ НАСЕКО- МЫХ

**Енин Г. А., Катанаев В. Л., Крючков М. В., Озерова А. Н., Сергеев А. В.,
Тимченко А. А.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
белка

Российской академии наук

142290, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, дом 4

Тел.: 31-84-01; e-mail: protres@vega.protres.ru

Ранее было обнаружено, что роговица насекомых имеет структурированное псевдоупорядоченное покрытие [1] и на основе этих структур были созданы первые антирефлекторные покрытия («moth eye effect»). Известно, что структура поверхности глаз разных насекомых различны. Такое разнообразие обусловлено изменчивостью состава белков, отвечающих за формирование наноструктур.

Нами было показано, что поверхность роговицы глаза дрозофилы также покрыта псевдоупорядоченными наноструктурами около 30 нм в высоту и 200 нм в диаметре. Впервые методом АСМ была продемонстрирована возможность экспресс анализа наноструктуры поверхности глаза мушек. Нами также была продемонстрирована роль Wnt-зависимого сигнального каскада в формировании наноструктур роговицы [2]. Однако молекулярные механизмы формирования таких структур оставались неизвестны.

Недавно нами было обнаружено, что при недостатке белка ретинина происходит значительное уменьшение размера наноструктур поверхности роговицы глаз *Drosophila melanogaster* как по высоте, так и по площади сечения. Это позволяет нам предположить, что именно белок ретинин играет основную роль в формировании наноструктур на глазах насекомых.

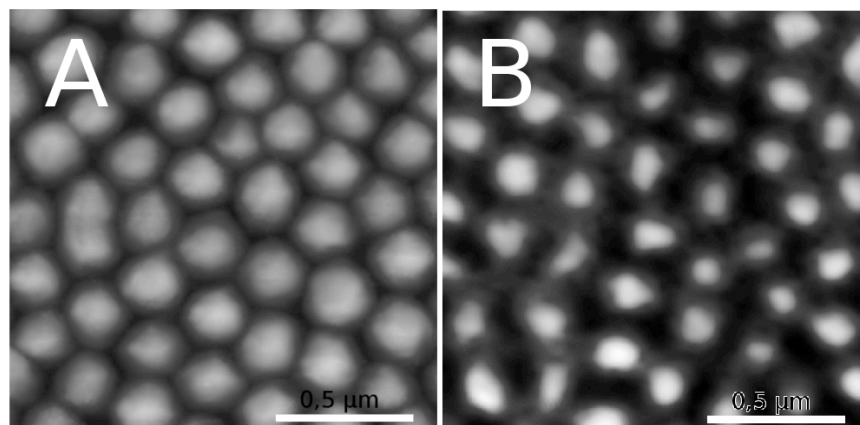


Рис. 1: Изображение, полученное при помощи АСМ, демонстрирующее различие наноструктуры поверхности глаз *Drosophila melanogaster* дикого типа и мутанта по ретинину (А — дикий тип, В — мутант, с уменьшением экспрессии ретинина)

Проведенный нами скрининг структур на поверхности глаз различных насекомых показал поражающее разнообразие форм и размеров наноструктур. Все эти структуры изменялись в ходе эволюции под насущные потребности того или иного насекомого, и каждая обладает своим особенным набором свойств, способствующих выживанию конкретного вида насекомого.

Исходя из вышесказанного, мы планируем провести глобальное изучение свойств различных наноструктурированных поверхностей глаз насекомых с целью поиска новых, неизвестных ранее свойств.

- 1) Bernhard, C.G. A corneal nipple pattern in insect compound eyes / C.G. Bernhard, W.H. Miller // *Acta Physiol Scand.* - 1962. - №56. - С. 385-386.
- 2) Kryuchkov, M. Analysis of micro- and nano-structures of the corneal surface of *Drosophila* and its mutants by atomic force microscopy and optical diffraction / M. Kryuchkov, V.L. Katanaev, G.A. Enin, A. Sergeev, A.A. Timchenko, I.N. Serdyuk // *PLoS One.* - 2011. - №6(7). - e22237

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДНК-ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЁННОГО ИММУНИТЕТА К ПАТОГЕННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ ВЫЗЫВАЮЩИМ МАСТИТ У КОРОВ

КАРПОВ А.П.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук.

142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д.60
Тел. 8(4967)651101; e-mail: vijinfo@yandex.ru

Введение. В последнее время самым распространённым и самым дорогостоящим заболеванием в молочном скотоводстве является мастит. Ежегодные затраты связанные с маститом оставляют около 200\$ на корову в год. Даже на фермах с хорошо налаженной технологией кормления, содержания и доения коров не исключены случаи возникновения маститов. Поэтому остро встаёт вопрос нахождения в стаде животных резистентных к вызывающей мастит микрофлоре, и созданию на их основе стад не восприимчивых к данному заболеванию [LaCroix A., 2011].

Одним из факторов играющих важную роль во врождённом иммунитете к бактериальным агентам являются толл-подобные рецепторы — класс клеточных рецепторов с одним трансмембранным фрагментом, которые распознают консервативные структуры микроорганизмов и активируют клеточный иммунный ответ [Iwasaki A., Medzhitov R., 2004].

На основе их изучения вполне возможно создать систему ДНК-диагностики врожденного иммунитета, и ввести данный признак в систему селекционных мероприятий при ведении отбора по генотипу как женских, так и мужских особей, их подборе, впоследствии которых можно создать безмаститное дойное стадо коров.

Материалы и методы.

Получение Т-ПДРФ профилей будет выполнено в Центре биотехнологии и молекулярной диагностики ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии на образцах ДНК, выделенной из проб биологического материала отобранного от крупного рогатого скота. ДНК будет выделяться по методике с использованием перхлората натрия и методом Diatom. Анализ ДНК и постановка ПЦР будут проводиться согласно «Методическим рекомендациям ...» [Зиновьева Н.А. и др., 1998].

В процессе работы будут изучаться животные черно-пестрой породы: физиологически здоровые высокопродуктивные, а так же животные с явно выраженным клиническим маститом. Животные будут отбираться по методу пар-аналогов. Будет проведён отбор образцов проб и выделена ДНК.

Детекцию Т-ПДРФ профилей будет выполняться на 16-ти капиллярном генетическом анализаторе ABI3130xl Genetic Analyzer.

Результаты проведения исследования.

На первом этапе выполнения работ по проекту будет выполнено теоретическое и экспериментальное моделирование тест-системы.

Задачами исследований на данном этапе являются следующие:

Будут подобраны по методу пар-аналогов группа животных, не имевших заболеваний маститом, и группа больных и переболевших скрытым и клинически выраженным маститами.

Будет проведён отбор проб биологического материала и выделена ДНК от отобранных животных.

Теоретическое и экспериментальное моделирование системы ДНК анализа с определением чувствительных, нейтральных и устойчивых аллелей по заболеваемости маститом с использованием технологии терминального ПДРФ анализа.

На втором этапе с помощью созданной системы будет проведена экспериментальная апробация, массовый скрининг и создание группы животных генетически устойчивых к маститу.

На втором этапе задачами являются следующие:

Будет проведена экспериментальная апробация системы для получения Т-ПДРФ профилей физиологически здоровых и больных маститом коров, массовый их скрининг.

На основе выявления генотипа, отбор животных с желательными по признаку устойчивости к маститу аллелями и создание на основе их стада генетически устойчивого к данному заболеванию.

На основании результатов проведенных исследований будет обоснована перспектива коммерциализации разработанной системы ДНК-диагностики врождённого иммунитета к патогенным микроорганизмам вызывающим мастит у коров и предложен алгоритм внедрения метода в массовое использование. В дальнейшем при более полной проработке элементы данной системы можно включить во всероссийскую программу селекции.

Литература

Iwasaki A., Medzhitov R. (October 2004). «Toll-like receptor control of the adaptive immune responses» / A. Iwasaki, R. Medzhitov // Nat. Immunol. – 2004. – №5(10). – S. 987–995

LaCroix A. The Effect of Genetic Polymorphisms in the Bovine TLR4 Gene on Innate Resistance to Mastitis / A. LaCroix // Thesis Distinguished Undergraduate Research Spring. – 2011. – 24s.

Зиновьева Н.А. Методические рекомендации по использованию метода полимеразной цепной реакции в животноводстве / Н.А. Зиновьева, А.П. Попов, Л.К. Эрнст, Н.С. Марзанов, В.В. Бочкарев, Н.И. Стрекозов, Г. Брем. - Дубровицы: ВИЖ, 1998. - 47 с.

L- КАРНИТИН КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ МОЛОЧНОГО КОРОВА

КЛЕМЕНТЬЕВА Ю.И.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук.

142132, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д.60
Тел. 8(4967)651101; e-mail: vijiinfo@yandex.ru

Основным приоритетом в рамках реализации национального проекта по развитию животноводства является рост сельскохозяйственного производства, который позволит более полно удовлетворить потребности населения в важнейших продуктах питания, резко увеличить ресурсы сельскохозяйственного сырья путем повышения продуктивности, а также увеличения поголовья сельскохозяйственных животных и птицы.

Молочные коровы находятся в постоянном стрессе из-за различных факторов: природные условия, условия содержания, питания животного, несбалансированные рационы, восстановление в послеотельный период и т.д. Все факторы стресса не проходят бесследно для здоровья животных, отражаются на деятельности морфо-функциональных систем организма, главным образом на печени животного. Это приводит к таким заболеваниям как: некробактериоз, дистрофии почечной ткани, некрозам, ацидозам, заболеваниям кишечника, к гепатозу – жировая дистрофия печени и мн.др.

Для повышения иммунно – и стрессоустойчивости животных мы предлагаем введение в рацион питания природного линейного мышечного бетаина - карнитин.

L-Карнитин был открыт [В. С. Гулевичем](#) и профессором медицинской химии Харьковского университета Робертом Петровичем Кримбергом в 1905 году. В 1960 г. впервые был синтезирован. В 1962 году была определена роль карнитина — он переносит длинноцепочечные жирные кислоты в митохондрии через внутреннюю мембрану последних.

В организме животных L-карнитин синтезируется в [печени](#) и [почках](#), из которых транспортируется в другие ткани и органы. Синтез левокарнитина требует участия [витаминов С](#), [В₃](#), [В₆](#), [В₉](#), [В₁₂](#), железа, [лизина](#), [ме-](#)

[тионина](#) и ряда [ферментов](#). При дефиците хотя бы одного вещества может развиваться недостаточность L-карнитина.

Карнитин - поставщик энергии на клеточном уровне, поэтому он является необходимым компонент рациона.

То кол-во карнитина, которое вырабатывается в самом организме, при его синтезе, покрывает только 25% суточной потребности при наличии всех необходимых аминокислот и витаминов. Поэтому рацион должен покрывать оставшиеся 75% дневной потребности в карнитине для нормального функционирования организма животного.

Основные функции L-карнитина:

- Окисление жирных кислот

L-карнитин транспортирует жирные кислоты с длинной цепью из цитозоли через двойную мембрану в митохондрию. В митохондриии жирные кислоты подвергаются бета-окислению, и генерируется энергия в форме АТФ.

Без L-карнитина жирные кислоты с длинной цепью не могут преодолеть мембрану митохондрии, и энергия будет недоступна.

- Свободный Со-энзим А

L-карнитин является временным хранилищем для Acyl-CoA (= энергетический склад)

- Детоксификация

L-карнитин удаляет органические кислоты с короткой цепью из митохондрии и способствует их выведению из организма.

Физиологическое действие

- Улучшается обеспечение энергией иммунных клеток
- Повышается активность иммунных клеток при стрессе
- увеличивается количество иммунных клеток
- Повышает иммунитет против болезней
- Улучшается работа печени
- повышается синтез протеинов и окисление жиров
- меньшие риски возникновения стеатоза печени.

Итак, при использовании карнитина в рационах кормления для молочных коров наблюдается восстановление работы печени, происходит коррекция белкового обмена, коррекция углеводно-жирового обмена, повышение молочной продуктивности, оптимизация деятельности функциональных систем организма, увеличение воспроизводства и продуктивное долголетие коров.

Научно-хозяйственный опыт по изучению оптимального уровня карнитина в рационах лактирующих коров будет проведён в экспериментальном хозяйстве «Клёново-Чегодаево» Подольского района Московской области в период с 2012- 2013 годы по следующей схеме (табл. 1). Для проведения научно-хозяйственного опыта будут отобраны 4 группы новотельных коров чёрно-пёстрой породы по 8 коров в каждой, подобранных по принципу аналогов с учётом лактации, продуктивности, даты отёла, среднесуточного удоя, содержания жира в молоке. Продолжительность научно - хозяйственного опыта составит 150дней.

Схема опыта

Группа	Условия кормления
1- контрольная	ОР (основной рацион)
2- опытная	ОР+ 20мг/кг живой массы
3- опытная	ОР+30мг/кг живой массы
4- опытная	ОР+40мг/кг живой массы

Согласно схеме опыта, коровам 1-контрольной группы будем скормливать корма основного рациона. Животные 2,3,4-опытных групп в составе рациона дополнительно будут получать разные дозы карнитина. При проведении научно-хозяйственного опыта будем составлять кормовые рационы в соответствии с нормами кормления высокопродуктивных лактирующих коров.

Ожидаемые результаты.

В настоящее время остро стоит вопрос разработки норм ввода карнитина высокопродуктивным коровам.

Нами в производственных условиях будут рекомендованы оптимальные нормы защищённой формы карнитина для высокопродуктивных коров с удоем 7,0-9,0 тысяч кг молока и более. Оптимальные нормы защищённой формы карнитина обеспечит повышение переваримости и отложения питательных веществ рационов, молочной продуктивности и качество молока, а также повышения морфологических, биохимических, иммунобиологических показателей крови, воспроизводительных функций коров.

Использование L-карнитина в кормлении высокопродуктивных коров приведет к росту экономической эффективности.

ДВУСТАДИЙНЫЙ ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СИНТЕЗ 11 α - ГИДРОКСИ-4-АНДРОСТЕН-3,17-ДИОНА

Малов Д. В. *, **

* Пушкинский государственный естественно-научный институт

** Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

142290, Пущино, Московская область.

E-mail: malov.danilka@rambler.ru

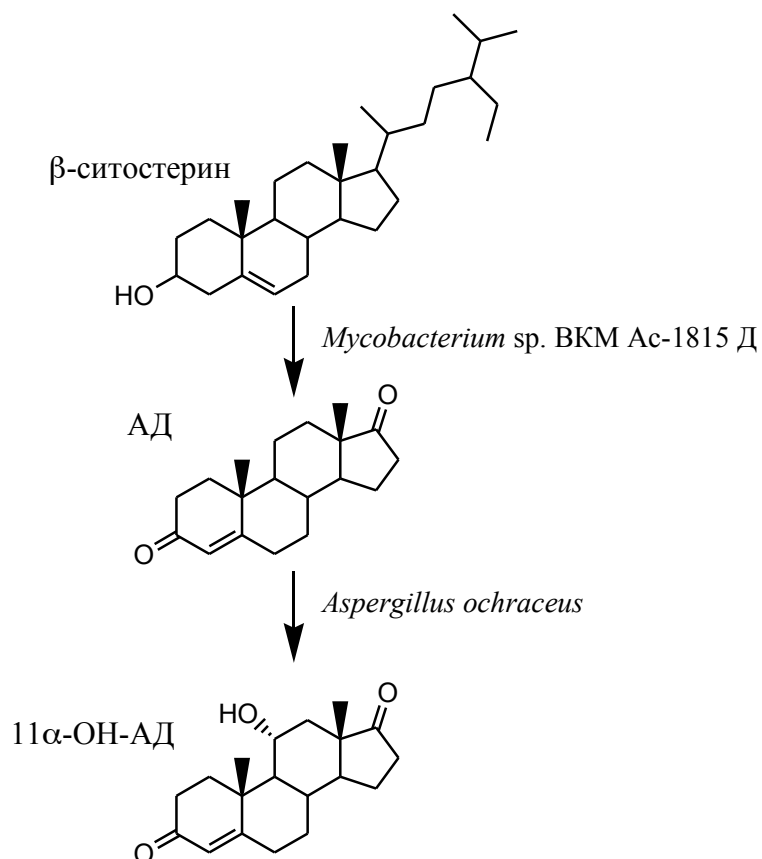
11 α -гидрокси-4-андростен-3,17-дион (11 α -ОН-АД), является ценным интермедиатом синтеза фармацевтических стероидов кортикостероидной группы. Высокая физиологическая активность гидроксилированных 3-кетостероидов обуславливает их широкое использование в терапии многих заболеваний. Наличие гидроксильной группы в позиции 11 α определяет противовоспалительный и антиаллергенный эффект стероидов андростанового ряда. Такие гидроксистероиды применяют при лечении в онкологии, дерматологии, ревматологии, пульмонологии и других областях медицины [Fernandes et al. 2003; Mahato and Garai, 1997].

В литературе имеется информация о возможности его (11 α -ОН-АД) получения многостадийным химическим синтезом, а также – микробиологически, путем гидроксилирования из андростендиона в положении 11 α рекомбинантным штаммом, полученным на основе гетерологической экспрессии генов P450 монооксигеназы в дрожжах [Wiersma et al., 2000; Bolton, Clayton, 2002]. Однако продуктивность штамма и степень превращения АД при этом крайне низка, что затрудняет практическое применение метода.

Основная идея проекта – получение 11 α -ОН-АД двустадийной ферментацией из фитостерина – доступного и дешевого сырьевого материала.

Для получения АД будет использоваться культура непатогенных почвенных микобактерий – *Mycobacterium* sp. ВКМ Ас – 1815 Д. После завершения ферментации содержащийся в культуральной жидкости АД будет трансформирован в 11 α -ОН-АД. Выделение и очистку АД в кристаллическом виде метод не предусматривает. Получение кристаллического 11 α -ОН-АД необходимой чистоты (свыше 95%) будет осуществлено традиционными методами.

Экономическая эффективность метода обуславливается использованием дешевого и доступного сырьевого материала – стерина соевого происхождения, исключением процедуры очистки АД в кристаллическом виде и высокой производительностью штаммов.



Метод является экологичным, не требует разработки специального дорогостоящего оборудования. Срок выполнения проекта: 2 года

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахрем А. А., Титов Ю. А. Стероиды и микроорганизмы. М.: Наука, 1970. 528 с.
2. Bolton S., Clayton R., Патент США. 2002. № 0246386
3. Mahato S. B., Garai S. // Steroids. 1997. V. 62. № 4. P. 332
4. Fernandes P. et al // Enzyme Microb. Technol. 2003. V. 32. № 6. P. 688
5. Wiersma et al. Патент США. 2000. № 6046023

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАЗВЕДЕНИЯ ПО ПОДБОРУ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР В МОЛОЧНЫХ СТАДАХ С УЧЕТОМ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

СЕРМЯГИН А.А.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

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

Целью проекта является разработка системы разведения по подбору родительских пар в молочном скотоводстве основанной на алгоритмах работы с базами данных, ранжирования генетической оценки племенной ценности животных и маркер-зависимой селекции.

Согласно материалам собственного задела, анализа литературы и проведения поисковых исследований будет разработана система по подбору быков-производителей к маточному поголовью стад молочного скота.

Алгоритм работы позволит оптимизировать увеличение уровня гомозиготности в популяции, и снизить риск появления инбредной депрессии у животных. На основе проведения оценки селекционных показателей, а также генетического мониторинга по ДНК-маркерам предпочтение в подборе будет отдано использованию быков-производителей и коров с высокими племенными качествами и ценными генотипами. Работа направлена на минимизацию коэффициента инбридинга в стадах, поддержание высокого генетического разнообразия и повышение реализации продуктивного потенциала животных. Спектр коммерциализации и применимости системы разведения достаточно широк: от программ по совершенствованию породы на федеральном уровне и региональных проектов по развитию молочного скотоводства, до разработки планов селекционно-племенной работы со стадом.

Введение. В агропромышленном комплексе России отрасль молочного скотоводства в настоящий момент является одной из самых динамично развивающихся, как по объемам инвестиций, так и по уровню внедряемых технологий. Использование современных систем учета информации в животноводстве направлено на ускорение селекции и повышение достоверности оценки хозяйственно-полезных признаков животных.

Работа в системе управления селекцией молочного скота должна строиться на аналитических блоках и пакетах программ, основу которых должны составлять генетическая оценка животных, индивидуальный и групповой подбор, кратко- и долгосрочное планирование [2;3].

Развитие IT-методов позволяет полнее реализовать современный потенциал вычислительной техники посредством использования алгоритмов в сборе и обработке больших массивов данных. Создание системы разведения крупного рогатого скота с элементами автоматизации расчетов призвано ускорить процесс селекции.

Использование молекулярно-генетических методов контроля происхождения животных, а также скрининга потенциальных ДНК-маркеров локусов количественных признаков (QTL) имеет большие перспективы для повышения селекционно-племенной работы в стадах, а также определения эффективности совершенствования существующих популяций крупного рогатого скота и создания новых пород [1].

Изучение полиморфизма генов каппа-казеина (CSN3), гормона роста (GH), бета-лактоглобулина (BLG), диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) и тиреоглобулина (TG5) показало, что ассоциация генотипов по ним с хозяйственно-полезными признаками имеет достоверную величину [1;7;9]. Однако особый интерес представляет при этом сопряженность между показателями продуктивности и мультилокусными генотипами животных. В целом использование в селекции ДНК-маркеров позволит консолидировать определенные группы животных в популяции с желательными генотипами и сохранить в поколениях частоту ценных аллелей.

Использование высокополиморфных маркеров для индивидуальных локусов или микросателлитов (STR) позволяет с большей величиной точности дифференцировать популяции животных по принадлежности их к тому или иному виду, породе. Контроль по данному методу уровней гетерозиготности, наблюдаемых и ожидаемых частот, а также генетического сходства предусматривает своевременные коррективы в программы и стратегии разведения молочного скота [6].

Разработанная еще в советское время система СЕЛЭКС в настоящее время обеспечивает сбор, свод бонитировочных данных и их архивацию. Иностранные аналоги имеют больше возможностей для анализа, из-за наличия значительного объема учитываемой информации. Специализированных программ для проведения научных исследований

(расчет и анализ данных, моделирование процессов в популяции) явно недостаточно, притом, что значительная их часть не адаптирована к условиям российского рынка. Встроенные аналитические модули и принципы моделирования позволяют в короткий срок спрогнозировать развитие популяции или породы, и выбрать ту стратегию селекции, которая в данный момент наиболее экономически оправдана [10;11].

Наличие официальной информации по оценке племенной ценности быка-производителя повышает вероятность получения от будущего подбора потомков с заведомо высокими племенными качествами [8]. При этом изучение генетической структуры и анализ генотипа родительских пар дает возможность удерживать на оптимальном уровне коэффициент инбридинга и, соответственно, уровень гетерозиготности. В целом основной идеей является разработка системы подбора высокоценных производителей к маточному поголовью коров и телок с учетом генетического родства и одновременным поиском желательных сочетаний генотипов по мультилокусной системе.

В соответствии с целью определены **задачи исследований**:

1)сформировать базы данных по основным хозяйственно-полезным признакам коров, а также генетической оценке быков-производителей и дать характеристику селекционно-генетическим показателям популяции (стада);

2)разработать алгоритмы ранжирования быков-производителей по уровню генетической оценки с учетом происхождения, линейной принадлежности, коэффициента инбридинга и генетического сходства в выбранной популяции;

3)с учетом основных селекционных критериев и генетических маркеров разработать алгоритм подбора к маточной части стада быков-производителей;

4)изучить сопряженность между молочной продуктивностью, воспроизводительными качествами коров и частотой встречаемости желательных аллелей по генам CSN3, GH, BLG, DGAT1 и TG5;

5)оценить степень влияния аллелей по локусам микросателлитов на продуктивные качества коров и распределение их в популяции скота;

6)провести моделирование различных вариантов подбора родительских пар на примере отдельно взятого стада (группы животных).

Материал и методы исследований. Построение баз данных будет осуществляться в формате электронных таблиц в редакторе Microsoft Office Excel 2007.

Будут созданы информационные массивы по быкам-производителям и коровам, в которые войдут основные данные по происхождению, развитию, оценке племенных и продуктивных качеств, генеалогическим связям. Информация по предкам будет включать до 4-х рядов родословной. По мере выбытия животных из стада, формируется архив базы данных.

Для автоматизации управления системой будут разработаны алгоритмы (макросы); для этого планируется использовать алгоритмический язык программирования Visual Basic для приложения Visual Basic for Applications в среде Microsoft Office Excel. При наличии большого количества данных целесообразно внедрение функции логической проверки.

На первом этапе работы системы проводится ранжирование массивов баз данных коров по генеалогической принадлежности предков. Рабочая база по быкам-производителям ранжируется с учетом имеющейся генетической оценки или генотипа по определенному гену. Далее формируется электронная таблица по каждому производителю и проводится сравнение с упорядоченной базой коров. Для спаривания отбираются только те быки, использование которых даст наименьшее число инбредных потомков. В свою очередь из нескольких производителей, удовлетворяющих подбору с учетом генеалогической сочетаемости, предпочтение отдается тем, кто обладает более высокой оценкой племенной ценности. Предварительный анализ встречаемости аллелей ДНК-маркеров или ДНК-МС позволит увеличить прогнозируемую частоту желательных генотипов в маточном стаде и более эффективно вести контроль генетического дрейфа в популяции. По результатам отбора составляется рейтинг быков, рекомендуемых для дальнейшего закрепления.

Для использования в расчетах коэффициентов инбридинга и генетического сходства будут разработаны алгоритмы по известным формулам Райта (1921) и Майала и Линдстрема (1966) соответственно.

Анализ полиморфизма изучаемых ДНК-маркеров и микросателлитов будет выполнен по методикам Центра биотехнологии и молекулярной диагностики животных ВИЖа. Набор маркеров для анализа аллелофонда популяции скота по микросателлитам будет включать следующие ло-

кусы: BM 1818, BM 1824, BM 2113, ETH 10, ETH 185, ETH 225, ILS 005, ILS 006, SPS 115, TGLA 122, TGLA 126, TGLA 227. Набор маркеров для анализа частоты встречаемости генов, сопряженных с хозяйственно-полезными признаками скота, будет составлять из: CSN3, GH, BLG, DGAT1 и TG5.

Создание системы диалоговых окон позволит улучшить интерфейс модуля и использовать его в работе широкого круга специалистов хозяйств, работников научной и образовательной сферы.

Для моделирования различных вариантов подбора родительских пар будут использованы базы данных по 11 племенным хозяйствам ряда регионов РФ с общей численностью поголовья около 5800 животных.

Результаты исследований (научный задел). Актуальность исследований, обозначенных в рамках проекта, подтверждена работой, проведенной в одном из ведущих племенных заводов России по симментальской породе, которая связана с изучением влияния степени инбридинга на хозяйственно-полезные признаки скота.

Расчетная база включала данные по коровам, рожденным в период с 1998 по 2008 гг. Группы инбредных (305 гол.) и аутбредных (1346 гол.) коров представлены дочерьми 19 быков-производителей симментальской породы, каждая. По всем основным показателям продуктивности преимущество имели аутбредные коровы над инбредными, причём различия были статистически значимыми и достоверными. Животных с наивысшей продуктивностью более 6 тыс. кг молока в группе родственных коров оказалось 7,2%, а в группе неродственных – 10,3%.

Прогнозные расчеты по фактическим показателям продуктивности животных показали, что увеличение инбридинга на каждый 1% в группах с отдаленным и умеренным родством приводит к снижению продуктивности на 0,5%, а в группе с близким инбридингом это снижение составляло 0,8%. Таким образом, проведенный анализ подтвердил негативное действие тесного инбридинга на продуктивные признаки коров [4].

К сведению, использование в стаде аутбредных быков-производителей австрийской селекции, обладающих высоким потенциалом продуктивности женских предков, позволило увеличить рентабельность производства молока на 3% и соответственно получить значимый годовой экономический эффект от дополнительно произведенной молочной продукции [5].

Предварительно были проанализированы образцы проб крови коров и молодняка в количестве 90 гол. Получены результаты по частотам аллелей по гену CSN3 и микросателлитным локусам.

Ожидаемые результаты. Ускорению селекционного прогресса в стадах способствует совместное применение современных методов вычисления, обработки информации и молекулярно-генетических исследований.

Считаем, что разработка системы разведения по подбору быков-производителей к стадам молочного скота будет весьма востребованной. Алгоритмы работы модуля позволят посредством контекстного меню создавать, редактировать и ранжировать большие объемы информации различных групп животных, имеющих желательные генотипы по ДНК-маркерам. Принятие решений о подборе конкретного быка-производителя к группе маток или индивидуально будет основываться в первую очередь на уровне инбредности будущего потомства и только в последующем по величине оценки племенной ценности и анализа генотипа животного и его потомства. В каждом стаде или популяции (породе) будет составлен актуализированный рейтинг быков обладающих наилучшим сочетанием родительских пар. На основании результатов проведенных исследований будут обоснованы перспективы коммерциализации разработанной систем разведения крупного рогатого скота.

Библиографический список.

1. Зиновьева Н.А., Костюнина О.В., Гладырь Е.А., Банникова А.Д. и др. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных // Зоотехния. 2010. №1. С. 8-10.
2. Кузнецов В.М. Статистический анализ родословных // Зоотехния. 1998. №2. С. 5-8.
3. Кузнецов В.М. Программное и информационное обеспечение селекции животных // Доклады РАСХН. 1998. № 4. С. 30-32.
4. Сельцов В.И., Сермягин А.А. Продуктивные качества инбредных и аутбредных коров симментальской породы // Зоотехния. 2011. №10. С. 2-4.
5. Сермягин А.А. Влияние быков симментальской породы разной селекции на хозяйственно-биологические признаки потомства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07. Дубровицы, 2011. 18 с.
6. Траспов А.А. Характеристика аллелофонда башкирских популяций крупного рогатого скота черно-пестрой и симментальской по-

- род по микросателлитам: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.07; 06.02.07. Дубровицы, 2012. 18 с.
7. Харзинова В.Р., Зиновьева Н.А., Гладырь Е.А. Полиморфизм ДНК-маркеров DGAT1, TG5 и GH в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности коров черно-пестрой породы // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 1. С. 73-77.
 8. Харитонов С.Н. Линейно-групповой подбор быков-производителей при помощи ЭВМ // Доклады ВАСХНИЛ. 1987. Т. 5. С. 24-27.
 9. Хатами С.Р., Лазебный О.Е., Максименко В.Ф., Сулимова Г.Е. ДНК-полиморфизм генов гормона роста и пролактина у ярославского и черно-пестрого скота в связи с молочной продуктивностью // Труды лаборатории сравнительной генетики животных ИОГен им. Н.И. Вавилова РАН. 2005. №3 (апрель). URL: <http://www.lab-cga.ru/JornalOff.shtml> (дата обращения: 01.09.2012 г.)
 10. Medrano J.F., Ahmadi A., Casellas J. Dairy Cattle Breeding Simulation Program: A simulation program to teach animal breeding principles and practices // Journal of Dairy Science. 2010. vol. 93. P. 2816-2826.
 11. Misztal I., Legarra A., Aguilar I. Computing procedures for genetic evaluation including phenotypic, full pedigree, and genomic information // Journal of Dairy Science. 2009. vol. 92. P. 4648-4655.

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ ФОРМЫ В₄ КАК БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ, УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА, ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Тютюник С.И.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
Российской академии сельскохозяйственных наук

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

Мировая практика ведения интенсивного высокопродуктивного животноводства свидетельствует о том, что полноценное сбалансированное по питательным, минеральным и биологически активным веществам кормление – один из решающих факторов повышения продуктивности животных, улучшения качества продукции и снижения затрат кормов. Для успешного выполнения этих задач, наряду с созданием прочной кормовой базы, улучшением породных качеств, необходимо изыскивать и другие средства повышения продуктивности животных.

Большие резервы заложены в таких факторах воздействия на организм, как использование витаминов, минеральных веществ, синтетических, аминокислот, ферментных и гормональных препаратов.

В кормлении сельскохозяйственных животных и, в частности, высокопродуктивных лактирующих коров велико значение витаминов. Все стороны жизнедеятельности организма животного связаны с их влиянием на обмен веществ. Благодаря своей биологической активности они участвуют в регуляции всех физиологических, биохимических процессов, протекающих в организме.

Витамин В₄ (холин) в процессе обмена участвует в реакциях метилирования, играющих важнейшую роль в биосинтезе белка и нуклеиновых кислот, реализации генетической информации, а так же служит для профилактики и лечения кетозов, обезвреживание токсинов, попадающих в организм с кормом, или выделяющихся при переваривании и усвоении корма. Известна роль митильных групп, участвующих в синтезе таких биологически активных веществ, как, например, ацетилхолин, выступающего в качестве посредника при передаче нервного возбуждения во время регуляции сердечного ритма, тонуса сосудов, мышечного сокращения и т.д.

При недостатке витамина В₄ у животных развивается жировая инфильтрация печени, дегенеративные изменения этого органа и почек, анемия, нарушение жирового и белкового, углеводного, минерального обменов.

Актуальным является оптимизация высокопродуктивных животных на основе аминокислотно – витаминной обеспеченности организма.

Учитывая важную роль витамина В₄ в обмене веществ, необходимым является использование его в питании высокопродуктивных животных, причем защищенной от опосредованного влияния симбионтной микрофлоры форме.

В настоящее время нормы витамина В₄ в питании высокопродуктивных коров не разработаны. В связи с этим, актуальным является разработка биотехнологических способов защиты витамина В₄ и нормированного его применения для повышения молочной продуктивности, улучшения обмена веществ и воспроизводительных функции высокопродуктивных коров представляет несомненный научный и практический интерес.

Раздел 5. МЕДИЦИНА БУДУЩЕГО

СОЗДАНИЕ КОСТНЫХ ИМПАНТАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО МОРФОГЕ- НЕТИЧЕСКОГО БЕЛКА RHBMP-2

**ВЕЖНИНА Н.О., ЧЕКАНОВ А.В., ФАДЕЕВА И.С., СОЛОВЬЕВА М.Е.,
АКАТОВ В.С.**

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

142290, г. Пущино, ул. Институтская, 3

Тел. (4967) 35-30, (4967) 452, (495) 623-74-67 (доб. 244)

E-mail: vezhnina.no@mail.ru

Хирургическое лечение повреждений костной ткани является одной из самых распространенных операций в медицине. Ежегодно по всему миру проводится около 2,2 миллиона операций для устранения костных дефектов в ортопедии, травматологии, челюстно-лицевой хирургии. Из-за демографических проблем, связанных со старением населения, ожидается, что их количество будет возрастать. Достаточно высокий процент отторжения трансплантируемых материалов и необходимость выполнения реопераций заставляют двигаться в направлении совершенствования материалов и методов лечения обширных костных дефектов. Одним из наиболее перспективных направлений в совершенствовании материалов считается разработка способов повышения остеоиндуктивности костных имплантатов путем включения в них рекомбинантных морфогенетических белков кости rhBMP.

Морфогенетические белки кости семейства BMP являются одними из ключевых факторов роста в регулировании костной регенерации. В частности BMP-2 обладает выраженными остеоиндуктивными свойствами и инициирует образование новой костной ткани путем стимулирова-

ния дифференцировки мезенхимальных клеток в активные остеобласты.

Лаборатория тканевой инженерии, в которой выполняется работа, имеет значительный задел в области создания остеоиндуктивных материалов, и кооперацию с ведущими медицинскими учреждениями РФ в области травматологии и ортопедии. Нами, в частности разработан экономически доступный эффективный способ получения rhBMP-2, разработаны прототипы материалов, содержащих rhBMP-2, разработан ряд подходов фиксации rhBMP-2 в материалах, разработана экспериментальная модель гетеротопической имплантации экспериментальным животным для оценки степени остеоиндуктивности материалов. В настоящее время мы вплотную подошли к задаче разработки остеоиндуктивных материалов нового поколения для травматологии и ортопедии, содержащих rhBMP-2, с учетом накопленного опыта.

Основная цель настоящего проекта, создание остеоиндуктивных материалов нового поколения на основе существующих остеопластических материалов, путем внедрения в них рекомбинантных белков rhBMP-2.

Для достижения цели будут применяться известные остеопластические материалы в виде деминерализованного костного матрикса, гидроксиапатитов, коллагеновых материалов. Будут разрабатываться композитные материалы на основе этих составляющих и белка rhBMP-2, которые вместе обеспечивают согласованные во времени резорбцию имплантированного материала и построение костной ткани. Разработанные материалы будут тестироваться на остеогенный эффект в первую очередь в модели гетеротопической имплантации под кожу крысам линии Wistar. Наиболее эффективные материалы будут предлагаться для последующих клинических испытаний в центрах травматологии и ортопедии, в сотрудничестве с которыми будет выполняться работа. В результате выполнения проекта планируется создание малого предприятия по производству апробированных в клинике остеоиндуктивных материалов нового поколения, содержащих rhBMP-2.

РАЗРАБОТКА КОМБИНАЦИИ ВЕЩЕСТВ, ПОДАВЛЯЮЩИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК К СЕЛЕКТИВНОМУ ПРОТИВООПУХОЛЕВОМУ ПРЕПАРАТУ IZTRAIL

Долгих Н.В., Чеканов А.В.

Пушкинский государственный естественно-научный институт

142290, Московская область, г. Пущино, пр-т Науки, д. 3

Тел. 8 (4967) 73-24-58; e-mail: nir_pushgu@itaec.ru

Проект направлен на создание комбинаций веществ, способных подавлять приобретенную опухолевыми клетками резистентность к повреждающим воздействиям, в частности к селективному противоопухолевому препарату на основе белка izTRAIL.

В настоящее время многообещающим препаратом для противораковой терапии является природный цитокин TRAIL/Apo2L (TNF α -related apoptosis-inducing ligand), благодаря своей уникальной способности селективно вызывать апоптоз опухолевых клеток и при этом не повреждать здоровые клетки организма [1-3]. Однако, создание такого белка – это только часть в решении проблемы создания эффективного противоопухолевого препарата. Вторая часть проблемы состоит в том, что опухолевые клетки способны приобретать резистентность к любым препаратам и повреждающим воздействиям, в том числе к белку TRAIL [5,6]. В литературе наиболее изучен тип резистентности опухолевых клеток к действию химиотерапевтических препаратов связанный с механизмами активации системы белков множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) [7]. Также известно повышение резистентности опухолевых клеток происходит в многоклеточных структурах в зависимости от условий их микроокружения, характерных для солидных опухолей, что экспериментально показано на моделях, таких как трехмерные сфероиды и конфлюентные культуры (монослой соприкасающихся распластанных на культуральной поверхности клеток). В процессе формирования конфлюентной культуры обнаруживается многократное повышение резистентности опухолевых клеток. Обнаруженный феномен повышения резистентности клеток в 100 и более раз в конфлюентных культурах указывает на высокий и разнообразный потенциал защиты опухолевых клеток от гибели, что необходимо учитывать при разработке новых противоопухолевых стратегий. Актуальным является и разработка комбинаций веществ, способных подавлять возникающую резистентность опухолевых клеток. Важно также исследовать механизмы возникновения резистентности опухолевых клеток к селективному противоопухолевому белку TRAIL в конфлюентной культуре

Ранее в нашей лаборатории на основе цитокина TRAIL создан рекомбинантный белок izTRAIL, который обладает высокой противоопухолевой активностью. Было показано, что izTRAIL эффективно вызывает гибель опухолевых клеток при концентрации 1-10 нг/мл, и при этом не повреждает здоровые клетки организма, включая стволовые клетки красного костного мозга в концентрации вплоть до 20 мкг/мл. Опухолевые клетки обладают способностью становиться резистентными к izTRAIL в конфлюентных культурах, что показано нами на клеточных линиях карцином (A431, A549, OVCAR-3, HEP2), сарком (HT-1080), и на многоклеточных агрегатах клеток лейкемии (THP-1). Все это приводит к острой необходимости создания способов подавления резистентности.

Предлагаемым подходом преодоления резистентности к селективному препарату на основе izTRAIL является его совместное применение с веществами-сенситизаторами – фармакологическими препаратами, способными ослаблять защитные механизмы опухолевой клетки и, таким образом, снимать эффект резистентности к действию TRAIL. В качестве веществ-сенситизаторов предполагается использовать таргетные химиотерапевтические препараты нового поколения. На основе анализа экспериментальных и литературных данных были выбраны вещества являющиеся ингибиторами внутриклеточных молекулярных мишеней, таких как регуляторные киназы сигнальных путей, протеасомы, гистон-деацетилазы, циклин-зависимые киназы, белки теплового шока и ряда других. Принципиально важно, чтобы эти вещества-сенситизаторы обладали способностью подавлять резистентность опухолевых клеток в нетоксичных концентрациях и не оказывать токсического действия на организм в целом. В этом случае сочетание препарата на основе izTRAIL и веществ подавляющих резистентность будет нетоксичным, но при этом эффективно вызывать гибель опухолевых клеток.

Для реализации цели данного проекта необходимо проведение следующих работ: 1. Поиск и исследование цитотоксичности новых веществ направленно ингибирующих внутриклеточные молекулярные мишени. 2. Проведение исследования способности подавлять конфлюентную резистентность наиболее эффективными веществами в сочетании с izTRAIL. 3. Подготовка комбинации веществ подавляющих резистентность опухолевых клеток к действию izTRAIL для предклинических и клинических испытаний.

Большая вероятность успеха данного проекта объясняется наличием широкого научного задела. Во-первых, разработаны экспериментальные модели изучения конфлюентной резистентности к рекомбинантному белку izTRAIL с использованием клеточных линий различного опухолевого происхождения и показано, что феномен конфлюентной резистентности универсален для опухолевых клеток различного происхождения. Во-вторых, получены положительные результаты синергичного действия нескольких таргетных веществ-сенситизаторов в сочетании с izTRAIL in vitro. Так, например, мультикиназный ингибитор сорафениб эффективно подавляет конфлюентную резистентность клеток линии A431, A549, LNCaP, OVCAR-3, HepG2 к действию izTRAIL. В-третьих, в сотрудничестве с МНИОИ им. П.А. Герцена проведены предклинические испытания действия комбинации препарата на основе izTRAIL и сорафениба, показана значительная противоопухолевая активность и увеличение продолжительности жизни иммунодефицитных мышей Balb/c nude. Данный задел позволяет говорить о том, что применение таргетных веществ подавляющих резистентность опухолевых клеток будут служить основой для и разработки высокоэффективных противоопухолевых систем лечения нового поколения.

На основе результатов выполнения проекта будут разработаны синергично действующие комбинации таргетных веществ, позволяющие подавлять конфлюентную резистентность опухолевых клеток к действию izTRAIL. Полученные комбинации веществ будут запатентованы. Дальнейшая работа будет направлена на выполнение предклинических испытаний выявленных комбинаций веществ-сенситизаторов с белком izTRAIL и подготовку наиболее эффективных веществ к клиническим испытаниям.

Созданные на основе результатов предлагаемого исследования способы подавления резистентности опухолевых клеток будут положены в основу разработки эффективных и конкурентоспособных отечественных противоопухолевых препаратов.

Список литературы:

1. *Ashkenazi A, Herbst RS.* To kill a tumor cell: the potential of proapoptotic receptor agonists // J Clin. Invest, 2008, V.118 (6), p.1979-1990.
2. *Pollack IF, Erff M, Ashkenazi A.* Direct Stimulation of Apoptotic Signaling by Soluble Apo2L/Tumor Necrosis Factor-related Apoptosis-inducing Lig-

and Leads to Selective Killing of Glioma Cells // Clin. Cancer Res., 2001, V.7, p.1362-1369

3. *Reed JC*. Drug Insight: cancer therapy strategies based on restoration of endogenous cell death mechanisms // Nature Clinical Practice Oncology, 2006, V.3 (7), p.388-398

4. *Srivastava RK*. TRAIL/Apo-2L: Mechanisms and Clinical Applications in Cancer // Neoplasia, 2001, V.3 (6), p.535-546

5. *Houghton PJ, Kaye SB*. Multidrug resistance is not an important factor in therapeutic outcome in human malignancies // J NIH Res., 1994, V.6, p. 55–61.

6. *Durand RE, Sutherland RM*. Effects of intercellular contact on repair of radiation damage // Exp Cell Res., 1972, V.71, p.75–80

7. *Gottesman MM*. Mechanisms of cancer drug resistance // Annu Rev Med., 2002, V.53, p. 615-627.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОНА

Лебедева Е.С.

Пущинский государственный естественно-научный институт (ПущГЕНИ)
142290,

Московская обл., г. Пущино, проспект Науки, дом 3

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина
Российской академии наук (ИБФМ РАН)

142290, Московская обл., г. Пущино, проспект Науки, дом 5

Тел. 8(925)3438201; e-mail: EkaterinaLebedeva2612@mail.ru

Дегидроэпиандростерон (ДГЭА, 3 β -гидроксиандрост-5-ен-17-он, 5-андростен-3 β -ол-17-он) - самый распространенный гормон в организме человека и млекопитающих. В организме человека ДГЭА синтезируется надпочечниками и является предшественником более чем 50 стероидных гормонов. В последние десятилетия значительный научный интерес к ДГЭА вызван несколькими причинами. Во-первых, показано неуклонное снижение содержания ДГЭА в организме человека с возрастом, во-вторых, обнаружен значительный дефицит в ДГЭА у пациентов с рядом серьезных заболеваний, включая рак, атеросклероз и болезнь Альцгей-

мера, в-третьих, было показано действие ДГЭА и его производных в качестве нейростероидов.

В настоящее время промышленное получение ДГЭА основано на многоступенчатом химическом преобразовании диосгенина. Диосгенин в свою очередь получают путем гидролиза сапонинов, экстрагированных из растений рода *Dioscorea*, произрастающих в Южной Америке. Следует отметить, что природные сырьевые запасы лекарственных растений рода *Dioscorea* истощаются. Таким образом, сложность, многостадийность и сырьевое ограничение химического синтеза ДГЭА делает необходимым разработку нового более эффективного метода получения ДГЭА.

Основной идеей данного проекта является создание рекомбинантного штамма, продуцирующего ДГЭА из дешевых и доступных сырьевых материалов – природных стеринов. Продуцент ДГЭА будет создан на основе быстрорастущего непатогенного штамма *Mycobacterium* sp. Ас-1815Д, окисляющего фитостерин до андростендиона (АД) и андростадиендиона (АДД). Известно, что начальным этапом окисления стеринов является структурная перестройка стероидного ядра, при которой 3 β -ол-5-ен группировка стерина преобразуется в 3-кето-4-ен-структуру. Ключевыми ферментами, катализирующими данную реакцию, являются холестерин оксидаза (ХО) и 3 β -гидроксистероид дегидрогеназа/изомераз (ГСД). Мы предполагаем, что блокирование первой реакции катаболизма стеринов приведет к накоплению ДГЭА в качестве основного продукта трансформации стеринов Ас-1815Д.

В ходе выполнения данной работы будет проанализирована нуклеотидная последовательность геномной ДНК Ас-1815Д с целью поиска генов *choD* и *hsd*, кодирующих ХО и ГСД соответственно; методами генной инженерии будут получены штаммы, мутантные по генам *choD* и *hsd*. Мутантные штаммы будут проанализированы на способность к трансформации стеринов и накоплению ДГЭА в качестве одного из продуктов микробиологической трансформации природных стеринов.

Предлагаемый подход ляжет в основу разработки нового одностадийного микробиологического метода получения ДГЭА, не имеющего аналогов в мировой практике.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕРАПИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ АНТИТЕЛ, СПЕЦИФИЧНЫХ К БЕЛКУ S100P

РАСТРЫГИНА В.А.

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

Белок S100P человека относится к обширному семейству небольших глобулярных кальций-связывающих белков S100 (насчитывает свыше 20 подсемейств), экспрессируемых в различных тканях человеческого организма и ассоциируемых со множеством заболеваний, включая рак, нейродегенеративные заболевания, атеросклероз, диабет, ревматоидный артрит, кардиомиопатии, воспалительные заболевания [1]. Белок S100P обнаруживается в цитоплазме, ядре, либо вне клетки. В норме экспрессия белка S100P наблюдается в плаценте, пищеводе, желудке, двенадцатиперстной кишке, толстой кишке, простате и лейкоцитах [2]. При патологии в ряде случаев (рак груди, толстой кишки, простаты, поджелудочной железы, легких, желудка) наблюдается повышение экспрессии белка S100P [2, 3]. Белок S100P используется в качестве маркера при выявлении рака поджелудочной железы (летален в 95% случаев), и прочих онкологических заболеваний [3], при этом ассоциируется с неблагоприятным исходом. Было показано, что S100P способствует пролиферации, миграции и повышению выживаемости раковых клеток, а также развитию медикаментозной устойчивости [3, 4]. Основной механизм негативного действия белка S100P, подтвержденный для рака поджелудочной железы и рака толстой кишки, опосредуется взаимодействием белка S100P с RAGE-рецептором. RAGE-рецептор (Receptor for Advanced Glycation End products) является трансмембранным

мультилигандным рецептором семейства иммуноглобулинов, активируемый конечными продуктами усиленного гликозилирования (AGE), а также некоторыми белками S100 (S100B, S100A12, S100P). RAGE-рецептор участвует в ряде патологических процессов, включая рак, болезнь Альцгеймера, диабет, и воспалительные заболевания [4]. Активация RAGE-рецептора белком S100P запускает внутриклеточные сигнальные пути, включая MAP-киназный каскад и NF-κB-зависимые пути [4]. Последний сигнальный путь ассоциируется с повышенной резистентностью к терапии различных типов рака. Многочисленные исследования показали положительный эффект от блокирования взаимодействия S100-RAGE [3, 5], поэтому S100P является перспективной мишенью для терапии и диагностики онкологических заболеваний.

В настоящее время идет разработка низкомолекулярных соединений и пептидов, способных блокировать взаимодействие между S100P и RAGE [6]. В частности, в качестве такого средства был запатентован противоаллергический препарат кромолин (патент US 2011/0195924 A1 от 11.08.2011). В качестве альтернативы такому подходу в настоящей работе планируется получить высокоаффинные моноклональные человеческие антитела к белку S100P человека. Антитело способно заблокировать взаимодействие белка S100P с его мишенью вследствие прямого блокирования центра связывания RAGE-рецептора, либо за счет аллостерического эффекта. В отличие от низкомолекулярных блокаторов взаимодействия S100-RAGE, человеческое антитело максимально совместимо с иммунной системой человека, что гарантирует минимальные побочные эффекты применения таких препаратов.

На сегодняшний день на рынке фармацевтических препаратов отсутствуют лекарственные средства, механизм действия которых основан на блокировании белков S100P. Ближайшим аналогом разрабатываемого препарата являются моноклональные антитела, специфичные к белку S100P, недавно разработанные и запатентованные испанскими учеными (патент WO 2012/098124 A1 от 26.07.2012). Была показана их эффективность при комплексной терапии рака с использованием низкомолекулярных препаратов [5]. Это обстоятельство подтверждает действенность блокирования белка S100 антителами, что создает благоприятные условия для успешного выполнения проекта.

Общий план выполнения проекта включает в себя следующие этапы:

1. Нарботка и очистка рекомбинантного белка S100P человека.
2. Селекция из библиотеки фагов, несущих Fab-фрагменты антител человека, таковых, узнающих белок S100P человека.
3. Секреционная наработка в *E.coli* и очистка анти-S100P Fab-кандидатов.
4. Физико-химическая и функциональная характеристика полученных Fab-фрагментов: оценка их способности связывать белок S100P, а также блокировать его взаимодействие с RAGE-рецептором.
5. Перевод наиболее перспективных Fab кандидатов в полноразмерные антитела, их наработка в клетках млекопитающих.
6. Физико-химическая и функциональная характеристика полученных полноразмерных антител.
7. Продукция полноразмерных антагонистических анти-S100P антител человека для проведения доклинических испытаний.

В настоящий момент полностью выполнен пункт 1, успешно ведутся работы по пунктам 2-4. Использование оригинальной фаговой библиотеки человеческих антител мирового класса, разработанной, синтезированной и любезно предоставленной ООО «Мепротек» (г. Пущино Московской обл.), позволяет рассчитывать на получение антител, обладающих константами диссоциации на уровне нМ. Удачная разработка таких антител позволит получить перспективного кандидата на проведение доклинических испытаний. Конечной целью при этом является разработка инновационного лекарственного средства для терапии онкологических заболеваний, в том числе, рака поджелудочной железы. Разрабатываемые антитела также пригодны для использования в диагностических целях. Последовательности полученных антител подлежат международному патентованию.

1. Pietzsch, J. (2010). "S100 proteins in health and disease." *Amino Acids* **41**(4): 755-760.
2. Parkkila S. et al. (2008). "The calcium-binding protein S100P in normal and malignant human tissues." *BMC Clinical Pathology* **8**(2).
3. Arumugam T., Logsdon C. D. (2010). "S100P: a novel therapeutic target for cancer." *Amino Acids* **41**: 893 - 899.
4. 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.

5. Патент WO 2012/098124 A1. *Antibodies against the S100P protein for the treatment and diagnosis of cancer* / Hernandez Miguez, et al. Опубл. 26.07.2012
6. Патент 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

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

Сдано в набор 15.11.2012. Подписано в печать 16.11.2012.
Заказ № 58. Печ. л. 3,2. Тираж 70 экз.

Отпечатано в типографии ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии