

Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь

ГУ «Белорусский институт системного  
анализа и информационного обеспечения  
научно-технической сферы»

МИНСК  
2015

ВЫПУСК

1 (78)

2 (79)

3 (80)

**4 (81)**

Отчеты НИР, ОКР, ОТР

# Реферативный сборник непубликуемых работ

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь  
Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа  
и информационного обеспечения научно-технической сферы»

# **Реферативный сборник непубликуемых работ**

Отчеты НИР, ОКР, ОТР

Выпуск 4 (81)

Минск  
2015

УДК 001.891.(047.31)  
ББК 73(047.31)  
P45

**Авторы-составители:**

А. В. Енин, А. В. Обухов, Б. С. Славин

Под редакцией А. Ф. Зубрицкого

P45      **Реферативный** сборник непубликуемых работ. Отчеты НИР, ОКР, ОТР. — Вып. 4 (81). —  
ГУ «БелИСА» / под ред. А. Ф. Зубрицкого. — Минск, 2015. — 80 с.

Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА») осуществляет государственную регистрацию научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (НИОКТР) и ведение государственного реестра НИОКТР в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 25 мая 2006 г. № 356 «О государственной регистрации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ».

Кроме того, ГУ «БелИСА» в соответствии с приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 27 ноября 1997 г. № 97-а ведет депонирование рукописных работ по естественным, техническим, медицинским, гуманитарным и другим наукам в целях ознакомления научных, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, высших и средних специальных учебных заведений, предприятий, ученых, научных работников и специалистов с рукописями научных статей, монографий, материалов конференций, симпозиумов, которые нецелесообразно издавать обычным способом, а также с отчетами о НИР и пояснительными записками к ОКР и ОТР, принятыми в фонд научно-технических документов государственного реестра НИОКТР.

ГУ «БелИСА» выпускает реферативный сборник непубликуемых документов в целях ознакомления организаций и специалистов страны с результатами завершенных НИОКТР и депонированными рукописями.

Работы в сборнике сгруппированы по рубрикам Межгосударственного рубрикатора научно-технической информации. Рефераты представлены в авторской редакции с незначительными изменениями.

Организации, предприятия и граждане могут ознакомиться с содержанием отчетов и пояснительных записок к НИОКТР и депонированными рукописями, подав заявку в ГУ «БелИСА» с указанием соответствующих номеров государственной регистрации (депонированной рукописи), приведенных в сборнике. При этом следует учитывать, что если в информационной карте завершенной НИОКТР указаны особые условия передачи отчетной информации, копирование документа осуществляется только после получения согласия организации-исполнителя.

Для заказа копии документа необходимо направить запрос по форме, приведенной в приложении в конце сборника, по адресу: пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск, ГУ «БелИСА».

Тел. для справок: (+375 17) 203-67-87, 203-34-82, факс: (+375 17) 203-34-82.

**УДК 001.891.(047.31)**  
**ББК 73(047.31)**

© ГКНТ, 2015  
© ГУ «БелИСА», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

03 История. Исторические науки.....	4
04 Социология.....	4
06 Экономика и экономические науки.....	4
10 Государство и право. Юридические науки.....	5
13 Культура. Культурология.....	5
14 Народное образование. Педагогика.....	6
16 Языкознание.....	6
19 Массовая коммуникация. Журналистика. Средства массовой информации.....	6
20 Информатика.....	7
27 Математика.....	7
28 Кибернетика.....	10
29 Физика.....	12
30 Механика.....	27
31 Химия.....	28
34 Биология.....	30
37 Геофизика.....	40
38 Геология.....	40
39 География.....	41
44 Энергетика.....	42
45 Электротехника.....	44
47 Электроника. Радиотехника.....	44
49 Связь.....	46
50 Автоматика. Вычислительная техника.....	46
52 Горное дело.....	50
53 Metallургия.....	51
55 Машиностроение.....	58
59 Приборостроение.....	67
61 Химическая технология. Химическая промышленность.....	69
62 Биотехнология.....	70
64 Легкая промышленность.....	72
65 Пищевая промышленность.....	73
67 Строительство. Архитектура.....	75
68 Сельское и лесное хозяйство.....	76
Приложение.....	79

### 03 ИСТОРИЯ. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 577.21:576.316.74Y:575.17:572(=826)

**Генетическая структура популяций современных белорусов по ДНК-маркерам Y-хромосомы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **О. Г. Давыденко**; исполн.: **Е. И. Кушнеревич** [и др.]. — Минск, 2010. — 47 с. — Библиогр.: с. 42–46. — № ГР 20082637. — Инв. № 56395.

Объект: молекулярные маркеры нерекombинирующей области Y-хромосомы (микросателлитные локусы, биаллельные маркеры). Цель: выявление особенностей генетической структуры популяций современных белорусов по ДНК-маркерам Y-хромосомы. Метод исследования: выделение тотальной ДНК человека из пятен крови; ПЦР-ПДРФ анализ, секвенирование; генотипирование микросателлитных локусов посредством амплификации с мечеными праймерами; статистический, филогенетический и филогеографический анализ. Результат: впервые в популяции современных белорусов исследована филогения новой гаплогруппы R1a1f (M458). Впервые установлено, что распределение гаплотипов доминирующих гаплогрупп R1a1f (M458), N3 (Tat) и I1b (P37) носит случайный характер в популяциях шести этногеографических регионов. Совокупность данных по разнообразию микросателлитов в шести популяциях белорусов являются высокоинформативными для практики судебно-медицинской экспертизы и являются неотъемлемой частью при проведении медико-профилактических мероприятий в Беларуси. Степень внедрения: результаты исследования используются в качестве базы данных по частотам генотипов Y-хромосомы криминалистической службы Беларуси. Полученные данные по разнообразию молекулярных маркеров Y-хромосомы шести этногеографических регионов (18 населенных пунктов) используются в ГУ «Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь» в виде баз данных для оценки уровня достоверности выводов экспертного анализа при проведении судебно-медицинской экспертизы. Область применения: изучение особенностей формирования белорусского этноса; медико-профилактические мероприятия; судебно-медицинская экспертиза. Экономическая эффективность: использование полученных результатов в виде баз данных при проведении судебно-медицинской экспертизы позволяет повышать уровень достоверности выводов экспертного анализа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: популяционные исследования белорусов, молекулярная генеалогия, пополнение существующей базы данных для судебно-медицинских исследований.

### 04 СОЦИОЛОГИЯ

УДК 616.89-07614.876

**Разработать единые протоколы (стандарты) по диагностике психосоматических расстройств у лиц из населения, пострадавшего в результате ава-**

**рии на ЧАЭС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ»; рук. **В. В. Евсеенко**; исполн.: **Э. А. Надыров, И. В. Григорьева** [и др.]. — Гомель, 2010. — 139 с. — Библиогр.: с. 47–52. — № ГР 20082794. — Инв. № 54645.

Цель: анализ взаимосвязи психосоматической патологии у лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, разработка единых протоколов по диагностике психосоматических расстройств. Результат: были разработаны и определены критерии формирования групп повышенного психологического риска, опросник жизненной истории лиц из пострадавшего населения и анкеты о восприятии социально-средовых факторов, разработан протокол по диагностике психосоматических расстройств у лиц, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС. Область применения: медицина, реабилитация.

### 06 ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 69.003

**Провести исследования и разработать Рекомендации по совершенствованию учетной политики в строительной деятельности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «НИИ Стройэкономика»; рук. **С. А. Ещенко**; исполн.: **Т. В. Коковкина** [и др.]. — Минск, 2009. — 109 с. — Библиогр.: с. 55–57. — № ГР 20082919. — Инв. № 62162.

Объект: система учета хозяйственных операций, связанных со спецификой строительной деятельности. Цель: разработка порядка финансирования и учета затрат заказчика на строительство зданий и сооружений, осуществляемых на прединвестиционной стадии, а также доработка проекта Рекомендаций по совершенствованию системы учета хозяйственных операций, связанных со спецификой строительной деятельности, подготовка на их основе проектов необходимых документов. Метод исследования: логико-смысловой. Рекомендации по внедрению: результаты могут быть использованы при разработке нормативных правовых актов по данной тематике. Область применения: организации, осуществляющие деятельность в области строительства.

УДК 658.14:658.86:658.87:334.735

**Разработать методику анализа доходов, расходов и финансовых результатов организаций потребительской кооперации Республики Беларусь с учетом их отраслевых и организационно-правовых особенностей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БТЭУ»; рук. **Е. Г. Толкачева**; исполн.: **В. И. Евдокимович** [и др.]. — Гомель, 2008. — 162 с. — Библиогр.: с. 160–162. — № ГР 20082882. — Инв. № 49316.

Объект: доходы, расходы и финансовые результаты организаций оптовой и розничной торговли потребительской кооперации. Цель: разработка методических указаний по анализу доходов, расходов и финансовых результатов в оптовой и розничной торговле

потребительской кооперации Республики Беларусь. Метод исследования: общенаучные методы исследования (анализ, синтез, индукция, дедукция, логический подход, обобщение) и специальные приемы и способы анализа хозяйственной деятельности (способ цепной подстановки, абсолютных разниц, индексный прием, интегральный прием). Обработка информации осуществлялась путем использования приемов обработки экономической информации (сравнения, относительных и средних величин, группировки, балансового, табличного отражения аналитических данных и др.). Результат: разработана и обоснована система показателей анализа и оценки доходов, расходов и финансовых результатов в оптовой и розничной торговле, приведены алгоритмы их расчета, учитывающие международный опыт экономического анализа. Изложены методики текущего и прогнозного анализа доходов, расходов и финансовых результатов в организациях оптовой и розничной торговли потребительской кооперации. Степень внедрения: разработанные методические рекомендации по анализу доходов, расходов и финансовых результатов в оптовой и розничной торговле потребительской кооперации внедрены в систему Белкоопсоюза с целью дальнейшего их использования в практической деятельности 6 облпотребсоюзов и 118 потребительских обществ (акт внедрения результатов НИР в производство от 30.06.2009 г.). Рекомендации по внедрению: внедрение результатов НИР позволит торговым организациям потребительской кооперации существенно повысить обоснованность, оперативность и качество принимаемых управленческих решений с целью улучшения конечных результатов торговой деятельности. Область применения: организации оптовой и розничной торговли потребительской кооперации Республики Беларусь. Экономическая эффективность: выражается в увеличении темпов роста доходов и прибыли от реализации товаров, снижении издержек обращения в торговле и повышении рентабельности хозяйственной деятельности торговых организаций потребительской кооперации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: повышение эффективности функционирования торговых организаций потребительской кооперации, укрепление их финансовой независимости вследствие выявления и мобилизации внутрихозяйственных резервов по разработанным методикам анализа доходов, расходов и финансовых результатов.

### 10 ГОСУДАРСТВО И ПРАВО. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 34

**Правовое обеспечение идеологической работы на предприятии железнодорожного транспорта** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГЭУ; рук. Д. М. Демичев. — Минск, 2010. — 196 с. — Библиогр.: с. 196. — № ГР 20082856. — Инв. № 58868.

Объект: организация идеологической работы на предприятии железнодорожного транспорта. Цель:

рассмотреть вопросы охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности на транспорте в целях недопущения вредных последствий, дать подробный комментарий всех правонарушений, так или иначе связанных с железнодорожным транспортом, обратить внимание на существенные признаки данных правонарушений, средства и способы их совершения, меры профилактики, предупреждения и пресечения. Метод исследования: исследование вопросов теории и практики правового обеспечения идеологической работы на предприятии железнодорожного транспорта. Результат: отличительными признаками объекта исследования является сосредоточение в рамках одного предприятия различных направлений идеологической работы. Степень внедрения: идеологическая работа транспортного республиканского унитарного предприятия «Могилевское отделение Белорусской железной дороги». Рекомендации по внедрению: результаты исследования могут быть внедрены на всех предприятиях железнодорожного транспорта. Область применения: предприятия железнодорожного транспорта. Экономическая эффективность: сокращение материальных затрат на ведение административного процесса. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование юрисдикционной деятельности.

### 13 КУЛЬТУРА. КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 0080015009100

**Россия и Беларусь: межкультурный и межрелигиозный диалог** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГЭУ; рук. Я. С. Яскевич; исполн.: Х. С. Гафаров [и др.]. — Минск, 2010. — 130 с. — Библиогр.: с. 17. — № ГР 20082866. — Инв. № 57292.

Объект: диалогический процесс и перспективы взаимодействия культур и конфессий России и Беларуси. Цель: построение концептуальной модели межкультурного и межрелигиозного диалога Россия — Беларусь, выявление ее основных характеристик и динамики, выработка основных рекомендаций по оптимизации межкультурных и межрелигиозных контактов России и Беларуси. Метод исследования: компаративный анализ культурных и религиозных традиций России и Беларуси; сравнение автохтонных традиций с модификациями, произошедшими в процессе модернизации; сопоставление зависимости локальных вариаций типологической инварианты от специфики дисперсности и «смещенности» культурного контекста, дополненный методологией монументальной историографии, историко-проблемным подходом, историко-понятийным подходом, холистическим подходом герменевтики. Степень внедрения: результаты исследования внедрены при разработке концептуальной модели межкультурного и межрелигиозного диалога; учебных программ вузовских курсов по религиоведению, философии, культурологии, этике для системы высшего образования; государственного образовательного Стандарта Республики Беларусь «Политология. Поли-

тический менеджмент», 8 учебных пособий, 38 статей в научных журналах и сборниках трудов (7 — за рубежом); 11 тезисов выступлений на научных конференциях и 21 доклад (9 — на международных конференциях). Акты о внедрении в учебный процесс БГЭУ результатов НИР (3) и учебный процесс Филиала РГСУ в г. Минске (1). Область применения: полученные результаты исследования могут быть использованы для дальнейшей научно-теоретической углубленной разработки механизмов, стратегии, тактики и критериев оценки уровня межкультурной и межрелигиозной коммуникации России и Беларуси в условиях вторичной модернизации, глобализации и поликонфессиональности; для подготовки к изданию учебных пособий по философии и религиоведению для студентов высших учебных заведений в контексте новых учебных программ и государственного образовательного Стандарта Республики Беларусь.

### 14 НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

УДК 681.3+372

**Разработать сайт методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Академия последипломного образования; рук. **И. А. Дзюба**; исполн.: **И. Н. Варакса** [и др.]. — Минск, 2008. — 89 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20082871. — Инв. № 50493.

Объект: информационное сопровождение методической работы с одаренными учащимися. Цель: создание официального общереспубликанского интернет-ресурса в сфере работы с талантливой молодежью. Результат: разработана концепция построения сайта, сформирована структура и информационное содержание; проведены работы по организационно-методическому обеспечению функционирования сайта, его информационному наполнению и нормативному сопровождению. Определены назначение и цели создания сайта методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся, выполнено планирование вариантов его использования. Проанализирована структура целевой аудитории, на которую следует ориентироваться при создании сайта — учителя, учащиеся, родители. Информационные ресурсы сайта организованы в виде разделов и имеют следующую структуру: «Официальная информация» («Государственные программы»), «Правовые и регламентные документы», «Одаренная молодежь в школах Республики Беларусь»), «Олимпиадное движение» («Официально об олимпиадах», «Кто есть кто»), «Республиканская заочная школа» («О школе», «Методическая работа», «Консультации»), «Интеллектуальные соревнования» («Конкурсы и игры», «Турниры», «Конференции»), «Информационные ресурсы» («Электронная библиотека», «Методический кабинет», «Каталог электронных ресурсов», «Советы психолога»), «Тренировочная комната». Область применения: предполагается, что сайт методической поддержки развития интеллектуальных

и творческих способностей учащихся будет широко использован учителями-предметниками для подготовки учащихся к предметным олимпиадам, методами Республиканской заочной школы для проведения онлайн-консультаций учащихся, для оказания учебной и методической помощи учителям и учащимися общеобразовательных средних школ, лицеев и гимназий.

### 16 ЯЗЫКОЗНАНИЕ

УДК 808.26-087(047.3)+808.26-085.5(047.3)

**Мова сучаснай беларускай вёскі** [Электронны ресурс]: справ. аб НДП (заключ.) / Цэнтр даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі; кір. **В. Н. Курцова**. — Мінск, 2010. — 362 с. — Бібліягр.: с. 5. — № ДР 20082614. — Инв. № 56524.

Аб'ект: дыялектныя тэксты сучаснага маўлення сельскіх жыхароў. Мэта: ахарактарызаваць асноўныя этапы даследаванняў па вывучэнні беларускага нацыянальнага дыялектнага маўлення, апісаць метадыкі, якія выкарыстоўваліся для яго вывучэння, адлюстраваць стан сучаснага маўлення сельскіх жыхароў у розных рэгіёнах Беларусі, устанавіць дынаміку яго развіцця. Метад даследавання: метады палявых дыялекталагічных даследаванняў, метады супастаўляльнага і карэляцыйнага аналізу, дыферэнцыяльны падыход пры выбары інфармантаў. Вынік: выступленне з дакладамі на пяці навуковых канферэнцыях, чатыры з іх — міжнародныя, адна — рэспубліканская навукова-практычная; надрукаваны два навуковыя артыкулы ў рэцэнзаваных выданнях, адзін з іх у замежжы; здадзены ў друк: адна калектыўная манаграфія, адзін артыкул, тры навуковыя каментары да дыялектных тэкстаў, дзесяць запісаў дыялектных тэкстаў; справаздача. Вобласць прымянення: вынікі і матэрыялы НДП мэтазгодна выкарыстоўваць пры выкананні праграмы «Вывучэнне сучаснага стану беларускіх народных гаворак» пры распрацоўцы навукова-тэарэтычных даследаванняў у галіне дыялекталогіі, фанетыкі і фаналогіі, лексікаграфіі, у сферы кваліфікацыі нацыянальнай мовы, а таксама ў навукова-адукацыйным працэсе: пры распрацоўцы спецыяльных лекцыйных курсаў і спецсемінараў, пры напісанні адпаведных дапаможнікаў, падручнікаў, праграм.

### 19 МАССОВАЯ КОМУНИКАЦЫЯ.

#### ЖУРНАЛІСТЫКА. СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

УДК 681.3+372

**Разработать сайт методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Академия последипломного образования; рук. **И. А. Дзюба**; исполн.: **И. Н. Варакса** [и др.]. — Минск, 2008. — 89 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20082871. — Инв. № 50493.

Объект: информационное сопровождение методической работы с одаренными учащимися. Цель: создание

официального общереспубликанского интернет-ресурса в сфере работы с талантливой молодежью. Результат: разработана концепция построения сайта, сформирована структура и информационное содержимое; проведены работы по организационно-методическому обеспечению функционирования сайта, его информационному наполнению и нормативному сопровождению. Определены назначение и цели создания сайта методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся, выполнено планирование вариантов его использования. Проанализирована структура целевой аудитории, на которую следует ориентироваться при создании сайта — учителя, учащиеся, родители. Информационные ресурсы сайта организованы в виде разделов и имеют следующую структуру: «Официальная информация» («Государственные программы», «Правовые и регламентные документы», «Одаренная молодежь в школах Республики Беларусь»), «Олимпиадное движение» («Официально об олимпиадах», «Кто есть кто»), «Республиканская заочная школа» («О школе», «Методическая работа», «Консультации»), «Интеллектуальные соревнования» («Конкурсы и игры», «Турниры», «Конференции»), «Информационные ресурсы» («Электронная библиотека», «Методический кабинет», «Каталог электронных ресурсов», «Советы психолога»), «Тренировочная комната». Область применения: предполагается, что сайт методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся будет широко использован учителями-предметниками для подготовки учащихся к предметным олимпиадам, методами Республиканской заочной школы для проведения онлайн-консультаций учащихся, для оказания учебной и методической помощи учителям и учащимися общеобразовательных средних школ, лицеев и гимназий.

## 20 ИНФОРМАТИКА

УДК 622.834

**Провести исследования, разработать общую компьютерную базу данных горногеологической, горнотехнической, геофизической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и обеспечить ее ведение** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2010. — 15 с. — Библиогр.: с. 15. — № ГР 20082799. — Инв. № 56907.

Объект: геомеханическое состояние подработанной толщи горных пород с макротрещинами. Цель: разработка и создание сетевых компьютерных баз данных горно-геологической, горнотехнической, геофизической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и разработка средств для обеспечения их ведения. Результат: проведен анализ, обобщение и структурирование накопленных объемов горно-геологической и горнотехнической информации; определены взаимосвязи и взаимозависимости между информацией различного типа; разработаны структура и функциональные взаимосвязи сетевых Баз данных;

созданы Базы данных и соответствующего программного обеспечения, реализующего выполнение функциональной зависимости между различными базами; проведен поиск и подбор информации и наполнение Баз реальной информацией. Степень внедрения: РУП ПО «Беларуськалий». Область применения: горное дело.

УДК 681.3+372

**Разработать сайт методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Академия последиplomного образования; рук. **И. А. Дзюба**; исполн.: **И. Н. Варакса** [и др.]. — Минск, 2008. — 89 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20082871. — Инв. № 50493.

Объект: информационное сопровождение методической работы с одаренными учащимися. Цель: создание официального общереспубликанского интернет-ресурса в сфере работы с талантливой молодежью. Результат: разработана концепция построения сайта, сформирована структура и информационное содержимое; проведены работы по организационно-методическому обеспечению функционирования сайта, его информационному наполнению и нормативному сопровождению. Определены назначение и цели создания сайта методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся, выполнено планирование вариантов его использования. Проанализирована структура целевой аудитории, на которую следует ориентироваться при создании сайта — учителя, учащиеся, родители. Информационные ресурсы сайта организованы в виде разделов и имеют следующую структуру: «Официальная информация» («Государственные программы», «Правовые и регламентные документы», «Одаренная молодежь в школах Республики Беларусь»), «Олимпиадное движение» («Официально об олимпиадах», «Кто есть кто»), «Республиканская заочная школа» («О школе», «Методическая работа», «Консультации»), «Интеллектуальные соревнования» («Конкурсы и игры», «Турниры», «Конференции»), «Информационные ресурсы» («Электронная библиотека», «Методический кабинет», «Каталог электронных ресурсов», «Советы психолога»), «Тренировочная комната». Область применения: предполагается, что сайт методической поддержки развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся будет широко использован учителями-предметниками для подготовки учащихся к предметным олимпиадам, методами Республиканской заочной школы для проведения онлайн-консультаций учащихся, для оказания учебной и методической помощи учителям и учащимися общеобразовательных средних школ, лицеев и гимназий.

## 27 МАТЕМАТИКА

УДК 519.63; 517.958:533.7; 517.958:532.5

**Математическое моделирование прикладных задач динамики жидкостей и газов и разработка соот-**

**ветствующих эффективных сеточных алгоритмов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Ин-т математики НАНБ»; рук. **П. П. Матус**; исполн.: **М. М. Чуйко** [и др.]. — Минск, 2010. — 40 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20082481. — Инв. № 57169.

Объект: разностные схемы, аппроксимирующие уравнения газовой динамики и гидродинамики в областях сложной формы. Цель: создание эффективной вычислительной базы для численного моделирования гидро- и газодинамических процессов с целью моделирования физико-химических процессов при переработке нефти. Метод исследования: математическое моделирование физических процессов. Результат: построены базовые модели нестационарных процессов переработки нефти, описывающих динамику двухфазных потоков многокомпонентных смесей в технологических сетях; построены и исследованы безусловно устойчивые вычислительные методы в инвариантах Римана для сверхзвуковых течений газовой динамики в переменных Эйлера; построены безусловно устойчивые вычислительные методы для уравнений газовой динамики с дозвуковыми течениями; разработана математическая модель для описания процессов разделения смеси, поступающей в ректификационные колонны тарельчатого типа блока фракционирования на типовом нефтеперерабатывающем заводе; построены математические модели неустановившегося неизоэнтальпического течения двухфазной среды для элементов (трубопроводы, теплообменники, печи и др.) установки гидроконверсии вакуумного газойля и разработаны соответствующие разностные схемы решения задач на графах с распараллеливанием вычислительного процесса; получены априорные оценки устойчивости по начальным данным для однородного уравнения пористой среды с квадратичной нелинейностью. Степень внедрения: полученные научные результаты используются при чтении спецкурсов на ФПМИ БГУ. Рекомендации по внедрению: полученные результаты положены в основу задания «Разработка математических моделей и комплекса программ для моделирования технологических процессов в блоке фракционирования» государственной комплексной программы научных исследований «Научные основы информационных технологий и систем» (Инфотех, 01.01.2009 — 31.12.2010 гг., номер госрегистрации: 20092709 от 05.10.2009 г.). Область применения: математическое моделирование технологических процессов в установках нефтепереработки.

УДК 539.3

**Разработка функций компьютерного моделирования объемных волн, распространяющихся в пьезоэлектрических кристаллах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. М. Босяков**; исполн.: **А. С. Гаркун**. — Минск, 2010. — 94 с. — Библиогр.: с. 93–94. — № ГР 20082775. — Инв. № 56931.

Объект: анизотропные пьезоактивные среды различных классов симметрии, для которых взаимодействие механического электромагнитного полей можно рассматривать в квазистатическом приближении. Цель:

разработка пакета функций системы компьютерной математики, предназначенных для построения поверхностей обратных скоростей, поверхностей скоростей, трехмерных фронтов упругих волн, распространяющихся в неограниченных анизотропных материалах от точечного нестационарного источника с учетом пьезоэлектрического эффекта. Метод исследования: компьютерная математика, компьютерное моделирование. Результат: разработаны функции системы компьютерной математики, получены символичные выражения для скоростей распространения пьезоактивных волн и координат точек среды, определяющих геометрию трехмерных фронтов квазипродольных и квазипоперечных волн, разработаны собственные функции пользователя, предназначенные для визуализации поверхностей фазовых скоростей и их сечений различными плоскостями, а также собственные функции, позволяющие выполнять построение волновых поверхностей и их сечений в различных плоскостях, проведена систематизация графических функций для различных систем и классов симметрии, разработана справочная база данных пакета собственных функций и справочных функций для генерации матриц упругих постоянных, пьезоэлектрических модулей и диэлектрических проницаемостей, систем дифференциальных уравнений движения и выражений, проведен сравнительный анализ поверхностей скоростей и трехмерных волновых фронтов для различных классов тригональной системы симметрии, исследовано влияние пьезоэлектрического эффекта на распространение упругих волн в различных плоскостях тригонально анизотропного материала, выполнена верификация функциональных возможностей пакета графических функций на примере построения поверхностей скоростей и волновых поверхностей для различных анизотропных материалов с учетом пьезоэлектрического эффекта. Область применения: прикладная механика.

УДК 532

**Управление обтеканием поверхностей в дозвуковых и сверхзвуковых потоках с помощью высокочастотных сильноточных разрядов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. **О. Г. Пенязьков**; исполн.: **П. П. Храпцов** [и др.]. — Минск, 2010. — 83 с. — Библиогр.: с. 6. — № ГР 20082758. — Инв. № 56856.

Объект: динамический пограничный слой, индуцированный высокочастотным барьерным разрядом на поверхности плоской пластины и профиля Жуковского в неподвижной среде и при наличии внешнего набегающего потока. Цель: изучение влияния приповерхностного высокочастотного барьерного разряда на структуру пограничного слоя и величину полного аэродинамического сопротивления обтекаемого профиля, а также возможности применения приповерхностной плазмы для повышения экономичности и управляемости летательных аппаратов с помощью изменения его аэродинамических характеристик при полете в атмосфере. Метод исследования: измерение аэродинамического сопротивления на аэродинамических

весах; теневой метод измерения концентрации электронов в газоразрядной плазме; PIV-метод диагностики полей скорости; трековая визуализация потока. Результат: разработано электронное оборудование, позволяющее сформировать на обтекаемой поверхности барьерный разряд с интенсивным индуцированным ионным ветром, позволяющим снизить аэродинамическое сопротивление поверхности на 5–7 %; экспериментально определены оптимальные электрические условия горения разряда, а также оптимальная конфигурация разрядных электродов с точки зрения максимального снижения аэродинамического сопротивления. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при инженерном проектировании различного рода актюаторных устройств для авиации и наземного транспорта.

УДК 517.946:534.286-16; 534./.2

**Моделирование процессов проникновения акустических волн в упругие тонкостенные оболочки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Ин-т математики НАНБ»; рук. **В. И. Корзюк**; исполн.: **В. Т. Ерофеев** [и др.]. — Минск, 2010. — 202 с. — Библиогр.: с. 195–202. — № ГР 20082719. — Инв. № 56822.

Объект: математическое моделирование процессов проникновения акустических волн в упругие тонкостенные оболочки со сложной материальной структурой. Цель: разработать специальные методы моделирования упругих тонких оболочек со сложной материальной структурой, погруженных в акустическую среду, разработать системы интегральных уравнений, описывающих дифракцию и проникновение акустических полей в тонкостенные слоистые упругие оболочки произвольной формы, численно решить интегральные уравнения и смоделировать конкретные оболочки. Метод исследования: моделирование граничных условий сопряжения звуковых полей; построение решений; доказательство существования и единственности построенных решений. Результат: произведено моделирование задач, связанных с процессами распространения и проникновения акустических волн; получены модели граничных условий, описывающих контакт звуковой среды и упругого материала; описаны принципы моделирования нелокальных граничных условий сопряжения на тонкостенных упругих экранах и оболочках; доказаны существование и единственность решений рассмотренных задач с помощью метода энергетических неравенств и операторов осреднения с переменным шагом. Полученные результаты использовались исполнителями проекта при руководстве курсовыми и дипломными работами студентов ФПМИ, при чтении лекционных курсов. Область применения: результаты могут быть использованы в расчетах при создании конкретных изделий в области микроэлектроники, защиты информации. Экономическая эффективность: при доказательстве существования и единственности решений рассмотренных задач с помощью метода энергетических неравенств и операторов осреднения с переменным шагом получены новые высокого научного уровня результаты.

УДК 517.972

**Нерегулярные решения задач скалярной и векторной оптимизации и системы с неточными данными** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Ин-т математики НАНБ»; рук. **В. В. Гороховик**; исполн.: **П. П. Забрейко** [и др.]. — Минск, 2010. — 87 с. — Библиогр.: с. 81–87. — № ГР 20082718. — Инв. № 56332.

Объект: нерегулярные (в смысле Люстерника) решения экстремальных задач с ограничениями и методы вывода для них необходимых, а также достаточных условий оптимальности второго и более высокого порядков. Цель: разработка новых методов исследования локального строения отображений в окрестности нерегулярных точек с целью их использования для вывода необходимых и достаточных условий оптимальности для нерегулярных решений задач скалярной и векторной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств. Метод исследования: проведен анализ и модификация схемы (Рюккерта — Лефшеца) построения множества неявных функций, порождаемых системой нелинейных уравнений с параметром в окрестности нерегулярного решения. Использованы методы нелинейного и функционального анализа. Результат: разработан метод исследования вырожденных точек минимума гладких вещественнозначных функций, определенных на конечномерных пространствах. Для отображений, определенных на метрических пространствах и принимающих значения в банаховых пространствах, установлены необходимые, а также достаточные условия первого и второго порядков для точек локального минимума. Рассмотрена задача оптимального управления нелинейной дискретной системой с векторным показателем качества терминального типа. Для допустимых управлений дискретной системы введено условие регулярности (относительно заданного векторного показателя качества), обобщающее классическое условие регулярности Люстерника. Для регулярных допустимых управлений доказаны необходимые условия оптимальности первого и второго порядков. Степень внедрения: результаты отчета используются в ГПФИ «Математические модели» на 2006–2010 гг. Рекомендации по внедрению: результаты могут быть использованы при решении задач теории оптимизации и оптимального управления. Область применения: различные задачи функционального и нелинейного анализа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжить исследование локального строения отображений и множеств в окрестности заданной точки, используя в качестве средств анализа современные методы негладкого и многозначного анализа.

УДК 622.831; 539.3

**Разработать специализированные компьютерные модели и выполнить исследование геомеханического состояния породной толщи с подземной камерой выщелачивания при использовании различных технологических схем** [Электронный ресурс]: отчет

о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2008. — 62 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082901. — Инв. № 55191.

Объект: новые технологии добычи калийных солей. Цель: моделирование напряженно-деформированного состояния породного массива и мульд оседания земной поверхности для различных вариантов технологических схем камер выщелачивания. Результат: выбор и обоснование механико-математической модели; разработка численной модели; выбор и обоснование физико-механических параметров моделируемого породного массива; построение конечно-элементных моделей для различных параметров камер выщелачивания; проведение численных расчетов; анализ и визуализация результатов численного моделирования. Область применения: оценка эффективности новых технологий добычи калийных солей для геологических условий Припятского прогиба.

УДК 622.831; 539.3

**Выполнить математическое моделирование и расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива при слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки ботовых полос в выработанном пространстве нижних лав [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **В. А. Мисников** [и др.]. — Минск, 2008. — 45 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082889. — Инв. № 55190.**

Объект: очистные забои и подготовительные выработки при слоевой выемке Третьего калийного пласта лавами увеличенной длины. Цель: разработка научно-обоснованных рекомендаций по безопасной отработке слоев II, II–III и III при слоевой выемке Третьего пласта лавами увеличенной длины с учетом горно-геологических и горнотехнических факторов и геомеханических ситуаций, создаваемых предварительной отработкой верхнего IV сильвинитового слоя. Результат: разработаны механико-математические модели, произведены расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива с использованием компьютерного моделирования и выполнен анализ полученных результатов применительно к слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки ботовых полос в выработанном пространстве нижних лав. Область применения: разработка рекомендаций по безопасной отработке Третьего пласта слоевыми лавами увеличенной длины.

## 28 КИБЕРНЕТИКА

УДК 004.932

**Обработка динамических изображений микро-структур и построение траекторий движущихся маркированных частиц [Электронный ресурс]: отчет о**

НИР (заключ.) / ИПФ НАН Беларуси; рук. **В. М. Артемьев**; исполн.: **А. О. Наумов** [и др.]. — Минск, 2010. — 63 с. — Библиогр.: с. 62–63. — № ГР 20082709. — Инв. № 56991.

Объект: изображения с микроскопов высокого разрешения. Цель: разработка метода, алгоритмов и программного обеспечения для автоматической обработки динамических изображений микроструктур с движущимися микрочастицами. Метод исследования: методология исследований основана на представлении изображения марковской моделью случайного поля, что позволяет использовать для решения задачи основные положения теории статистического оценивания. Для построения траекторий движущихся частиц развивается теория линейного и нелинейного фильтров Калмана. Результат: разработаны математические модели, описывающие статистическую динамику микрочастиц, движущихся на неоднородном случайном динамическом фоне. Получены алгоритмы пространственной фильтрации случайного динамического фона на изображениях микроструктур, алгоритмы обнаружения и кластеризации изображений микрочастиц. Разработан алгоритм построения траекторий движущихся микрочастиц, который позволил визуализировать динамику движения микрочастиц. Степень внедрения: разработанная методика внесла существенный вклад в развитие теории обработки динамических изображений микроструктур и построения траекторий движений маркированных частиц. Полученные алгоритмы и программы позволяют проводить автоматическую обработку динамических изображений микроструктур различных сред с движущимися маркированными частицами. Рекомендации по внедрению: разработанный инструментарий предполагается использовать в качестве прикладного информационного обеспечения для нового поколения оптических микроскопов с видеовыходом, разрабатываемых в ГНПО «Планар». Область применения: алгоритмы и программы достаточно универсальны, предполагается их использование для решения конкретных задач визуализации и характеристики процессов в материаловедении, биологии и оптоэлектронике. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие методологии в исследованиях динамики поведения биологических клеток.

УДК 532

**Управление обтеканием поверхностей в дозвуковых и сверхзвуковых потоках с помощью высокочастотных сильноточных разрядов [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. **О. Г. Пенязков**; исполн.: **П. П. Храмов** [и др.]. — Минск, 2010. — 83 с. — Библиогр.: с. 6. — № ГР 20082758. — Инв. № 56856.**

Объект: динамический пограничный слой, индуцированный высокочастотным барьерным разрядом на поверхности плоской пластины и профиля Жуковского в неподвижной среде и при наличии внешнего набегающего потока. Цель: изучение влияния приповерхностного высокочастотного барьерного разряда

на структуру пограничного слоя и величину полного аэродинамического сопротивления обтекаемого профиля, а также возможности применения приповерхностной плазмы для повышения экономичности и управляемости летательных аппаратов с помощью изменения его аэродинамических характеристик при полете в атмосфере. Метод исследования: измерение аэродинамического сопротивления на аэродинамических весах; теневой метод измерения концентрации электронов в газоразрядной плазме; PIV-метод диагностики полей скорости; трековая визуализация потока. Результат: разработано электронное оборудование, позволяющее сформировать на обтекаемой поверхности барьерный разряд с интенсивным индуцированным ионным ветром, позволяющим снизить аэродинамическое сопротивление поверхности на 5–7 %; экспериментально определены оптимальные электрические условия горения разряда, а также оптимальная конфигурация разрядных электродов с точки зрения максимального снижения аэродинамического сопротивления. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при инженерном проектировании различного рода актюаторных устройств для авиации и наземного транспорта.

УДК 681.51.033.26

**Разработка методов синтеза и анализа многомерных робастных и адаптивных систем управления нестационарными техническими объектами с использованием сигнатуры корневого портрета** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. А. А. Несенчук; исполн.: С. В. Чебаков [и др.]. — Минск, 2010. — 97 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20082753. — Инв. № 56805.

Объект: системы автоматического управления техническими устройствами, функционирующими в условиях существенной параметрической неопределенности. Цель: исследование динамических свойств систем с параметрической неопределенностью с использованием сигнатуры корневого портрета и разработка на этой основе эффективных методов синтеза робастных систем. Метод исследования: методы и положения общей теории корневых траекторий. Система описана моделью в форме корневого портрета, представленного семейством полей корневых траекторий. Результат: методы и комплекс программ для параметрического синтеза и анализа робастных динамических систем на основе сигнатуры корневого портрета; Инструкция по применению адаптивных регуляторов при выполнении курсового и дипломного проектирования студентами высших учебных заведений; метод синтеза робастного регулятора. Степень внедрения: комплекс программ внедрен в учебный процесс. Рекомендации по внедрению: может быть использован в проектных организациях, на предприятиях при проектировании систем управления техническими объектами, что позволит повысить качество работы объектов, в учебном процессе в вузах. Область применения: проектирование и наладка систем автоматического управления техническими (экономическими

и иными) объектами, параметры которых при функционировании существенно изменяются по отношению к номинальным (расчетным) значениям. Экономическая эффективность: нежелательные параметрические вариации приводят к ухудшению качества работы устройств и даже выводу устройств из строя. Учет параметрических вариаций при проектировании или наладке технических систем позволит повысить качество их работы, сократить количество отказов, увеличить срок службы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рассмотрение систем высоких порядков.

УДК 661.122+66.047.2; 536.2:532/533

**Селективные сорбенты воды для вакуумной сушки термолабильных веществ и биоматериалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. Л. Л. Васильев; исполн.: Н. В. Павлюкевич [и др.]. — Минск, 2010. — 64 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20082759. — Инв. № 56567.

Объект: процессы вакуумной кондуктивно-сорбционной сушки медпрепаратов с использованием нового класса сорбентов воды. Цель: исследование процессов тепло- и массообмена в адсорбере для оптимизации теплофизических свойств сорбента и режимов сушки термолабильных медпрепаратов с развитой, биологически активной пористой поверхностью. Метод исследования: математическое моделирование массопереноса между испарителем и конденсатором (сорбером) в сушильной камере, экспериментальные исследования структурных и сорбционных характеристик сложных компаундов, анализ изотерм и динамики сорбции применительно к сушке медикаментов, экспериментальные исследования режимов сушки. Результат: получена порошковая форма с удельной поверхностью (метод БЭТ)  $87 \text{ м}^2/\text{г}$ , объемом пор  $0,5 \text{ см}^3/\text{г}$ . Средний размер пор составил  $21,1 \text{ нм}$  без применения размалывания. Степень внедрения: разработаны и исследованы характеристики сложных сорбционных компаундов  $\text{Al}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{NaX}-\text{CaCl}_2$  с каркасом, полученным методом гидротермального синтеза. Выбрана перспективная конструктивная схема терморегулирования медпрепарата с использованием плоских тепловых труб. Рекомендации по внедрению: целесообразно использовать полученные результаты при конструировании вакуумных сушилок медпрепаратов, а также в адсорбционных тепловых насосах. Область применения: сушка в фармакологической и пищевой промышленности. Экономическая эффективность: использование результатов позволяет повысить качество и снизить стоимость продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжение работ в направлении повышения динамической эффективности адсорбционных компаундов с понижением потенциала тепла регенерации.

УДК 004.82; 004.93'1; 002.92

**Знание-ориентированный подход к пониманию изображений. Теоретические основы и экспериментальные исследования** [Электронный

ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **Б. А. Залесский**; исполн.: **П. В. Лукашевич** [и др.]. — Минск, 2010. — 44 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082754. — Инв. № 56468.

Объект: медицинские ультразвуковые и томографические изображения; космические изображения, аэрофотоснимки земной поверхности и городских сцен; видеопоследовательности, снятые телевизионными и инфракрасными камерами, последовательности изображений. Цель: разработка структурного подхода к представлению изображений, основанного на их кластеризации и выделении на кластеризованных изображениях семантических, логических и других структур. Метод исследования: модели, методы и алгоритмы теории распознавания образов и обработки цифровых изображений, теории вероятностей и математической статистики, теории графов и комбинаторной оптимизации. Результат: алгоритмы кластеризации изображений на основе минимизации гиббсовских функций энергии, выполняемой с помощью комбинаторных методов максимального потока. Алгоритмы сравнения плоских укладок графов. Алгоритмы распознавания изображений, основанные на кластерных представлениях, описанных с помощью плоских укладок графов. Экспериментальные программы на языках C++ 2005 и C#2005, реализующие разработанные алгоритмы, и результаты компьютерного тестирования предложенных подходов. Степень внедрения: экспериментальные программы. Экспериментальные программы позволяют: ускорить вычисление минимума модулярного функционала Изинга на несколько порядков; описывать структуру изображения, задавать логические, семантические и другие связи между объектами на изображении; улучшать качество изображений с помехами на уровне лучших известных запатентованных методов (адаптивная фильтрация); производить отслеживание объектов на видеопоследовательностях изображений (гистограммные алгоритмы). Область применения: описание структуры изображений, кластеризация и фильтрация изображений, отслеживание объектов. Экономическая эффективность: внедрение разработанных алгоритмов позволит повысить качество обработки и анализ изображений для широкого круга прикладных задач.

УДК 004.93'1; 004.932

**Методы построения эффективных признаков пространств для задач мониторинга и распознавания сложных объектов в составе изображений и сцен** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Абламейко**; исполн.: **А. М. Белоцерковский, А. Я. Кулешов** [и др.]. — Минск, 2010. — 62 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082722. — Инв. № 51692.

Объект: цветные микроскопические биомедицинские изображения, получаемые с электронных микроскопов и наборы полutoновых изображений, получаемые методами компьютерной томографии. Цель: разработка и исследование методов автоматического синтеза признаков описаний сложных объ-

ектов, отображения пространств большой размерности коррелированных признаков на эффективные пространства малой размерности для создания высокоточных и устойчивых процедур распознавания сложных объектов, ориентированных на широкий класс задач обработки и распознавания сигналов, изображений и медицинские приложения. Метод исследования: метод автоматического синтеза признаков описаний сложных объектов, отображения и анализа пространств большой размерности коррелированных признаков; обработка и распознавание изображений с использованием компьютерной техники. Результат: алгоритмы и методы, разработанные в среде Matlab и Microsoft Visual Studio 2008 с использованием нотаций и конструкций языка C++. Алгоритмы могут быть реализованы при создании медицинских экспертных систем и комплексов обработки и анализа изображений. Рекомендации по внедрению: планируется внедрение результатов при разработке систем и построении схем обработки информации в задаче мониторинга заболеваний лучевыми методами диагностики. Область применения: прикладные задачи анализа изображений и построения медицинских экспертных систем. Экономическая эффективность: результаты имеют важное значение для решения модельных и прикладных задач распознавания изображений, стандартизации подходов и методик разработки систем анализа и оценивания разнородной информации.

## 29 ФИЗИКА

УДК 621.315.592

**Получение новых магнитных полупроводников системы  $\text{FeIn}_2\text{Se}_4$ ,  $\text{FeGa}_2\text{Se}_4$  и исследование их физических свойств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **И. А. Викторов**. — Минск, 2010. — 55 с. — Библиогр.: с. 41–42. — № ГР 20082681. — Инв. № 58037.

Объект: кристаллы тройных соединений  $\text{FeIn}_2\text{Se}_4$ ,  $\text{FeGa}_2\text{Se}_4$  и твердых растворов  $\text{FeIn}_x\text{Ga}_2(1-x)\text{Se}_4$ . Цель: исследование структурных, тепловых и магнитных свойств в температурном интервале 80–300 К. Метод исследования: получение кристаллов тройных соединений  $\text{FeIn}_2\text{Se}_4$ ,  $\text{FeGa}_2\text{Se}_4$  и твердых растворов  $\text{FeIn}_x\text{Ga}_2(1-x)\text{Se}_4$  методом Бриджмена. Результат: методом Бриджмена получены кристаллы тройных соединений  $\text{FeIn}_2\text{Se}_4$ ,  $\text{FeGa}_2\text{Se}_4$  и твердых растворов  $\text{FeIn}_x\text{Ga}_2(1-x)\text{Se}_4$ . На основе исследований их структурных, тепловых, оптических и магнитных свойств сделан вывод о перспективности данных материалов для создания на их основе магнитоуправляемых электронных приборов, а также в качестве поглощающего слоя для приемников ИК-излучения. Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты работы НИР в НПО «Интеграл» при разработке магнитоуправляемых приборов и приемников ИК-излучения. Область применения: приборы функциональной электроники.

УДК 535.243.2

**Разработать и изготовить универсальный быстродействующий широкодиапазонный спектрофотометр для исследования тонких пленок** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Минько**. — Минск, 2010. — 38 с. — № ГР 20082796. — Инв. № 57615.

Объект: экспериментальный образец полностью компьютеризированного универсального быстродействующего широкодиапазонного спектрофотометра для исследования тонких пленок и комплексного анализа различных сред в широком спектральном диапазоне. Цель: изготовление спектрофотометра с заданными характеристиками на основе оптических и электронных модулей, разработанных на основе современной элементной базы, а также разработка программного обеспечения для управления режимами работы прибора и параметрами ввода-вывода и обработки спектроскопической информации. Результат: разработан и изготовлен экспериментальный образец спектрофотометра, оснащенного волоконно-оптическими зондами, компьютером, современными монохроматорами и электронными блоками. Он сочетает в себе достижения традиционной оптической фотометрии с достижениями в области создания высокочувствительных многоэлементных фотоприемников. Область применения: Минпром. Экономическая эффективность: новизна разработки заключается в расширении рабочего спектрального диапазона спектрофотометра от 200 до 2000 нм с применением многоэлементных фотоприемников для скоростной регистрации спектров. Спектрофотометр, оснащенный программным обеспечением и методиками выполнения измерений, позволит удовлетворить потребность научных и производственных учреждений в экспресс-анализе свойств новых материалов, в быстром определении структуры и состава тонкопленочных покрытий и микровключений.

УДК 621.382:539.12.04

**Применение высокоэнергетического электронного облучения для повышения быстродействия биполярных транзисторов с изолированным затвором** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **Ю. В. Богатырев**; исполн.: **Ф. П. Коршунов** [и др.]. — Минск, 2010. — 41 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082678. — Инв. № 57209.

Объект: тестовые образцы биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ), изготовленных по эпитаксиальной технологии. Цель: изучение физических свойств радиационных дефектов, образующихся в кремниевых структурах БТИЗ при облучении высокоэнергетическими электронами; установление оптимальных режимов радиационной обработки БТИЗ для увеличения их быстродействия. Метод исследования: облучение БТИЗ электронами с энергией 4–6 МэВ с последующим стабилизирующим термическим отжигом. Результат: установлена взаимосвязь изменений динамических параметров

БТИЗ при облучении с характеристиками радиационных центров. Определены оптимальные режимы радиационно-термической обработки для получения быстродействующих БТИЗ транзисторов с использованием электронов с энергией 4–6 МэВ. В результате использования радиационной технологии быстродействия БТИЗ транзисторов увеличилось в 5–10 раз, а статические параметры остались в пределах технических условий. Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты НИР на УП «Завод Транзистор» НПО «Интеграл» в производстве быстродействующих биполярных транзисторов с изолированным затвором. Область применения: промышленная электроника. Экономическая эффективность: с помощью разработанных методов радиационно-термической обработки будут улучшены технико-экономические (эксплуатационные) параметры новых БТИЗ, что позволит увеличить выход годных изделий.

УДК 539.9:537.621

**Структура, магнитные, электрические свойства твердых растворов  $MnSe_{1-x}S_x$  (поликристаллические порошки и тонкие пленки)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **А. И. Галяс**. — Минск, 2010. — 42 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082680. — Инв. № 57208.

Объект: поликристаллические порошки и тонкие пленки твердых растворов системы  $MnSe_{1-x}S_x$ . Цель: изучение кристаллического фазового перехода в  $MnSe$  при замещении селена анионами с меньшим радиусом и неизменными типом и количеством катионов. Метод исследования: синтез осуществлен в одинарных кварцевых ампулах по разработанному температурному режиму, что позволило избежать двойных кварцевых ампул и использования графитовых тиглей, пирексового стекла и индукционных печей. Результат: новые знания о влиянии размеров октапор и тетрапор в кристаллической структуре типа  $Fm\bar{3}m$  на температуру и особенности протекания кристаллического фазового перехода в твердых растворах  $MnSe_{1-x}S_x$  увеличивают возможности использования этих материалов в более широком концентрационном и температурном диапазонах. При этом расширяется класс изученных халькогенидов переходных металлов с интересным сочетанием магнитных и электрических свойств. Одним из перспективных направлений применения новых магнитных полупроводников на основе твердых растворов  $MnSe_{1-x}S_x$  является эксплуатация их термоэлектрических свойств, как в состоянии поликристаллических порошков, так и тонких пленок. Степень внедрения: изготовлены опытные образцы. Рекомендации по внедрению: использование результатов работы для получения пленочного состояния сложных веществ и улучшения характеристик материалов. Область применения: изготовление оптоэлектронных приборов, детекторов, лазеров и квантовых интерферометров. Экономическая эффективность: рациональное использование кварца и оптимизация энергозатрат при синтезе системы твердых растворов  $MnSe_{1-x}S_x$ .

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: твердые растворы  $MnSe_{1-x}S_x$  перспективны для применения в устройствах на основе мультислоев магнитных и немагнитных полупроводников, подобно мультислоям  $ZnSe/MnSe$ , которые широко используются в магнетооптических устройствах.

УДК 535.34; 535.37

**Когерентные переходные процессы в полупроводниковых наноструктурах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **А. П. Сайко**; исполн.: **О. Х. Хасанов** [и др.]. — Минск, 2010. — 53 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082617. — Инв. № 57207.

Объект: наноструктуры с квантовыми ямами и/или квантовыми точками на основе арсенида галлия и когерентные переходные процессы в них при фемтосекундном возбуждении. Цель: разработка технологии получения полупроводниковых структур с квантовыми ямами и/или квантовыми точками с заданными свойствами, а также развитие методов диагностики наноразмерных гетероструктур. Метод исследования: теоретические расчеты: методы теории возмущений и нелинейной динамики, решение самосогласованной системы уравнений Блоха. Компьютерное моделирование: пакет «Математика». Экспериментальные методы: фемтосекундное четырехволновое смешение и динамика нестационарного отражения. Результат: теоретически и экспериментально исследованы когерентные переходные процессы в полупроводниковых наноструктурах с квантовыми ямами и квантовыми точками, включая оптические нутации, затухание свободной поляризации и вырожденное по частоте четырехволновое смешение (ЧВС). Изучена динамика экситонных состояний и динамика нестационарного отражения в условиях возбуждения фемтосекундными импульсами наноструктур с квантовыми ямами  $GaAs/InGaAs/GaAs$ . Показано, что нелинейность фазовой релаксации приводит к появлению в спектре нутационного сигнала второй гармоники, а неоднородное уширение приводит к уменьшению частоты осцилляций и уменьшению их амплитуды. Степень внедрения: учебные пособия, ГКПНИ «Нанотех», задание № 6.02. Рекомендации по внедрению: применение в образовании, в ГКПНИ «Нанотех», при разработке брэгговских отражателей чирпированных зеркал, низкороговых оптических ограничителей и переключателей, полупроводниковых лазеров с вертикальным резонатором, компактных перестраиваемых оптических линий задержки, нелинейных оптических диодов, компрессоров сверхкоротких лазерных импульсов, в развитии методов когерентной нестационарной спектроскопии широко класса полупроводниковых наноразмерных гетероструктур, метаматериалов а также широкого класса неупорядоченных сред, включая метаматериалы, органических нанообъектов и наноструктур, биологических сред и структур, перспективных металл-органических и полупроводник-органических комплексов. Область применения: лазерная физика, фотоника, физика полупроводников, нано-

электроника, оптоэлектроника, спектроскопия, разработка новых материалов с управляемыми оптическими свойствами. Экономическая эффективность: преимущество полученных структур, по сравнению с отечественными и зарубежными разработками, при использовании в лазерных элементах для управления параметрами генерации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным является развитие методов когерентной нестационарной спектроскопии наноструктур в терагерцовом спектральном диапазоне.

УДК 621.375.826

**Кристаллохимические и физико-химические предпосылки синтеза кристаллов и пленок (Er, Yb):  $YAl_3(VO_3)_4$  для интегральной оптики нового поколения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **Г. Л. Бычков**. — Минск, 2010. — 42 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082673. — Инв. № 57205.

Объект: двойные ортобораты алюминия и редкоземельных элементов, поликомпонентные растворы-расплавы  $RA_3(VO_3)_4 \cdot K_2Mo_3O_{10} \cdot R_2O_3 \cdot B_2O_3$ , Er:  $Yb_xY_{1-x}Al_3(VO_3)_4$ ,  $NdAl_3(VO_3)_4$ . Цель: создание новых монокристаллических структур, перспективных для широкого использования в безопасной для человеческого глаза области спектра. Метод исследования: выращивание монокристаллических пленок двойных редкоземельных ортоборатов методом жидкофазной эпитаксии. Результат: решены конкретные фундаментальные задачи, связанные с выращиванием в многокомпонентных расплавах и исследованием свойств монокристаллов и пленок новых сложных боратов — прототипов активных и нелинейно-оптических лазерных и волноводных сред диапазона 1.5–2.0 мкм. Показано, что спектроскопические свойства пленок очень близки к свойствам монокристаллов того же состава; установлено, что времена жизни люминесценции ионов эрбия и иттербия практически одинаковы для пленки и для монокристалла; впервые на монокристаллических структурах двойных ортоборатов получен волноводный эффект. Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты НИР для подачи проекта в ГПОФИ «Фотоника». Область применения: промышленная электроника. Экономическая эффективность: основные исследования по тематике проекта выполнены впервые и не имеют аналогов в мире.

УДК 539.2

**Исследование влияния добавок  $CeO_2$ ,  $SnO_2$ ,  $BaO \cdot CuO$  и оксидов редкоземельных элементов на фазовый состав, структуру и электрофизические свойства конденсаторной керамики на основе титаната бария** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **А. И. Акимов**. — Минск, 2010. — 43 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082684. — Инв. № 57204.

Объект: конденсаторные материалы систем  $BaTiO_3 \cdot CeO_2 \cdot SnO_2$ ,  $BaTiO_3 \cdot CeO_2 \cdot SnO_2 \cdot MgNb_2O_6$  и  $BaTiO_3 \cdot CeO_2 \cdot SnO_2 \cdot Y_2O_3 \cdot ZnO$ . Цель: разработать конденсатор-

ную керамику на основе титаната бария, перспективную для получения конденсаторного материала класса X7R с низкой температурной стабильностью электроемкости (диэлектрической проницаемости) и низкой температурой спекания. Метод исследования: рентгенографические исследования, исследование диэлектрических характеристик (диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь) керамических образцов, анализ микроструктуры. Результат: установлено, что количество вводимых добавок, температура обжига и время выдержки определяют величину и температурное поведение диэлектрической проницаемости керамических образцов. Найдено, что необходима оптимизация всех этих факторов, чтобы получить керамический материал с желаемыми свойствами. Керамический материал на основе титаната бария, содержащий 2,0 мас. % добавки  $\text{CeO}_2\text{-SnO}_2$  (мольное соотношение 1:1), 1,0 мас. %  $\text{MgNb}_2\text{O}_6$  показывает минимальное температурное изменение емкости и высокие диэлектрические характеристики:  $\epsilon_{25^\circ\text{C}}=2410$ ,  $\text{tg}\delta_{25^\circ\text{C}}=0,9\%$ ,  $\text{TKE}=27,4\%$  (в интервале температур — 55–1250 °C). Степень внедрения: подана заявка на патент «Керамический материал» № а20090786 от 29.05.09 г. Рекомендации по внедрению: полученные результаты полезны для целенаправленного создания конденсаторных керамических конденсаторов на основе титаната бария, спекаемых при относительно низких температурах и обладающих высокими диэлектрическими характеристиками. Область применения: электронная промышленность. Экономическая эффективность: замена дорогостоящих внутренних электродов из сплава Ag-Pd на электроды из Cu и Ni. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка керамического материала, имеющего высокое значение диэлектрической проницаемости и температуру спекания до 10 000 °C.

УДК 621.382:539.12.04

**Роль примеси углерода в процессах радиационного и термического дефектообразования в кремнии и сплавах кремний-германий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **С. Б. Ластовский**; исполн.: **Ю. В. Богатырев** [и др.]. — Минск, 2010. — 52 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082679. — Инв. № 57201.

Объект: кристаллы кремния, диодные p-n-структуры, изготовленные на кремнии и кремний-германиевых сплавах. Цель: выяснение механизмов влияния примесных атомов углерода на изменение электрических и оптических свойств Si и сплавов  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  при радиационных и высокотемпературных технологических обработках. Метод исследования: измерение электрических и оптических свойств образцов Si и сплавов  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ , облученных электронами с энергией 4–6 МэВ. Результат: методом DLTS- и ИК-спектроскопии проведено исследование изохронного отжига при 80–700 К радиационных дефектов, введенных электронным ( $E=6$  МэВ) облучением при 80 и 300 К в кристаллы кремния и кремний-германиевые сплавы. Восстановление значения вре-

мени жизни неосновных носителей заряда облученных электронами кремниевых p<sup>+</sup>-р-структур происходит при температурах отжига  $T_{\text{отж}} \geq 400$  °C в результате отжига комплекса углерод внедрения — кислород внедрения  $\text{C}_i\text{O}_i$ . При этом степень восстановления значения времени жизни неосновных носителей заряда уменьшается с ростом флюенса электронного облучения образцов, что вызвано образованием при отжиге  $\text{C}_i\text{O}_i$  более термостабильных углеродосодержащих центров типа  $\text{C}_n\text{O}_m$  ( $n, m > 1$ ). Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты НИР на УП «Завод Транзистор» НПО «Интеграл» в производстве мощных быстродействующих кремниевых приборов. Область применения: промышленная электроника. Экономическая эффективность: с помощью разработанных методов радиационно-термической обработки будут улучшены технико-экономические (эксплуатационные) параметры новых мощных быстродействующих кремниевых приборов, что позволит увеличить выход годных изделий.

УДК 537.311.322; 548:537.611.44; 548:537.621

**Получение новых разбавленных магнитных полупроводников A(II)V(IV)C(V)2, допированных d-элементами, и изучение в них природы ферромагнетизма** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **В. М. Трухан**; исполн.: **В. А. Рубцов, Т. В. Шелковая**. — Минск, 2010. — 62 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082618. — Инв. № 57199.

Объект: кристаллы диарсенида кадмия-германия, диарсенида цинка-германия и твердые растворы на их основе с марганцем или кобальтом. Цель: разработка физико-химических основ получения новых материалов со свойствами, необходимыми для устройств спинтроники, определение оптимальных условий синтеза и роста полупроводников  $\text{A(II)B(IV)C(V)2}$  ( $\text{ZnGeAs(2)}$ ,  $\text{CdGeAs(2)}$ ) чистых и легированных марганцем, кобальтом и другими магнитными материалами. Метод исследования: кристаллы синтезировали расплавным методом, экспериментальные исследования проведены на вибрационном магнитометре и четырехконтактным методом. Результат: синтезированы кристаллы  $\text{ZnGeAs(2)}$ ,  $\text{CdGeAs(2)}$  и твердые растворы:  $\text{Cd(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$  ( $x=0-0.30$ ),  $\text{Zn(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$  ( $x=0-0.15$ ),  $\text{Cd(1-x)Co(x)GeAs(2)}$  ( $x=0-0.15$ ),  $\text{Zn(1-x)Co(x)GeAs(2)}$  ( $x=0-0.10$ ), установлены ферромагнитные свойства для твердых растворов  $\text{Cd(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$ ,  $\text{Zn(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$  и диамагнитные для  $\text{Cd(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$ , показан металлический тип электропроводности для  $\text{Cd(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$  и полупроводниковый для  $\text{Cd(1-x)Co(x)GeAs(2)}$ . Использование прекурсоров диарсенидов кадмия и цинка в качестве прекурсоров целесообразно при синтезе новых ферромагнитных полупроводников  $\text{Cd(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$ ,  $\text{Zn(1-x)Mn(x)GeAs(2)}$  с температурами Кюри выше комнатной (от 310 до 360 К). Степень внедрения: подана заявка на изобретение «Способ получения магнитного полупроводникового материала» № а20090531 от 14.04.2009 г. Рекомендации по внедрению: использование прекур-

соров на основе соединений AIBV2 упрощает технологию синтеза материалов и увеличивает растворимость d-элементов. Область применения: полученные значения физико-химических свойств кристаллов твердых растворов могут быть использованы при изготовлении устройств и приборов спинтроники. Экономическая эффективность: направленное изменение химического состава кристалла при сохранении его структуры путем изменения нестехиометрии улучшает и целенаправленно изменяет физические характеристики материала. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: введение переходных элементов в соединения AIBVCV2 способно обеспечить переход материала в ферромагнитное состояние с температурой Кюри выше комнатной.

УДК 536.424; 548:537.611.46

**Мультиферроики на основе  $\text{BiFeO}_3$ , легированные редкоземельными ионами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **О. С. Мантыцкая**; исполн.: **В. В. Федотова** [и др.]. — Минск, 2010. — 39 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082676. — Инв. № 57197.

Объект: висмут-содержащие оксиды, легированные редкоземельными ионами. Цель: создание новых материалов с большой величиной магнитоэлектрического эффекта; установление трансформации магнитной и кристаллической структуры мультиферроиков на основе  $\text{BiFeO}_3$  при переходе в наноструктурированное состояние. Метод исследования: вибрационный метод исследования магнитных свойств, четырехзондовый метод исследования электрических и магнито-резистивных свойств, электронно-микроскопические исследования элементного состава, нейтронографические исследования фазового состава. Результат: установлено, что трансформация магнитной и кристаллической структуры мультиферроиков на основе  $\text{BiFeO}_3$  при переходе в наноструктурированное состояние обусловлена концентрационным фазовым переходом из ромбоэдрической фазы в орторомбическую. Вблизи этого перехода пьезоэлектрические и сегнетоэлектрические свойства наиболее ярко выражены, что открывает перспективы практических использований этих материалов. Степень внедрения: заявка на патент. Рекомендации по внедрению: полученные материалы могут использоваться в качестве элементов для сенсорной техники, микроэлектроники, систем магнитной памяти. Область применения: электронная промышленность. Экономическая эффективность: средняя. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы являются базовыми для дальнейшего исследования мультиферроиков на основе феррита висмута с целью их применения в качестве материалов в различных магнитоэлектрических устройствах.

УДК 537.311+537.638.214

**Особенности проводимости и магнитных характеристик халькогенидов марганца, проявляющих свойства мультиферроиков** [Электронный ресурс]:

отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **К. И. Янушкевич**; исполн.: **Г. И. Маковецкий** [и др.]. — Минск, 2010. — 59 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082682. — Инв. № 57196.

Объект: магнитные полупроводники (диэлектрики) на основе халькогенидов марганца  $\text{MeX} - \text{MnX}$  ( $\text{Me} - \text{Cr, Co, Gd}$ ;  $\text{X} - \text{S, Se, Te}$ ). Цель: синтез и изучение свойств новых магнитных полупроводников и структур, способных работать в достаточно широких интервалах температур в качестве составляющих компонентов спинтронных устройств. Метод исследования: осуществление комплексного исследования магнитных, электрических, частотных, оптических и резонансных свойств, обусловленных особенностями кристаллического упорядочения и электронно-зонного строения этих веществ в зависимости от состава. Результат: описание условий синтеза нового класса веществ на основе халькогенидов марганца. Анализ их свойств, установление микроскопического механизма, определяющего сильную взаимосвязь между магнитной, электрической и упругой подсистемами. Определение роли электронной структуры и симметрии решетки в образовании орбитального, зарядового и магнитного упорядочения. Степень внедрения: изготовлены опытные образцы. Рекомендации по внедрению: использование сочетания магнитных и электрических свойств, которое обусловлено особенностями структурного и электронно-зонного строения определенных кристаллических слоев либо контактов. Область применения: результаты комплексного исследования объектов предлагаемого проекта могут найти применение при создании датчиков и преобразователей нового типа. Новые магнитные вещества со свойствами мультиферроиков, способные работать в достаточно широких интервалах температур, можно использовать в качестве составляющих компонентов спинтронных устройств, в устройствах сенсорной техники, элементной базы кубитов (квантовых ячеек памяти) в системах для спиновой информатики. Экономическая эффективность: новые магнитные вещества со свойствами мультиферроиков, способные работать в достаточно широких интервалах температур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: можно использовать в качестве составляющих компонентов спинтронных устройств, в устройствах сенсорной техники, элементной базы кубитов (квантовых ячеек памяти) в системах для спиновой информатики.

УДК 535.34; 535.37

**Разработка физических принципов функционирования высокотемпературных фемтосекундных твердотельных эхо-процессоров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **О. Х. Хасанов**; исполн.: **О. М. Федотова, Д. В. Горбач**. — Минск, 2010. — 73 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082615. — Инв. № 57195.

Объект: первичное, стимулированное и аккумулярованное фотонное эхо (ФЭ) и его релаксация в легиро-

ванных полимерных пленках, а также запись и считывание эхо-голограмм в пленках. Цель: детальное исследование многоимпульсного возбуждения сигналов ФЭ в полимерных пленках с целью использования полученных результатов при разработке физических принципов функционирования высокотемпературных фемтосекундных твердотельных эхо-процессоров. Метод исследования: методы теории возмущений, решение системы уравнений Блоха и Максвелла; пакет «Математика». Эксперимент: фемтосекундное четырехволновое смешение и фемтосекундная эхо-спектроскопия. Результат: комнатные температуры исследуемых образцов, не требуется систем охлаждения. Степень внедрения: макет фемтосекундного эхо-процессора, функционирующего без оптического криостата (партнеры из РФ). Рекомендации по внедрению: применение в образовании, в развитии методов эхо-спектроскопии широко класса неупорядоченных сред, органических нанообъектов и наноструктур, биологических сред и структур, в когерентной нестационарной спектроскопии в терагерцовом спектральном диапазоне. Перспективно продолжение работ по созданию высокотемпературных твердотельных эхо-процессоров. Область применения: лазерная физика, фотоника, оптоэлектроника и полностью оптические высокоскоростные коммуникационные системы, устройства памяти, динамическая голография, разработка новых материалов с управляемыми оптическими свойствами. Экономическая эффективность: значительная экономия ресурсов как в научных исследованиях, так и в создании экспериментальных образцов, не требуется дополнительных затрат на помещение рабочего элемента в системы охлаждения, а также использование дешевых в получении полимерных пленок в качестве носителей информации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение работ по созданию высокотемпературных твердотельных эхо-процессоров. Перспективно исследование фотонного эхо, затухания свободной поляризации и осцилляций Раби в терагерцовом диапазоне.

УДК 623.3:539.1.04:537.311.322

**Синтез углеродных нанотрубок во вскрытых треках в диэлектрических пленках на основе кремния и разработка нанoeлектронных устройств на базе полученных структур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **С. Е. Демьянов**. — Минск, 2010. — 59 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082674. — Инв. № 57188.

Объект: структура n-Si/SiO<sub>2</sub>/металл (Ni, Cu) с УНТ. Цель: исследование влияние подложки, размера пор (треков) и частиц катализатора на структуру УНТ, формирующихся в результате осаждения химических паров. Исследование физико-химических характеристик полученных кремний-углеродных систем для разработки принципов создания на основе структур n-Si/SiO<sub>2</sub>/металл (Ni, Cu) с УНТ нанoeлектронных устройств (полевых электронных эмиттеров, газовых сенсоров и т. д.). Метод исследования: электрохими-

ческое осаждение частиц катализатора в поры, рост УНТ при помощи CVD метода, изучение структуры методами оптической, электронной и атомно-силовой микроскопии, измерения магнитных свойств в интервале температур 4–300 К и магнитных полях до 14 Тл, исследования поперечного магнитосопротивления в интервале температур 4–300 К и магнитных полях до 14 Тл, исследование автоэмиссионных и сенсорных свойств, измерение однородности светимости. Результат: полевые катоды с низким порогом эмиссии и долговременной стабильностью, быстродействующие сенсоры на газообразный аммиак и окись азота. Рекомендации по внедрению: создание эмиссионных катодов и газовых сенсоров. Область применения: приборостроительная, космическая и авиационная отрасли промышленности. Экономическая эффективность: реализация идеи применения метода ионных треков для синтеза углеродных нанотрубок и создания на их основе эмиссионных катодов и газовых сенсоров с использованием системы Si/SiO<sub>2</sub> перспективно в связи с широким промышленным применением кремниевой технологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: при проведении дальнейших исследований результаты работы могут найти свое применение в приборостроительной, космической и авиационной отраслях промышленности.

УДК 536.424; 548:537.611.46

**Кристаллическая структура и магнитное упорядочение в сложных оксидах кобальта** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **И. О. Тоянчук**. — Минск, 2010. — 40 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082675. — Инв. № 57186.

Объект: сложные оксиды кобальта со структурой перовскита, проявляющие фазовые переходы металл-диэлектрик. Цель: изучение взаимосвязи между особенностями кристаллической структуры, характером магнитного упорядочения и физическими свойствами сложных оксидов кобальта методом порошковой нейтронографии; разработка на основе этого класса соединений новых материалов для сепарации газов, электродов топливных ячеек. Метод исследования: вибрационный метод исследования магнитных свойств, четырехзондовый метод исследования электрических и магниторезистивных свойств, электронно-микроскопические исследования элементного состава, нейтронографические исследования фазового состава. Результат: сочетание высокой плотности и высокой ионной проводимости, электронной проводимости, большой пористости и маленьких размеров наночастиц. Степень внедрения: заявка на патент. Рекомендации по внедрению: полученные материалы могут использоваться в качестве элементов для сенсорной техники, микроэлектроники, систем магнитной памяти. Область применения: электронная промышленность. Экономическая эффективность: средняя. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы являются базовыми для дальнейшего исследования мультиферроиков на основе феррита висмута

с целью их применения в качестве материалов в различных магнитоэлектрических устройствах.

УДК 536.424; 548:537.611.46

**Зарядовое диспропорционирование в перовскитах со смешанной валентностью ионов железа** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **Л. С. Лобановский**. — Минск, 2010. — 51 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082672. — Инв. № 57185.

Объект: эффект зарядового диспропорционирования. Цель: исследование магнитных свойств твердых растворов ферритов, демонстрирующих эффект зарядового диспропорционирования. Метод исследования: вибрационный метод исследования магнитных свойств, четырехзондовый метод исследования электрических и магниторезистивных свойств. Результат: структурное и магнитное фазовое расслоение в  $(\text{La}_{0,3}\text{Sr}_{0,7})_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_3$ ,  $\text{La}_{0,70}\text{Sr}_{0,30}\text{MnO}_{3,00-\gamma}$ ,  $\text{Pr}_{0,70}\text{Ba}_{0,30}\text{MnO}_{3+\delta}$ . Магниторезистивный эффект в  $\text{Pr}_{0,70}\text{Ba}_{0,30}\text{MnO}_{3+\delta}$  при комнатных температурах. Степень внедрения: заявка на патент. Рекомендации по внедрению: электронные предохранители из  $(\text{La}_{0,3}\text{Sr}_{0,7})_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_3$ , магниторезистивный эффект в  $\text{Pr}_{0,70}\text{Ba}_{0,30}\text{MnO}_{3+\delta}$  при комнатных температурах может найти применение в датчиках магнитного поля. Область применения: электротехника. Экономическая эффективность: средняя. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение механизмов реализации эффекта зарядового диспропорционирования и его связи с магнитными свойствами позволит использовать эти материалы в качестве элементов, реагирующих одновременно на магнитные и электрические сигналы.

УДК 535.33/34

**Разработка спектрально-поляризационного метода диагностики стереодинамики столкновений при дезактивизации электронного возбуждения многоатомных молекул в газах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. А. Толкачев**. — Минск, 2010. — 43 с. — Библиогр.: с. 43. — № ГР 20082664. — Инв. № 57184.

Объект: спектрально-поляризационные характеристики флуоресценции сложных органических соединений в газовой фазе. Цель: изучение закономерностей влияния конфигурации столкновения сложных многоатомных молекул и столкновительной динамики на механизм, характер и форму межмолекулярных взаимодействий, индуцирующих конверсию или перенос энергии электронного возбуждения. Метод исследования: теоретическая молекулярная спектроскопия. Результат: предложены и решены кинетические уравнения для описания деполяризации люминесценции многоатомных молекул в газовой фазе при столкновительном тушении. Рассчитан ориентационный фактор и выяснено влияние стерических препятствий в молекулярных донорах и акцепторах на эффективность резонансного диполь-дипольного переноса электронной энергии с учетом ориентационной релаксации.

Найдено, что влияние внутримолекулярной лабильности в сложных молекулах на поляризацию люминесценции разреженных паров проявляется наиболее сильно в результате возмущений вращательного движения вокруг оси среднего момента инерции и существенно зависит от ориентации дипольных моментов переходов. Область применения: диагностика переноса энергии в наноконкомплексах и биомолекулах, в экологической молекулярной физико-химии атмосферы и при использовании молекулярных газовых сред в технологических процессах.

УДК 551.508; 621.378.4

**Разработка низкоинтенсивного перестраиваемого мини CO<sub>2</sub>-лазера с поперечным электрическим возбуждением для физиотерапии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. О. Петухов**; исполн.: **Б. Ф. Кунцевич, В. С. Черников** [и др.]. — Минск, 2010. — 47 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082730. — Инв. № 57002.

Объект: мини CO<sub>2</sub>-лазер, характеристики активной среды и система ее накачки (высоковольтное электропитание). Цель: разработать и исследовать импульсно-периодический мини CO<sub>2</sub>-лазер с оптическим устройством доставки излучения к биологическим объектам и перспективой эффективного применения в клиниках для решения проблемы купирования болевого синдрома. Метод исследования: создание лабораторного макета лазера, испытание метода купирования болевого сигнала с помощью созданного макета лазера на биологических объектах. Результат: длина волны излучения 9,2–10,8 мкм; энергия импульса 50 мДж; частота повторения импульсов до 100 Гц. Степень внедрения: созданный лабораторный макет успешно прошел испытание в Институте физиологии им. И. П. Павлова РАН (РФ), где проводились биологические исследования. Рекомендации по внедрению: разработанный метод, являясь абсолютно безопасным, может найти широкое применение в клинике при купировании периферических болевых синдромов различной этиологии. Область применения: Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН (РФ) — соисполнитель проекта с российской стороны, получил лицензию на использование CO<sub>2</sub>-лазера в клиниках для купирования болевого синдрома методом низкоинтенсивной лазерной терапии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на базе макета может быть создан прибор, пригодный для эксплуатации в клиниках.

УДК 621.373.8; 535:621.373.8

**Мощные лазерные диодные линейки с улучшенными тепловыми характеристиками для поперечной накачки твердотельных лазеров, излучающих в условно безопасном спектральном диапазоне** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. В. Машко**; исполн.: **Г. И. Рябцев** [и др.]. — Минск, 2010. — 39 с. — Библиогр.: с. 38–39. — № ГР 20082689. — Инв. № 57000.

Объект: лазерные диодные линейки, используемые для накачки твердотельных лазеров, теплоотводящие основания для лазерных линеек и способы сборки лазерных диодных линеек на теплоотводящем основании. Цель: разработка ЛДЛ с улучшенными пространственно-временными параметрами импульсов выходного излучения путем оптимизации тепловых параметров и геометрии излучающих элементов, а также теплового сопротивления ЛДЛ в целом. Метод исследования: методы лазерной флуоресцентной абсорбционной спектроскопии. Результат: теоретические и экспериментально исследованы процессы излучательной и безизлучательной рекомбинации в модельных структурах мощных лазерных диодных линеек при различных условиях возбуждения и температурах. Изучено влияние эффектов просветления на ваттамперные характеристики лазерных диодных линеек. Степень внедрения: проведено моделирование оптических процессов, происходящих в лазерной диодной линейке (ЛДЛ) на основе InGaAs/AlGaAs гетероструктуры (длина волны излучения 940–980 нм) при различных уровнях возбуждения. Модель лазерной диодной линейки базируется на представлении активного слоя ЛДЛ в виде чередующихся излучающих и неизлучающих элементов с переменным промежутком между излучающими и неизлучающими участками. Рекомендации по внедрению: предложен новый способ сборки лазерных диодных структур (активных элементов) на теплоотводящем основании из керамики нитрида бора, включающем нанесение на поверхность теплоотводящего основания последовательности металлических слоев металлизующего слоя и слоя припоя. Нанесение на поверхность теплоотводящего основания первого металлизующего слоя осуществляют химическим способом толщиной 0,1–0,2 мкм путем осаждения металлического никеля из выдержанного электролита.

УДК 535:621.373

**Особенности прохождения мощного лазерного излучения наносекундной длительности через многомодовые оптические световоды** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. А. А. Кузьмук; исполн.: С. А. Батище, Г. А. Татур. — Минск, 2010. — 30 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082430. — Инв. № 56999.

Объект: нелинейные процессы в многомодовых оптических световодах. Цель: изучение особенностей прохождения мощного лазерного излучения наносекундного диапазона длительностей импульсов через многомодовые оптические световоды и определение влияния нелинейных процессов на изменение временной и модовой структуры проходящего через световод излучения для построения мощной лазерной системы с повышенной однородностью пространственного распределения интенсивности излучения. Метод исследования: экспериментальные и теоретические исследования. Результат: изучено влияние нелинейных процессов на характеристики лазерного излучения на длинах волны 1064 нм и 532 нм

при его прохождении через многомодовые оптические световоды. Показано, что при определенных условиях происходит сглаживание спекл-структуры в пространственном распределении интенсивности излучения на выходе многомодового оптического световода. Предложен механизм сглаживания. Создан мощный лазер на АИГ:Nd с высокой однородностью пространственного распределения интенсивности излучения за счет сглаживания спекл-структуры при прохождении излучения через оптический световод. Определены условия, позволяющие генерировать мощное импульсное лазерное излучение в результате обращения волнового фронта в многомодовом световоде при его накачке излучением основной частоты АИГ-лазера наносекундной длительности. Создан экспериментальный образец полностью твердотельной лазерной системы с ОВФ при ВРМБ в световоде с выходной энергией на основной частоте выше 1 Дж и высокоэффективной генерацией высших гармоник. Степень внедрения: поставленные задачи решены. Рекомендации по внедрению: полученные результаты создают основы для разработки мощных лазерных систем с высокой пространственной однородностью распределения интенсивности излучения в поперечном сечении пучка. Область применения: приборостроение, научные исследования. Экономическая эффективность: исследования выполнены на современном мировом уровне.

УДК 535.34

**Запись хиральных динамических голограмм лазерными пучками с фазовой сингулярностью** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. Л. Толстик; исполн.: Е. А. Мельникова [и др.]. — Минск, 2010. — 38 с. — № ГР 20082774. — Инв. № 56959.

Объект: сингулярные световые пучки, схемы их формирования, контроля характеристик и преобразования. Цель: установление закономерностей формирования световых пучков с фазовой сингулярностью, реализация частотного преобразования сингулярных пучков и отработка методов управления их топологическим зарядом при многоволновых взаимодействиях. Метод исследования: методы генерации, голографические исследования. Результат: проанализированы схемы формирования и контроля характеристик световых пучков с фазовой сингулярностью. Разработаны оптические транспаранты, позволяющие преобразовывать гауссовы световые пучки в сингулярные пучки с заданным топологическим зарядом. Отработаны методы генерации мощных сингулярных лазерных импульсов с использованием голографических транспарантов на основе полимерных фоточувствительных слоев. Установлено, что при распространении сингулярных световых пучков в нелинейных средах диапазон их устойчивого распространения существенно уменьшается. Имеет место модуляция волнового фронта светового пучка за счет нелинейного изменения коэффициента поглощения и показателя преломления, проанализированы голографи-

ческие методы управления топологическим зарядом оптических вихревых на основе хиральных динамических голограмм. Показано, что использование различных порядков дифракции на амплитудных и фазовых объемных решетках позволяет осуществить различные математические операции с топологическими зарядами взаимодействующих пучков, включая сложение и вычитание нескольких топологических зарядов, умножение заряда на целое число, в том числе отрицательное. С использованием схемы невырожденного четырехволнового взаимодействия при записи пропускающих динамических голограмм в этаноле растворимого полиметинового красителя 3274У реализовано частотное преобразование оптических вихрей первого и второго порядков из инфракрасной (ИК) области спектра в видимую. При использовании схемы шестиволнового взаимодействия осуществлено удвоение топологического заряда с одновременным частотным преобразованием. Область применения: лазерная физика и спектроскопия.

УДК 621.373; 621.315

**Источники излучения на основе микро- и наноструктурированных световодов для нелинейной микроспектроскопии, информационных технологий и квантовой оптики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **С. Я. Килин**; исполн.: **Д. С. Могилевцев** [и др.]. — Минск, 2010. — 47 с. — Библиогр.: с. 45–47. — № ГР 20082729. — Инв. № 56929.

Объект: микроструктурированные волокна с фотонно-кристаллической оболочкой, процессы, происходящие в микроструктурированных волокнах. Цель: получение характеристик микроструктурированных волокон, исследование влияния коррелированных потерь на квантовые состояния мод волокна, исследование возможности управления типом возбуждаемого плазмона в одномерной суперрешетке. Метод исследования: решение уравнения Шредингера для кросс-керровского взаимодействия нескольких мод в микроструктурированном волокне. Решение уравнений Максвелла методом матрицы передачи для одномерной суперрешетки. Результат: разработанный для решения данной задачи формализм позволяет получить точные решения для широкого класса задач о неидеальной генерации неклассических состояний посредством керровской нелинейности. Создание схем с учетом коррелированности потерь в нелинейном керровском взаимодействии может существенно снизить их деструктивный эффект на генерируемые состояния и даже позволит создавать перепутанные состояния. Степень внедрения: подана заявка в БРФФИ. Рекомендации по внедрению: создание схем с учетом исследованных в работе коррелированности потерь в нелинейном керровском взаимодействии может существенно снизить их деструктивный эффект на генерируемые состояния и позволит создавать перепутанные состояния, а также повысить эффективность существующих источников на основе микроструктурированных волокон. Исследованные одномерные суперрешетки позво-

ляют производить управление модовой структурой и типами возбуждаемых плазмонов. Область применения: квантовая оптика, квантовая информатика, квантовая криптография. Экономическая эффективность: полученные в ходе исследования результаты позволят улучшить характеристики схем генерации состояний, использующих кросс-керровское взаимодействие. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется разработать и экспериментально реализовать оптоволоконную схему реконструкции квантовых состояний оптического поля.

УДК 535.375

**Природа кинетических частиц, определяющих эволюцию оптических свойств объемных образцов, поверхностных слоев и тонких пленок облученных кристаллов фторида лития** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **А. П. Войтович**; исполн.: **В. С. Калинов** [и др.]. — Минск, 2010. — 49 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082691. — Инв. № 56918.

Объект: радиационные центры окраски, создаваемые в кристаллах и наноразмерных структурах фторида лития, облученных  $\gamma$ -квантами, электронами или рентгеновскими лучами. Цель: установление природы кинетических частиц, определяющих эволюцию оптических свойств, и установление механизмов этой эволюции, связанной с преобразованием радиационных дефектов в объемных образцах кристаллов фторида лития, в их поверхностных слоях и тонких пленках. Метод исследования: методы абсорбционной, флуоресцентной спектроскопии, радиационное облучение. Результат: разработаны методики создания центров окраски в кристаллах и пленках фторида лития при облучении их  $\gamma$ -квантами, электронами и рентгеновскими лучами. Степень внедрения: найдено уравнение, описывающее спектры возбуждения люминесценции центров свечения в многокомпонентных средах с перекрывающимися полосами поглощения. Рекомендации по внедрению: разработана методика определения контуров полос поглощения по спектрам возбуждения люминесценции в многокомпонентных средах с перекрывающимися полосами поглощения. Область применения: обнаружено, что времена жизни вакансий и центров F2+ в радиационно облученных кристаллах фторида лития коррелируют с концентрацией центров окраски F1. Экономическая эффективность: найдено, что кинетики изменения концентраций вакансий, центров окраски F2+ и F1 хорошо описываются экспоненциальными зависимостями. Экспериментально измеренные кинетики аппроксимированы экспонентами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: определены характеристические времена изменения концентрации центров F1 и времена жизни вакансий и центров F2+ в радиационно облученных кристаллах фторида лития.

УДК 533.9; 533.9.08; 533.95

**Последовательный плазменно-эпитаксиальный синтез низкоразмерных гибридных кремний-металл-**

**силицидных систем на пластинах кремния и изучение их физических свойств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. М. Асташинский**; исполн.: **С. И. Аналин** [и др.]. — Минск, 2010. — 59 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082704. — Инв. № 56917.

Объект: компрессионные плазменные потоки и получаемые при обработке пластин кремния такими потоками низкоразмерные квазиодномерные поверхностные структуры и гибридные наногетеросистемы. Цель: разработка физических принципов нового метода последовательного плазменно-эпитаксиального синтеза на пластинах кремния низкоразмерных гибридных систем на основе кремниевых поверхностных структур и покрывающих их магнитных наноразмерных островков и полупроводниковых силицидов металлов. Метод исследования: экспериментальные и теоретические исследования закономерностей формирования квазиодномерных структур, металлических покрытий и островков на поверхности пластин кремния. Результат: впервые методом последовательного плазменно-эпитаксиального синтеза на пластинах кремния созданы монокристаллы наногетероструктуры со встроенными нанокристаллами (НК) дисилицида хрома ( $\text{Si} - \text{НК CrSi}_2 - \text{Si}$ ), а также синтезирован под воздействием компрессионных плазменных потоков приповерхностный легированный слой, содержащий силициды титана  $\text{Ti}_5\text{Si}_3$  и  $\text{TiSi}_2$ . Степень внедрения: разработаны научные основы нового метода создания перспективных кремниевых материалов путем формирования на поверхности под воздействием компрессионных потоков квазиодномерных низкоразмерных структур с последующим выращиванием покрывающих их наноразмерных островков силицидов металлов. Рекомендации по внедрению: результаты могут быть использованы в качестве научной базы для проведения последующих научно-исследовательских работ по нагреву плазм в установках термоядерного синтеза. Область применения: плазменная модификация поверхностных свойств различных материалов (металлы и сплавы, полупроводники), союзная программа, учебный процесс в высшей школе. Экономическая эффективность: впервые на поверхности пластин кремния синтезированы наногетероструктуры со встроенными квантовыми точками дисилицида хрома, что недоступно для других методов обработки. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка нового подхода к созданию перспективной элементной базы и приборных структур для опто- и микроэлектроники на основе кремниевых технологий.

УДК 678.01:539.37

**Получение и исследование полимерных нанокомполитов с контролируемой молекулярной архитектурой** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **В. В. Рубаник**; исполн.: **В. В. Рубаник** [и др.]. — Витебск, 2010. — 59 с. — Библиогр.: с. 56–59. — № ГР 20082872. — Инв. № 56853.

Объект: аминостиролсодержащие полимеры. Цель: получение новых перспективных полимерных компо-

зитов с контролируемой молекулярной архитектурой. Метод исследования: ультразвуковая обработка аморфных полимерных материалов. Результат: установлено, что введение легирующих добавок в раствор и его ультразвуковая обработка влияют на прочностные и пластические свойства сополимерных пленок и определяются типом и концентрацией добавок, режимом ультразвукового воздействия. Степень внедрения: основные результаты работы опубликованы в 6 работах. Рекомендации по внедрению: результаты исследований могут найти применение в различных областях промышленности, например, для регистрации оптической и голографической информации в фототермопластических структурах, фоторезисторах. Область применения: приборостроение, производство современных композиционных материалов, нанотехнологии. Экономическая эффективность: полученные результаты найдут широкое применение в различных областях техники, радиоэлектроники, медицине, как в Республике Беларусь, так и за рубежом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение исследований с полимерами другого строения для получения оптически прозрачных слоев с высокой электропроводимостью.

УДК 517.946:534.286-16; 534./2

**Моделирование процессов проникновения акустических волн в упругие тонкостенные оболочки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Ин-т математики НАНБ»; рук. **В. И. Корзюк**; исполн.: **В. Т. Ерофеев** [и др.]. — Минск, 2010. — 202 с. — Библиогр.: с. 195–202. — № ГР 20082719. — Инв. № 56822.

Объект: математическое моделирование процессов проникновения акустических волн в упругие тонкостенные оболочки со сложной материальной структурой. Цель: разработать специальные методы моделирования упругих тонких оболочек со сложной материальной структурой, погруженных в акустическую среду, разработать системы интегральных уравнений, описывающих дифракцию и проникновение акустических полей в тонкостенные слоистые упругие оболочки произвольной формы, численно решить интегральные уравнения и смоделировать конкретные оболочки. Метод исследования: моделирование граничных условий сопряжения звуковых полей; построение решений; доказательство существования и единственности построенных решений. Результат: произведено моделирование задач, связанных с процессами распространения и проникновения акустических волн; получены модели граничных условий, описывающих контакт звуковой среды и упругого материала; описаны принципы моделирования нелокальных граничных условий сопряжения в тонкостенных упругих экранах и оболочках; доказаны существование и единственность решений рассмотренных задач с помощью метода энергетических неравенств и операторов осреднения с переменным шагом. Полученные результаты использовались исполнителями проекта при руководстве курсовыми и дипломными работами студентов

ФПМИ, при чтении лекционных курсов. Область применения: результаты могут быть использованы в расчетах при создании конкретных изделий в области микроэлектроники, защиты информации. Экономическая эффективность: при доказательстве существования и единственности решений рассмотренных задач с помощью метода энергетических неравенств и операторов осреднения с переменным шагом получены новые высокого научного уровня результаты.

УДК 536.5; 538.953-405; 53.082.6

**Исследование теплофизических характеристик стекловолоконистых материалов для расширения областей их применения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. **Н. И. Стецюкевич**; исполн.: **М. В. Хилько** [и др.]. — Минск, 2009. — 108 с. — Библиогр.: с. 681. — № ГР 20082756. — Инв. № 56680.

Объект: иглопробивные и тканые стекловолоконистые материалы. Цель: исследования термостойкости образцов стекловолоконистых материалов при температурах до 1200 °С. Метод исследования: измерение температуры поверхности образцов при термическом воздействии, исследование микроструктуры материалов после испытаний оптическими методами, расчет распределения температуры и теплового потока в образцах. Результат: получены данные по термостойкости тканых стекловолоконистых материалов при воздействии пламени газовой горелки, тепловом контакте с нагретым металлом, в условиях регулируемого теплового потока на поверхности нагрева. Получены изображения микроструктуры материалов после термоиспытаний и испытаний образцов на изгиб. Рассчитано распределение температуры и теплового потока в образцах при режимах эксплуатации. Степень внедрения: данные по термостойкости материалов использованы заказчиком при анализе областей их применения. Рекомендации по внедрению: данные по термостойкости материалов необходимо использовать при разработке технических характеристик высокотемпературной теплоизоляции. Область применения: теплоизоляция оборудования. Экономическая эффективность: улучшенные характеристики высокотемпературной теплоизоляции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование новых высокоэффективных пропиток стекловолоконной теплоизоляции.

УДК 538.913; 537.9; 533.95; 535.530

**Фотоиндуцированные процессы в микро- и нанокристаллах соединений А(II)В(VI), распределенных в полимерных и неорганических матрицах** [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт физики НАНБ»; рук. **С. В. Вашенко**; исполн.: **Е. В. Клячковская**. — Минск, 2010. — 25 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082428. — Инв. № 56666.

Объект: квантовые точки CdSe/ZnS (CdTe/CdS) типа ядро-оболочка, распределенные в неорганических и органических матрицах. Цель: выявить закономерности фотоиндуцированных процессов, проте-

кающих при длительном ультрафиолетовом облучении в растворах, пленках и нанокompозитных структурах, содержащих полупроводниковые микро- и нанокристаллы. Метод исследования: измерение оптических спектров поглощения, люминесценции, кинетики разгорания и тушения фотолюминесценции. Результат: выявлены закономерности и различия фотоиндуцированных процессов, протекающих в органических и водных растворах CdSe при УФ-облучении на воздухе. Синтезированы полимерные пленки нанокристаллов CdSe и исследована их фотостабильность, исследована фотостабильность нанокристаллов в вакууме, а также исследованы закономерности фотоиндуцированных процессов в полупроводниковых микрокристаллах халькогенидов металлов, входящих в состав художественных пигментов. Результаты, полученные при выполнении данного проекта, можно использовать при конструировании оптоэлектронных приборов (оптических сенсоров, электролюминесцентных устройств), особенно в тех случаях, когда необходимым условием является стабильность люминесцентных характеристик. Быстрая и практически полностью обратимая релаксация фотоиндуцированных изменений в нанокристаллах CdSe в вакууме дает возможность использования этой системы в устройствах, подвергающихся интенсивному ультрафиолетовому облучению.

УДК 678.5:631.319.2

**Изучение процессов индуцированного переноса заряда в электретных полимерных композициях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **В. А. Гольдаде**; исполн.: **С. В. Зотов** [и др.]. — Гомель, 2010. — 45 с. — Библиогр.: с. 44–45. — № ГР 20082702. — Инв. № 56623.

Объект: металлополимерные системы, содержащие композиционные электреты. Цель: выявление закономерностей формирования и повышения электретного заряда полимерных электретов под воздействием излучений и разработка принципов создания металлополимерных преобразователей энергии. Метод исследования: исследование электрофизических свойств. Результат: пленочные электреты обладают накопленным зарядом, придающим им свойство металлополимерного источника тока. Область применения: энергетика, преобразователи энергии, солнечные батареи, источники электрического тока. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие представлений о закономерностях накопления заряда может быть продолжено в рамках заданных фундаментальных и ориентированных прикладных исследований.

УДК 535.34; 535.37

**Усиление взаимодействия света и вещества при использовании наночастиц с асимметрией формы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Гродненский филиал «НИЦПР НАН Беларуси» ГНУ «ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»; рук. **Д. В. Гузатов**. — Гродно, 2010. — 66 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082572. — Инв. № 56577.

Объект: оптические свойства металлических эллипсоидальных наночастиц и их влияние на спонтанное излучение атомов и молекул. Цель: теоретическое исследование оптических свойств асимметричной металлической наночастицы, имеющей форму трехосного эллипсоида, связанных с возбуждением в ней плазмонных колебаний, и их влияния на спонтанное излучение атомов и молекул, расположенных вблизи наноэллипсоида. Метод исследования: результаты работы получены в релеевском приближении с использованием теоремы Дайсона для эллипсоида и интегральных уравнений по объему наночастицы для индуцированного электромагнитного поля. Результат: в квазистатическом приближении исследованы вопросы усиления излучения атомов и молекул, помещенных вблизи металлических эллипсоидальных наночастиц. Впервые исследованы плазмонные колебания не только дипольной, но и квадрупольной и октупольной мультипольности в наночастице. Впервые проанализировано влияние плазмонных колебаний различной мультипольности на спонтанный распад атома (молекулы), расположенного вблизи наноэллипсоида. Предложен метод нахождения поправок по малому отношению размер наноэллипсоида/длина волны к квазистатическим выражениям для диэлектрической проницаемости, соответствующей плазмонным осцилляциям, и рассеянному электромагнитному полю в волновой зоне. Впервые рассмотрен вклад квадратичной по волновому числу поправки в квазистатическое выражение для скорости спонтанного распада атома (молекулы) вблизи эллипсоидальной наночастицы. Степень внедрения: построена достаточно полная теория электромагнитного взаимодействия атомов и молекул с металлическими наночастицами эллипсоидальной формы. Проведенные исследования являются завершенными. Рекомендации по внедрению: полученные результаты могут быть использованы при создании новых искусственных наноразмерных источников света на основе эллипсоидальных наночастиц. Область применения: теоретическое описание взаимодействия атомов, молекул, с эллипсоидальными наночастицами; интерпретация экспериментальных данных из оптики металлических наночастиц. Экономическая эффективность: работа выполнена на высоком научном уровне; полученные результаты являются новыми и вносят существенный вклад в теорию взаимодействия атомов и молекул с металлическими эллипсоидальными наночастицами. Внедрение результатов работы позволит эффективно рассчитывать электромагнитное взаимодействие металлических наночастиц общей эллипсоидальной формы с атомами и молекулами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективными направлениями дальнейших исследований по теме работы являются: 1) исследование оптических свойств субмикронных эллипсоидальных металлических частиц; 2) исследование оптических свойств кластеров эллипсоидальных металлических наночастиц; 3) исследование оптических свойств многослойных металлических эллипсоидальных наночастиц.

УДК 543.423

**Исследование закономерностей процессов поступления микроколичеств вещества в плазму при спектральном анализе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАНБ»; рук. А. Г. Непокойчицкий; исполн.: К. В. Францевич [и др.]. — Могилев, 2009. — 151 с. — Библиогр.: с. 125–128. — № ГР 20082604. — Инв. № 56362.

Объект: природные биологические объекты, сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты. Цель: проведение теоретических и экспериментальных исследований процессов поступления микроколичеств вещества из проб биологических объектов в плазму электрического разряда при атомном эмиссионном спектральном анализе. Метод исследования: атомный эмиссионный спектральный анализ. Результат: анализ полученных результатов даст возможность определить оптимальные аналитические условия проведения измерений. Рекомендовано при анализе токсичных элементов использовать дугу переменного тока. Установлены оптимальные значения силы тока дуги как при отдельном определении каждого из контролируемых элементов, так и при одновременном определении. Даны рекомендации по проведению пробобработки, использованию буферов и носителей при осуществлении анализа. Степень внедрения: планируется внедрение полученных результатов в БГСХА. Рекомендации по внедрению: полученные результаты являются основой для разработки методик выполнения измерений содержания токсичных элементов в биологических объектах и создания относительно недорогих спектральных комплексов с фотоэлектрической регистрацией спектра и компьютерной обработкой спектральной информации. Они, несомненно, найдут применение при контроле элементного состава сельскохозяйственного сырья и разнотравья, зерновых культур и продуктов их переработки, продуктов питания, кормов растительного происхождения и т. д. Область применения: экспрессный контроль микроколичеств токсичных элементов на предприятиях пищевой промышленности и в организациях, контролирующей объекты окружающей среды. Экономическая эффективность: уровень разработки соответствует лучшим отечественным аналогам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: выполнение задания позволило изучить физические процессы, протекающие при взаимодействии низкотемпературной плазмы с микроколичествами токсичных элементов при проведении атомно-эмиссионного спектрального анализа материалов биологического происхождения, и расширить его применение на предприятиях Республики Беларусь.

УДК 621.385; 53.072; 669:620.193/197; 669.017:539.4

**Исследование процесса деградации и изменения структурного состояния металлических конструкций после эксплуатационных, термических, механических и химических воздействий и разработка методик полевого металлографического контроля их состояния, прогнозирования ресурса и рабо-**

**тоспособности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильюшенко**. — Минск, 2010. — 232 с. — Библиогр.: с. 209. — № ГР 20082581. — Инв. № 53741.

Объект: Образцы сварных соединений, демонтированные резервуары, регенераторы, металлоконструкции из сталей, используемые в машиностроении и перерабатывающей промышленности, фрагменты металлоконструкций, предоставленные предприятиями Республики Беларусь на исследование в Испытательный Центр ГНУ ИПМ. Цель: исследование процесса деградации и изменения структурного состояния металлических конструкций после эксплуатационных, термических, механических и химических воздействий и разработка методик полевого металлографического контроля их состояния, прогнозирования ресурса и работоспособности. Метод исследования: микроструктура определялась на световом микроскопе «MeF-3» фирмы «Reichert» (Австрия) при увеличении  $\times 50$ – $\times 500$ . Исследование элементного состава проводилось на рентгенофлуоресцентном спектрометре ED 2000 фирмы «Oxford Instruments Analytical» (Англия), атомно-эмиссионном спектрометре «ЭМАС-200 Д», на сканирующем электронном микроскопе высокого разрешения «Mira» фирмы «Tescan» (Чехия) с микрорентгеноспектральным анализатором «INCA Energy 350» фирмы «Oxford Instruments Analytical» (Великобритания). Испытание на растяжение проводили на универсальной испытательной машине «Инстрон 1195» (Англия). Фазовый состав и параметры тонкой структуры определялись на дифрактометре общего назначения ДРОН-3.0 с использованием программы автоматизированного рентгеновского исследования «WinDif». Результат: установлены закономерности изменения структуры металлических конструкций в процессе эксплуатации. Изучена кинетика развития процессов старения и изменение структуры под действием коррозионных, повторно-статических и малоцикловых воздействий, отрицательных температур. Разработана методика полевой металлографии и критерии деградации структуры. Разработан атлас структурных изменений металлических конструкций в процессе эксплуатации. Разработаны программные средства по расчету остаточного ресурса резервуаров. Степень внедрения: методика полевой металлографии внесена в область аккредитации центра коллективного пользования ГНУ ИПМ, атлас деградации структур и программа по расчету остаточного ресурса используется в центре коллективного пользования для анализа причин разрушений. Область применения: результаты исследования, атлас структур деградации металлоконструкций, программа по расчету остаточного ресурса могут быть использованы предприятиями и организациями, занимающимися вопросами диагностирования, неразрушающим контролем и определением остаточного ресурса металлоконструкций. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные разработанные критерии деградации структуры, атлас структурных изменений металлоконструкций и про-

грамма по расчету остаточного ресурса позволят прогнозировать состояние металлоконструкций и определять их остаточный ресурс работы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки аппаратного обеспечения для неразрушающего контроля.

УДК 577.336/577.113.5

**Новые супрамолекулярные флуоресцентные зонды для диагностики гибридизации ДНК в биомедицинских исследованиях: анализ динамики образования и распада эксимеров пирена для улучшения чувствительности и селективности метода** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. А. Галиевский**; исполн.: **С. Н. Терехов** [и др.]. — Минск, 2010. — 56 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082690. — Инв. № 52405.

Объект: модельные олигонуклеотиды, содержащие производные пирена в качестве ненуклеозидных флуоресцирующих оснований. Цель: разработка высокоэффективных флуоресцентных гибридизационных зондов посредством изучения динамики формирования и распада флуоресцирующих эксимеров пирена и анализа зависимости этой динамики от структурных параметров молекулярного зонда. Метод исследования: методы стационарной и кинетической флуоресцентных спектроскопий. Результат: установлены спектральные и энергетические характеристики флуоресцентных пиренсодержащих зондов нового типа и оценены факторы, в первую очередь структурные (структура ненуклеозидного звена, количество сопряженных флуорофоров, длина мостика между пиреном и несущим остовом и т. д.), влияющие на молекулярном уровне на фотофизические свойства флуорофоров. Степень внедрения: создана концепция, описывающая роль параметров пиренового молекулярного блока в фотофизических процессах, происходящих во флуоресцентном зонде. Рекомендации по внедрению: полученные результаты дают исчерпывающую информацию о свойствах новых гибридизационных зондов на основе пиреновых соединений и применимы для разработки флуоресцентных методов диагностики гибридизации ДНК. Область применения: медицинские и биохимические лаборатории, разрабатывающие и производящие диагностические системы, в том числе онкомаркеры. Экономическая эффективность: предложена конструкция зонда, имеющего повышенный до 70 % квантовый выход эксимерного свечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанную методологию планируется применить для создания новых высокоэффективных супрамолекулярных конструкций гибридного типа (природные основания ДНК вместе с взаимодействующими в спиралеобразной конфигурации флуорофорами).

УДК 621.382

**Внутренние параметры и улучшение выходных характеристик оптоэлектронных компонен-**

**тов на наноразмерных гетероструктурах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. К. Кононенко**; исполн.: **В. В. Паращук**. — Минск, 2010. — 45 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20082480. — Инв. № 52337.

Объект: излучатели на основе квантоворазмерных полупроводниковых гетероструктур. Цель: исследование внутренних параметров многослойных наноразмерных композиционных гетероструктур, оптимизация активной области и энергетических характеристик лазерных излучателей, анализ температурных эффектов, обоснование путей улучшения характеристик лазерных излучателей. Метод исследования: экспериментальные измерения выходных характеристик лазерных элементов, апробация новых методик определения тепловых параметров квантоворазмерных гетеролазеров, теоретический анализ спектральных свойств полупроводниковых излучателей и внутренних лазерных параметров. Результат: измерены оптические и электрические характеристики отдельных лазерных элементов и лазерных диодных линеек, изучены тепловые параметры, определяющие качество сборки лазерных элементов, и апробирована методика определения полного набора внутренних параметров квантоворазмерных лазерных гетероструктур. Изучены выходные характеристики 30-ваттных импульсных лазерных линеек (длиной 5 мм) на основе квантоворазмерных гетероструктур в системе AlGaInAs-AlGaAs. Установлена структура внутреннего теплового сопротивления гетеролазеров в системе AlGaInAs-AlGaAs с помощью методики измерения переходных электрических процессов при разогреве собственным током. Из анализа ваттамперных характеристик в зависимости от длины резонатора низкопороговых лазеров с погруженной гетероструктурой в системе AlGaAs-GaAs и градиентом показателя преломления и раздельным ограничением в активной области определен полный набор внутренних лазерных параметров. Установлены особенности выходных характеристик гетеролазеров с широким полосковым контактом 150 мкм. Определены спектры усиления и спонтанного испускания в квантоворазмерных гетеролазерах для рекомбинации без правила отбора, получено выражение для расчета температурной зависимости порогового тока и его изменения при селекции длины волны излучения. Степень внедрения: апробирована новая методика определения тепловых параметров квантоворазмерных гетеролазеров и качества посадки излучающих элементов на хладопровод. Рекомендации по внедрению: методику определения тепловых параметров излучающих полупроводниковых элементов целесообразно использовать для улучшения энергетических характеристик лазеров и мощных светодиодов. Область применения: апробированные методики позволяют изучать изменение свойств слоев активной области гетероструктур в процессе работы, при воздействии механических напряжений или радиационном облучении, что важно для создания эффективных надежных излучающих модулей различного назначения. Экономическая эффективность: обоснованы пути

улучшения характеристик оптоэлектронных модулей для различного применения в области телекоммуникаций, физиотерапии, экологии и метрологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: мощные лазерные линейки и отдельные полупроводниковые излучатели могут быть использованы для накачки твердотельных лазеров и для целей оптической связи, физиотерапии, экологии и метрологии.

УДК 621.3

**Синтез наноразмерных структур оксидов и карбидов металлов методами термического и электроэрозивного распыления в газовых и жидких средах. Подзадание 2.16.2** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **М. И. Маркевич**, **Н. В. Тарасенко**, **А. М. Чапланов**. — Минск, 2010. — 61 с. — Библиогр.: с. 59–61. — № ГР 20082746. — Инв. № 52045.

Объект: частицы оксида цинка, пленки оксида цинка на кремниевой подложке, наночастицы селена. Цель: установление структурных изменений морфологии и структуры наночастиц окиси цинка и селена, пленок окиси цинка, полученных методом термического осаждения и с использованием графитового атомизатора, создание водных коллоидных растворов селена. Метод исследования: люминесценция, электронография, просвечивающая электронная микроскопия, электронно-зондовый рентгеновский микроанализ, рентгеноспектральные измерения с дисперсией по энергии. Результат: полученный водный раствор селена сохраняет свои свойства в течение 2 лет, фрактальные агрегаты оксида цинка размером до 10 нм. Рекомендации по внедрению: разработанный процесс формирования наночастиц оксида цинка может быть использован на ОАО «Интеграл» при производстве фотоприемников. Область применения: предприятия Министерства промышленности Республики Беларусь, занятые разработкой и изготовлением изделий микроэлектроники.

УДК 621.3

**Исследование структуры и элементного состава частиц, полученных воздействием лазерного излучения на металлические мишени в воде** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. М. Чапланов**; исполн.: **М. И. Маркевич** [и др.]. — Минск, 2010. — 60 с. — Библиогр.: с. 55–60. — № ГР 20082747. — Инв. № 52037.

Объект: наночастицы металлов в водной суспензии и тонкие пленки никеля после лазерного воздействия. Цель: установление изменений морфологии и структуры наночастиц серебра, меди, никеля, золота, водных суспензий и изучение структуры тонких пленок никеля после импульсного лазерного воздействия, окиси цинка и селена, пленок окиси цинка, полученных методом термического осаждения и с использованием графитового атомизатора, создание водных коллоидных растворов селена. Метод исследования: люминесценция, электронография, просвечивающая электронная микроскопия, рентгеноспектральные

измерения с дисперсией по энергии. Результат: получены водные растворы серебра, никеля, меди, золота в воде. Размер частиц металлов 70–100 нм. Рекомендации по внедрению: разработанный процесс формирования наночастиц серебра в воде может быть использован на предприятиях, изготавливающих материалы для дезинфекции. Область применения: предприятия Министерства промышленности Республики Беларусь, занятые разработкой и изготовлением изделий для дезинфекции.

УДК 535.37; 539.2; 543.42

**Усиление люминесценции квантовых точек при плазмонной локализации поля, управление люминесценцией внешним электрическим полем и применение этих эффектов в нанофотонике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. С. С. Гапоненко; исполн.: Л. И. Гуринович [и др.]. — Минск, 2010. — 24 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082665. — Инв. № 51500.

Объект: новые наноструктуры, содержащие полупроводниковые нанокристаллы, наностержни и металлические наночастицы, в том числе люминесцирующие электрически управляемые структуры. Цель: разработка новых методов синтеза полупроводниковых наноструктур и принципа управления люминесценцией посредством внешнего электрического поля, а также применение электромодулирующего эффекта в нанофотонике; получение новых знаний о возможности усиления люминесценции квантовых точек при плазмонной локализации поля. Метод исследования: разработан методика формирования люминесцентных пленок, содержащих нанокристаллы различной формы, основанная на использовании коллоидных наночастиц золота и молекул полиэлектролитов. Выполнен синтез электрически управляемых структур, содержащих полупроводниковые нанокристаллы различной формы, и исследован электромодулирующий эффект в таких наноструктурах. Рекомендации по внедрению: полученные результаты важны для разработки новых люминофоров на основе наноструктур. Область применения: новые материалы для дисплейных и световых приборов. Экономическая эффективность: новые знания, существенные для разработки функциональных материалов оптоэлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты важны для разработки новых люминофоров на основе наноструктур.

УДК 539.172

**Развитие инстантонных методов непертурбативной КХД и их приложения к описанию динамического туннелирования в низкоразмерных неавтономных квантовых системах и физике адронов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны; рук. В. И. Кувшинов; исполн.: Л. Ф. Бабичев [и др.]. — Минск, 2010. — 51 с. — Библиогр.: с. 48–51. — № ГР 20082752. — Инв. № 51398.

Объект: неавтономные низкоразмерные квантовые системы, непертурбативный вакуум КХД и топологи-

ческие дефекты в решеточных неабелевых калибровочных теориях поля. Цель: развитие аналитического инстантонного метода расчета характеристик динамического туннелирования в низкоразмерных структурах, находящихся под воздействием периодического по времени возмущения, а также исследование удерживающих свойств вакуума КХД с использованием решеточных калибровочных теорий. Метод исследования: решеточные расчеты, метод хаотических инстантонов. Результат: предложено конструктивное определение энтропии перепутывания в калибровочных теориях. Показано, что энтропия перепутывания калибровочных теорий насыщается классической Шенноновской энтропией концевых точек электрических струн на границе между двумя перепутанными областями. Численно измерена энтропия перепутывания в SU(2) решеточной калибровочной теории и продемонстрировано ее неаналитичное поведение по размеру перепутанных областей пространства. Получена зависимость петли Полякова от размера перепутанной области пространства, которая оказалась схожей с зависимостью от температуры при переходе конфайнмент-деконфайнмент, тем самым была установлена прямая связь между переходом конфайнмент-деконфайнмент и неаналитическим поведением энтропии перепутывания. Степень внедрения: опубликовано 10 статей, из них 6 — в международных реферируемых журналах, а 4 — в трудах конференций. Сделано пять докладов на конференциях. Рекомендации по внедрению: результаты, полученные в рамках данного проекта, могут быть использованы при разработке и создании наноразмерных устройств и приборов. Область применения: дальнейшие исследования физики сильных взаимодействий, теории гравитации и космологии. Экономическая эффективность: научный уровень выполненного проекта соответствует общепринятым международным стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дуальность между теориями струн на пространствах с границей (таких как пространство анти-де-Ситтера) и квантовых теорий поля на этих границах может быть интересным направлением дальнейших исследований.

УДК 621.315.592; 537.311.33; 535.37; 538.975

**Оптические свойства полярных и неполярных III-нитридных гетероструктур для светоизлучающих устройств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. В. Н. Павловский; исполн.: Г. П. Яблонский [и др.]. — Минск, 2010. — 43 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082427. — Инв. № 51378.

Объект: эпитаксиальные слои GaN и гетероструктуры InGaN/GaN с множественными квантовыми ямами (МКЯ), выращенные на полярных и неполярных подложках. Цель: разработка и создание новых эффективных квантоворазмерных гетероструктур для светоизлучающих устройств видимого диапазона спектра с поляризованным излучением на основе установления закономерностей процессов излучательной рекомбинации в полярных и неполярных InGaN/GaN кванто-

размерных гетероструктурах, обратной связи между их технологией роста и оптическими свойствами. Метод исследования: измерения спектров поглощения и излучения света в эпитаксиальных структурах при оптическом возбуждении. Результат: гетероструктуры InGaN/GaN с множественными квантовыми ямами с поляризованным излучением и стабильным спектром излучения, мало смещающимся при изменении уровня возбуждения. Степень внедрения: создан лабораторный образец светодиода со степенью поляризации излучения 42 % и стабильным спектром. Рекомендации по внедрению: светодиоды из гетероструктур InGaN/GaN с множественными квантовыми ямами на неполярных подложках могут быть использованы для замены МКЯ-гетероструктур на полярных подложках Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Область применения: светодиоды с поляризованным излучением могут быть использованы в мобильных устройствах отображения информации, ЖКИ дисплеях, телевизорах и ноутбуках, устройствах оптической памяти. Экономическая эффективность: снижение энергопотребления экранов, продление времени их работы и существенное повышение конкурентоспособности продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие данных разработок приведет к созданию на неполярных подложках светодиодов со степенью поляризации излучения близкой к 100 % со стабильным спектром излучения и эффективностью, сравнимой или превышающей эффективность светодиодов на полярных подложках.

УДК 535.621.373.826

**Полупроводниковый лазер на основе квантовой точки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Л. Г. Астафьева**. — Минск, 2010. — 50 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082728. — Инв. № 50655.

Объект: сферическая двухслойная микрочастица, в оболочке которой содержатся нанокристаллы полупроводника, которые определяют оптические свойства оболочки. Цель: исследование влияния морфологии микрорезонатора на оптимизацию режимов генерации полупроводникового микролазера на основе квантовой точки. Метод исследования: расчеты распределения плотности энергии электромагнитного поля в любой точке внутри двухслойной микрочастицы путем суммирования парциальных волн различных номеров. Результат: разработана теоретическая модель преобразования электромагнитного поля двухслойными микрорезонаторами с оболочкой из полупроводниковой наноструктуры. Установлено, что в такой микрочастице может реализоваться режим бистабильной двухмодовой генерации на морфологических резонансах. Степень внедрения: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в Государственной комплексной программе научных исследований «Фотоника» (задание «Фотоника 3.05», 2006–2010 гг.). Рекомендации по внедрению: результаты применимы для разработки основ нового класса устройств в области микротехники, обладающих пониженным порогом реализации лазерной генерации и нелинейных явлений для инфор-

мационных технологий (источники, преобразователи, кодировщики сигналов). Область применения: результаты найдут применение для оптической спектроскопии ближнего поля, что позволит увеличить способность детектирования любых материалов: одиночных молекул, ансамбля молекул, нанокристаллов, фрагментов, аминокислот, антигенов, антител, бактерий, бактериальных спор или вирусов. Экономическая эффективность: преимущества сферических микрорезонаторов с оболочкой из полупроводниковой наноструктуры: низкий порог для различных нелинейных явлений, сильная фокусировка излучения, малая чувствительность к разрушению и перегреву, удобное согласование с оптическими волокнами.

## 30 МЕХАНИКА

УДК 532

**Управление обтеканием поверхностей в дозвуковых и сверхзвуковых потоках с помощью высокочастотных сильноточных разрядов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. **О. Г. Пенязьков**; исполн.: **П. П. Храпцов** [и др.]. — Минск, 2010. — 83 с. — Библиогр.: с. 6. — № ГР 20082758. — Инв. № 56856.

Объект: динамический пограничный слой, индуцированный высокочастотным барьерным разрядом на поверхности плоской пластины и профиля Жуковского в неподвижной среде и при наличии внешнего набегающего потока. Цель: изучение влияния приповерхностного высокочастотного барьерного разряда на структуру пограничного слоя и величину полного аэродинамического сопротивления обтекаемого профиля, а также возможности применения приповерхностной плазмы для повышения экономичности и управляемости летательных аппаратов с помощью изменения его аэродинамических характеристик при полете в атмосфере. Метод исследования: измерение аэродинамического сопротивления на аэродинамических весах; теневой метод измерения концентрации электронов в газоразрядной плазме; PIV-метод диагностики полей скорости; трековая визуализация потока. Результат: разработано электронное оборудование, позволяющее сформировать на обтекаемой поверхности барьерный разряд с интенсивным индуцированным ионным ветром, позволяющим снизить аэродинамическое сопротивление поверхности на 5–7 %; экспериментально определены оптимальные электрические условия горения разряда, а также оптимальная конфигурация разрядных электродов с точки зрения максимального снижения аэродинамического сопротивления. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при инженерном проектировании различного рода актюаторных устройств для авиации и наземного транспорта.

УДК 661.122+66.047.2; 536.2:532/533

**Селективные сорбенты воды для вакуумной сушки термолабильных веществ и биоматери-**

лов [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАНБ»; рук. **Л. Л. Васильев**; исполн.: **Н. В. Павлюкевич** [и др.]. — Минск, 2010. — 64 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20082759. — Инв. № 56567.

Объект: процессы вакуумной кондуктивно-сорбционной сушки медпрепаратов с использованием нового класса сорбентов воды. Цель: исследование процессов тепло- и массообмена в адсорбере для оптимизации теплофизических свойств сорбента и режимов сушки термолabileльных медпрепаратов с развитой, биологически активной пористой поверхностью. Метод исследования: математическое моделирование массопереноса между испарителем и конденсатором (сорбером) в сушильной камере, экспериментальные исследования структурных и сорбционных характеристик сложных компаундов, анализ изотерм и динамики сорбции применительно к сушке медикаментов, экспериментальные исследования режимов сушки. Результат: получена порошковая форма с удельной поверхностью (метод БЭТ)  $87 \text{ м}^2/\text{г}$ , объемом пор  $0,5 \text{ см}^3/\text{г}$ . Средний размер пор составил  $21,1 \text{ нм}$  без применения размалывания. Степень внедрения: разработаны и исследованы характеристики сложных сорбционных компаундов  $\text{Al}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{NaX}-\text{CaCl}_2$  с каркасом, полученным методом гидротермального синтеза. Выбрана перспективная конструктивная схема терморегулирования медпрепарата с использованием плоских тепловых труб. Рекомендации по внедрению: целесообразно использовать полученные результаты при конструировании вакуумных сушилок медпрепаратов, а также в адсорбционных тепловых насосах. Область применения: сушка в фармакологической и пищевой промышленности. Экономическая эффективность: использование результатов позволяет повысить качество и снизить стоимость продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжение работ в направлении повышения динамической эффективности адсорбционных компаундов с понижением потенциала тепла регенерации.

УДК 622.831; 539.3

**Разработать специализированные компьютерные модели и выполнить исследование геомеханического состояния породной толщи с подземной камерой выщелачивания при использовании различных технологических схем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2008. — 62 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082901. — Инв. № 55191.

Объект: новые технологии добычи калийных солей. Цель: моделирование напряженно-деформированного состояния породного массива и мульд оседания земной поверхности для различных вариантов технологических схем камер выщелачивания. Результат: выбор и обоснование механико-математической модели; разработка численной модели; выбор и обоснование физико-механических параметров моделируемого породного массива; построение конечно-элементных моделей для различных параметров камер выщелачивания;

проведение численных расчетов; анализ и визуализация результатов численного моделирования. Область применения: оценка эффективности новых технологий добычи калийных солей для геологических условий Припятского прогиба.

УДК 622.831; 539.3

**Выполнить математическое моделирование и расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива при слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки бутовых полос в выработанном пространстве нижних лав** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **В. А. Мисников** [и др.]. — Минск, 2008. — 45 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082889. — Инв. № 55190.

Объект: очистные заботы и подготовительные выработки при слоевой выемке Третьего калийного пласта лавами увеличенной длины. Цель: разработка научно-обоснованных рекомендаций по безопасной отработке слоев II, II–III и III при слоевой выемке Третьего пласта лавами увеличенной длины с учетом горно-геологических и горнотехнических факторов и геомеханических ситуаций, создаваемых предварительной отработкой верхнего IV силвинитового слоя. Результат: разработаны механико-математические модели, произведены расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива с использованием компьютерного моделирования и выполнен анализ полученных результатов применительно к слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки бутовых полос в выработанном пространстве нижних лав. Область применения: разработка рекомендаций по безопасной отработке Третьего пласта слоевыми лавами увеличенной длины.

### 31 ХИМИЯ

УДК 582.71+582.943:577.1

**Оценка антиоксидантной активности экстрактов и сухого растительного сырья представителей рода *Filipendula Mill.* и *Polemonium caeruleum L.*** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАНБ; рук. **А. В. Башилов**; исполн.: **П. С. Шабуня**. — Минск, 2010. — 69 с. — Библиогр.: с. 9. — № ГР 20082470. — Инв. № 56650.

Объект: синюха голубая, лабазник шестилепестный. Цель: изучить фармакологическую активность и особенности биохимического состава лабазника шестилепестного и синюхи голубой. Метод исследования: спектрофотометрия, хроматография. Степень внедрения: учебный процесс БГПУ им. М. Танка. Даны практические рекомендации по срокам хранения растительного сырья лабазника шестилепестного и синюхи голубой. Экстрактивные вещества представленных видов могут быть рекомендованы в качестве

ингибиторов перекисного окисления липидов. Предлагается использовать полученные результаты при создании новых видов пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью.

УДК 547.796.1

**Синтез, экспериментальное и квантовохимическое исследование строения и спектральных характеристик N-замещенных бистетразолилдиазенов и их комплексов с солями переходных металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. Э. Матулис**; исполн.: **Т. В. Серебрянская** [и др.]. — Минск, 2010. — 70 с. — Библиогр.: с. 6–69. — № ГР 20082811. — Инв. № 56647.

Объект: N-замещенные бис(тетразол-5-ил)диазины. Цель: синтезировать новые азоиминные лиганды на основе тетразола и их комплексы с переходными металлами, выполнить экспериментальное изучение физико-химических свойств, молекулярной и кристаллической структуры полученных лигандов и комплексов, а также провести квантовохимические расчеты колебательных спектров, пространственного и электронного строения, характеристик электронных спектров, которые представляют особый интерес для создания красителей, люминесцентных материалов, систем записи и хранения информации. Метод исследования: квантовохимические расчеты, ИК-спектроскопия. Результат: разработан метод синтеза N-замещенных бистетразолилдиазенов окислением соответствующих 5-аминотетразолов под действием N-бромсукцинимидов в присутствии азодиизобутиронитрила. Впервые осуществлен синтез комплексных соединений платины (II) и палладия (II) с N-замещенными бистетразолилдиазенами, а также исследованы их строение, физико-химические свойства и цитотоксическая активность *in vitro*. Экономическая эффективность: разработанный метод синтеза N-замещенных бистетразолилдиазенов имеет преимущество по сравнению с известными ранее, поскольку не требует предварительной стадии получения реагента-окислителя, что в несколько раз уменьшает затраты времени и усилий, необходимых для получения целевого продукта.

УДК 546.56:541.621; 541.141.7

**Квантовохимическое исследование пространственного, электронного строения и каталитической активности кластеров серебра, адсорбированных на поверхности диоксида титана** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. Э. Матулис**; исполн.: **А. С. Можейко**. — Минск, 2010. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20082810. — Инв. № 56645.

Объект: двух-, четырех-, восьмиатомные кластеры серебра; поверхность рутила (110), поверхность анатаза (100), оксид азота (II). Цель: систематическое исследование пространственного, электронного строения и энергетических характеристик кластеров серебра, адсорбированных на различных участках стехиометрической поверхности диоксида титана, как рутила, так и анатаза, исследование взаимодействия молекулы

оксида азота (II) с кластерами серебра на поверхности  $\text{TiO}_2$ . Метод исследования: квантовохимические расчеты, ИК-спектроскопия. Результат: разработаны методы расчета структуры кластеров серебра на поверхности диоксида титана, а также методы и модели для расчета реакции каталитического восстановления оксидов азота выхлопных газов автомобилей на поверхности  $\text{Ag/TiO}_2$ . Показано, что благодаря влиянию подложки данные системы являются более каталитически активными, чем индивидуальные кластеры серебра. Кроме того, показана и объяснена фотокаталитическая активность систем  $\text{Ag/TiO}_2$  по отношению к восстановлению NO. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные данные могут быть использованы в дальнейших практических разработках по созданию новых альтернативных фотокатализаторов, обладающих патофизиологической активностью, используемых для разложения ядовитых веществ.

УДК 577.113.3:577.114

**Энзиматический синтез нуклеозидов, содержащих природные и модифицированные гетерооснования и/или сахара** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **И. А. Михайлопуло**. — Минск, 2010. — 22 с. — Библиогр.: с. 20–21. — № ГР 20082640. — Инв. № 56522.

Объект: фосфаты пентоз, нуклеозид фосфорилазы и фосфопентомутазы. Цель: изучение различных аспектов энзиматического синтеза нуклеозидов, направленное на разработку новой стратегии их получения. Метод исследования: химический и энзиматический синтез, спектроскопия ЯМР, теоретические расчеты структур соединений, кинетический анализ ферментативных реакций. Результат: впервые показана принципиальная возможность высокоэффективного синтеза нуклеозидов из D-пентоз и гетерооснований в одной колбе под действием трех типов ферментов, а именно, рибокиназы (РК) для превращения D-пентоз в 5-фосфаты, фосфопентомутазы (ФПМ) для превращения последних в  $\alpha$ -D-пентофураноза-1-фосфаты ( $\alpha$ -PF-1P), и нуклеозид фосфорилаз (НФ) для конденсации  $\alpha$ -PF-1P с гетерооснованиями с образованием нуклеозидов. Степень внедрения: научно-исследовательская работа. Рекомендации по внедрению: полученные результаты могут быть использованы для разработки новой стратегии синтеза биологически важных нуклеозидов. Область применения: биотехнология. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка новой стратегии синтеза биологически важных нуклеозидов и создание технологий получения указанных соединений.

УДК 573.6.086.83:577.217

**Структурно-функциональная консервативность стероидогенных систем растений и животных: филогения основных компонентов и анализ трансгенных растений, экспрессирующих ген *CYP11A1* животного происхождения** [Электронный

ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **С. Г. Спивак**; исполн.: **В. Ю. Давыдов** [и др.]. — Минск, 2010. — 34 с. — Библиогр.: с. 31–33. — № ГР 20082641. — Инв. № 56495.

Объект: стероидогенные системы трансгенных растений табака *Nicotiana tabacum*, несущие кДНК СУР11А1 и растений наперстянки *Digitalis sp.* Цель: анализ трансгенных растений табака, исследование компонентов митохондриальной электронно-транспортной цепи растений наперстянки. Метод исследования: биоинформационные и биотехнологические и молекулярно-биологические методы исследования; ПЦР-анализ ДНК, кДНК- и геномных клонок, физико-химические и иммуноферментные методы. Результат: установлено, что СУР11А1 функционирует в растениях и оказывает влияние на метаболизм стероидов и фенотип растений. Клонированы кДНК и гены наперстянки *Digitalis purpurea* и *Arabidopsis thaliana*, кодирующие митохондриальные ферредоксины. Степень внедрения: научно-исследовательская работа. Рекомендации по внедрению: получение трансгенных растений, несущих ряд ключевых генов биосинтеза стероидных гормонов животных и представляющих интерес для биотехнологии и фармакологии. Область применения: биотехнология, фармацевтическая промышленность и сельское хозяйство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование генов стероидогенеза животных для ускорения процессов роста и развития, а также повышения урожайности и иммунитета.

УДК 621.793.3; 621.793.3

**Исследование параметров микроструктуры синтезируемых пьезоэлектрических керамических материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; исполн.: **Л. И. Степанова**, **Т. И. Бодрых** [и др.]. — Минск, 2010. — 55 с. — Библиогр.: с. 54–55. — № ГР 20082809. — Инв. № 56093.

Объект: свинецсодержащие и бессвинцовые керамические материалы разного состава. Цель: изучение влияния химического состава, условий помола, спекания и отжига на микроструктуру керамических материалов, выбор оптимальных условий синтеза керамики разного состава и разработка способа нанесения бескремнистых металлических электродов. Метод исследования: сканирующая электронная микроскопия (микроскопы LEO 1420, LEO 1455) и поэлементный анализ (микроанализатор Rontec). Результат: исследовано влияние длительности помола, температуры отжига, давления и природы допирующих добавок на морфологию и микроструктуру синтезируемых керамических материалов различного химического состава и определены оптимальные условия их получения, обеспечивающие минимальную пористость и максимальную плотность упаковки кристаллитов. Определены оптимальные режимы нанесения никелевых электродов на многослойные пьезоэлементы. Степень внедрения: результаты исследования используются при обосновании условий получения новых типов керамиче-

ских материалов. Рекомендации по внедрению: полученные результаты указывают пути снижения энергоемкости процессов синтеза и спекания керамических материалов. Область применения: приборостроение, электроника, радиотехника. Экономическая эффективность: работа направлена на снижение энергоемкости процессов получения керамических материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов разработки позволит снизить температуру спекания керамических материалов. Внедрение разработок не потребует реорганизации производства.

## 34 БИОЛОГИЯ

УДК 577.3.08; 621.382.029.6.001.63

**Создать экспериментальный образец микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **В. А. Карпович**; исполн.: **В. Н. Родионова** [и др.]. — Минск, 2010. — 22 с. — Библиогр.: с. 21–22. — № ГР 20082854. — Инв. № 62395.

Объект: разработка эскизной конструкторской документации микроволнового модуля. Изготовление экспериментального образца микроволнового модуля. Цель: разработка конструкторской документации и изготовление экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной обработки семян рапса с целью улучшения посевных качеств семян рапса и повышение их устойчивости к заболеваниям. Метод исследования: разработана конструкторская документация экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Изготовлен экспериментальный образец микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Результат: проведены испытания экспериментального макета микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Выполнено техническое сопровождение опытной эксплуатации экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса при проведении предпосевной микроволновой обработки семян рапса в РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси».

УДК 574.5

**Обеспечить пополнение многолетних рядов гидроэкологических наблюдений на озерах Нарочанской группы с целью получения необходимой информации для принятия управленческих решений по сохранению и рациональному использованию природного потенциала озерных экосистем. Разработать стратегию управления экосистемой озера Рудаково (НП «Нарочанский») с целью сохранения ее трофического статуса и рекреационных достоинств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Т. В. Жукова**, **А. П. Остапеня**;

исполн.: **Т. М. Михеева** [и др.]. — Минск, 2010. — 114 с. — № ГР 20082852. — Инв. № 57957.

Объект: экологическое состояние Нарочанских озер и оз. Рудаково. Цель: анализ экологической ситуации в озерах Нарочь, Мястро и Баторино и пополнение уникальной базы данных многолетних непрерывных наблюдений за гидробиологическими, гидрофизическими и гидрохимическими параметрами, которые в совокупности отражают состояние озерных экосистем. Наблюдение за состоянием оз. Рудаково. Разработка стратегии управления экосистемой оз. Рудаково. Метод исследования: определение прозрачности, температуры, содержания кислорода, общего содержания взвешенных веществ, хлорофилла, скорости биохимического потребления кислорода (показатель БПК<sub>5</sub>), аэробной деструкции органического вещества и потенциального фотосинтеза на глубине оптимальных световых условий (*in situ*), величины pH, концентрации в воде общего и взвешенного органического углерода, общего и минерального (аммонийного и суммы нитратного и нитритного) азота, общего и фосфатного фосфора, численности и биомассы фито-, зоо- и бактериотланктона. Результат: разработана «Стратегия управления экосистемой озера Рудаково», в которой изложены научные основы управления озерными экосистемами. Особое внимание уделено управляющему воздействию на внешнюю биогенную нагрузку. Дана оценка внешней биогенной нагрузки на экосистему оз. Рудаково. Предложены возможные варианты управления фосфорной нагрузкой. Определены целевые параметры управления, установлены их конкретные величины и рассмотрены механизмы их достижения. Степень внедрения: готов к печати оригинал-макет «Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино за 2010 год». Этот бюллетень продолжает серию подобных изданий, начатую в 1999 г. Издание открывает свободный доступ к первичной гидроэкологической информации для всех, кто связан с изучением озерных экосистем, эксплуатацией их природных ресурсов. Область применения: Минприроды.

УДК 541.1:541.64:62-278; 612.11/.12; 615.739.6; 616.15; 541.1:541.64:62-278; 612.11/.12; 615.739.6; 616.15

**Разработка методов фракционирования биологических сред с целью совершенствования технологий производства диагностических и лечебных препаратов альбумина и тромбина** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИФОХ НАН Беларуси; рук. **Л. Е. Власов**; исполн.: **Т. А. Павлович**. — Минск, 2010. — 36 с. — Библиогр.: с. 34–36. — № ГР 20082408. — Инв. № 57641.

Объект: половолоконные полисульфоновые мембраны, компоненты плазмы крови, альбумин, протромбин, тромбин, тромбопластин, белково-кристаллоидные растворы, процессы микро- и ультрафильтрации, методы фракционирования биологических сред. Цель: разработка импортозамещающих технологий получения диагностических препаратов тромбин и альбумин. Метод исследования: свойства капиллярных мембран (проницаемость, задерживающую способность) по модель-

ным растворам тромбина и альбумина оценивали на специально изготовленном стендовом оборудовании, концентрация белка определялась спектрофотометрически. Результат: разработанные методы очистки характеризуются относительной простотой аппаратного оформления, высокой производительностью и возможностью создания крупномасштабного производственного процесса фракционирования. Степень внедрения: в ИФОХ Беларуси наработано 1200 единиц продукции (флаконов) реагента тромбин, 660 флаконов реагента контрольной плазмы и 300 флаконов тромбопластина. Рекомендации по внедрению: рекомендуется применять мембранные методы очистки для получения клиничко-диагностических реагентов. Область применения: получение клиничко-диагностических реагентов для учреждений здравоохранения. Экономическая эффективность: не требует сложного дорогостоящего аппаратного оформления.

УДК 633.112:631.527

**Создание форм тетраплоидной ржи с повышенной озерненностью колоса с использованием искусственного выделения нередуцированных гамет из пыльцы диплоидной ржи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»; рук. **В. В. Горелик**; исполн.: **Д. Ю. Артюх** [и др.]. — Жодино, 2010. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20082568. — Инв. № 57093.

Объект: образцы тетраплоидной озимой ржи, пыльца диплоидной ржи. Цель: изучение эффективности скрещивания тетраплоидной и диплоидной ржи на основе использования физических методов выделения нередуцированных гамет из пыльцы диплоидной ржи. Метод исследования: использование метода электросепарирования является важной предпосылкой для развития исследований по созданию нового материала тетраплоидной ржи методом валентных скрещиваний. Результат: наиболее крупные пыльцевые зерна накапливаются в процессе электросепарирования в катодной фракции. Средние линейные размеры пыльцевых зерен в этой фракции в 1,4 раза превышают этот показатель в сравнении с исходной партией пыльцы. Степень внедрения: практическим результатом проведенных исследований стало создание в результате валентных скрещиваний новых форм тетраплоидной ржи. Полученный материал создан на основе высокопродуктивных сортов, внесенных в Госреестр. Область применения: селекционные подразделения НИУ, сельскохозяйственные предприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование тетраплоидных форм, созданных в результате реализации проекта, выведение патентоспособного сорта и включение его в Госреестр.

УДК 612.014.3:612.814.7

**Влияние плазминогена и стрептокиназы на энергетический метаболизм клеток нервной ткани** [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт физиологии НАНБ»; рук. **В. Н. Никандров**; исполн.: **В. С. Лука-**

шевич [и др.]. — Минск, 2010. — 37 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20082647. — Инв. № 57062.

Объект: диссоциированная культура неокортекса, глиома С6. Цель: раскрыть особенности влияния плазминогена и стрептокиназы на процессы энергетического обеспечения клеток нервной ткани. Метод исследования: определение активности лактатдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы биохимическими и гистохимическими методами. Результат: основной итог — на клетках глиомы С6 показано, что плазминоген подавляет как накопление лактата, так и окисление в цикле трикарбоновых кислот, не влияя существенным образом на активность пентозофосфатного шунта. Полученные данные свидетельствуют о глубоких перестройках метаболизма глюкозы, лежащих в основе изменения морфо-функционального статуса клеток нервной ткани при воздействиях плазминогена и стрептокиназы. Результаты исследований будут опубликованы в виде научных работ, а также представлены в виде докладов на конференциях и съездах. Полученные результаты создают основу для разработки конкретных путей нетрадиционного применения фармакопейных препаратов стрептокиназы (плазминогена), используемых в настоящее время при сердечно-сосудистой патологии, в клинической медицине (патоневрологии). Рекомендации по внедрению: результаты исследования будут использованы и найдут дальнейшее развитие в Государственной комплексной программе научных исследований «Инновационные технологии в медицине» (задание «Исследование особенностей регуляции протеолитических процессов и их связи с белками-нейротрофинами для раскрытия механизмов патогенеза токсической гипергидротации нервной ткани и обоснование путей коррекции, включая создание миметиков нейротрофинов», 2011–2015 гг.). Область применения: разработка конкретных путей нетрадиционного применения фармакопейных препаратов стрептокиназы (плазминогена), используемых в настоящее время при сердечно-сосудистой патологии, в клинической медицине (патоневрологии). Экономическая эффективность: впервые на культурах клеток нервной ткани доказано прямое действие плазминогена (стрептокиназы) на звенья внутриклеточного углеводно-энергетического метаболизма, включая интенсификацию окисления глюкозо-6-фосфата в пентозофосфатном цикле, подавление активности сукцинатдегидрогеназы. В отличие от плазминогена, подавляющего трансформацию пирувата в лактат, стрептокиназа вызывала стимуляцию этого процесса. Установлено, что сдвиги указанных звеньев метаболизма в глиоме и неокортексе были однотипны. Эти результаты носят характер абсолютной мировой новизны, подтверждают выдвинутое нами ранее положение о возможности воздействия плазминогена (стрептокиназы) на метаболизм клеток нервной ткани, углубляют развиваемую авторскую концепцию о нейротрофических свойствах плазминогена и стрептокиназы. Они раскрывают перспективу дальнейших исследований роли этих белков в регуляции жизнедеятельности

нервной ткани, инициации патологических процессов в ней и механизма метаболических эффектов плазминогена (стрептокиназы). Полученные результаты создают базис для разработки конкретных путей нетрадиционного применения фармацевтических препаратов на основе стрептокиназы (плазминогена) в клинической медицине (патоневрологии).

УДК 595.78(476)

**Оценка распространения, динамики, численности и потенциальной вредоносности чешуекрылых насекомых (*Insecta: Lepidoptera*) в дубовых лесах Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам»; исполн.: **А. В. Кулак, А. В. Земоглядчук** [и др.]. — Минск, 2010. — 64 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20082463. — Инв. № 57026.

Объект: чешуекрылые насекомые дубовых лесов. Цель: анализ современного состояния популяций чешуекрылых насекомых — обитателей дубовых лесов на территории Беларуси в условиях изменения климата. Метод исследования: отлов бабочек в вечернее время осуществляли с помощью различных источников искусственного света (обычно генератор «Honda EX-72» с набором металлгалогеновых и ультрафиолетовых ламп фирмы «Osram»). Результат: в дубравах Беларуси выявлено 511 видов чешуекрылых. Отмечено 55 видов, распространенных локально или включенных в Красную книгу. Два вида на территории Беларуси найдены впервые. Расширен и уточнен список видов, которые оказывают существенный вред в дубравах или могут в перспективе стать их вредителями. Показано, что увеличение вредоносности ряда видов вероятно обусловлено потеплением климата. Показано, что вспышки массового размножения чешуекрылых чаще образуются в южных областях по сравнению с северными за счет темпов развития насекомых и разницы в породном составе лесов разных частей Беларуси, а в восточных областях по сравнению с западными за счет разности в степени континентальности климата. Для повышения устойчивости дубовых насаждений против вредителей и во избежание их адаптации к новым условиям предложен конкретный перечень древесных растений, пригодных для этой цели. Область применения: полученные сведения будут использованы при составлении каталога чешуекрылых Беларуси, при подготовке четвертого издания Красной книги Республики Беларусь и разработке рекомендаций по сохранению исчезающих видов.

УДК 582.28

**Сравнительная характеристика микобиоты (макромицетов и почвенных грибов) дубрав Белорусского Полесья и Поозерья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **О. С. Гапиенко**; исполн.: **Д. Б. Беломесяцева** [и др.]. — Минск, 2010. — 220 с. — Библиогр.: с. 80. — № ГР 20082688. — Инв. № 56625.

Объект: грибы дубрав Полесья и Поозерья Беларуси. Цель: характеристика биоразнообразия микобиоты

(макромицеты, микромицеты и почвенные грибы) дубрав Белорусского Полесья и Поозерья. Метод исследования: основной метод сбора материала — маршрутный; анатомо-морфологическая идентификация собранного материала; гербаризация собранных образцов; выделение грибов из почвы методом почвенных разведений. Результат: определен видовой состав грибов различных таксономических групп Белорусского Поозерья и Полесья. Выделены доминирующие виды в определенных комплексах грибов, показана тенденция изменения флоры грибов северной и южной части Беларуси. Подготовлен конспект флоры грибов Белорусского Поозерья и Полесья. Степень внедрения: подготовлен к публикации конспект флоры грибов Белорусского Поозерья и Полесья. Рекомендации по внедрению: данные о выявлении редких и очень редких видов грибов и установлении новых мест их произрастания, могут быть использованы в новом издании Красной книги Беларуси и при подготовке «Лесной энциклопедии». Область применения: учебный процесс учреждений образования Минобразования, учреждения Минлесхоза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работы могут быть продолжены с охватом большей территории и других типов фитоценозов.

УДК 712.4:631.615

**Разработать систему агрохозяйственной и ландшафтной оптимизации г. Бреста и пригородных территорий с учетом повышения качества жизни людей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Полес. аграрно-эколог. ин-т НАНБ»; рук. **В. Т. Демянчик**; исполн.: **В. П. Рабчук** [и др.]. — Брест, 2010. — 119 с. — Библиогр.: с. 117–119. — № ГР 20082528. — Инв. № 56568.

Объект: городские земли, памятники природы, объекты растительного и животного мира. Цель: разработка концепции агрохозяйственной и ландшафтно-экологической оптимизации городской природной среды г. Бреста и пригородных территорий. Метод исследования: методы натуральных исследований и социологических опросов, стандартной обработки оригинальных и ведомственных данных, общепринятые методы агрохимических, ботанических, ландшафтно-фаунистических, физиолого-биохимических исследований, а также методы вариационной статистики. Степень внедрения: результаты работы переданы для внедрения в Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды. Рекомендации по внедрению: результаты внедряются в систему работы территориальных органов Минприроды и Минжилкоммунхоза. Область применения: Минприроды, Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для получения конкретных экономических, экологических и социальных эффектов необходимо продолжить исследования, синхронизируемые с инновационными подходами по устойчивому развитию этого региона Беларуси.

УДК 573.6.086.83:577.217

**Структурно-функциональная консервативность стероидогенных систем растений и животных: филогения основных компонентов и анализ трансгенных растений, экспрессирующих ген СУР11А1 животного происхождения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **С. Г. Спивак**; исполн.: **В. Ю. Давыдов** [и др.]. — Минск, 2010. — 34 с. — Библиогр.: с. 31–33. — № ГР 20082641. — Инв. № 56495.

Объект: стероидогенные системы трансгенных растений табака *Nicotiana tabacum*, несущие кДНК СУР11А1 и растений наперстянки *Digitalis sp.* Цель: анализ трансгенных растений табака, исследование компонентов митохондриальной электронно-транспортной цепи растений наперстянки. Метод исследования: биоинформационные и биотехнологические и молекулярно-биологические методы исследования; ПЦР-анализ ДНК, кДНК- и геномных клонок, физико-химические и иммуноферментные методы. Результат: установлено, что СУР11А1 функционирует в растениях и оказывает влияние на метаболизм стероидов и фенотип растений. Клонированы кДНК и гены наперстянки *Digitalis purpurea* и *Arabidopsis thaliana*, кодирующие митохондриальные ферредоксины. Степень внедрения: научно-исследовательская работа. Рекомендации по внедрению: получение трансгенных растений, несущих ряд ключевых генов биосинтеза стероидных гормонов животных и представляющих интерес для биотехнологии и фармакологии. Область применения: биотехнология, фармацевтическая промышленность и сельское хозяйство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование генов стероидогенеза животных для ускорения процессов роста и развития, а также повышения урожайности и иммунитета.

УДК 575.17:630\*165.3:582.632.2

**Популяционно-генетический анализ дубрав Беларуси, различающихся условиями произрастания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Ин-т леса НАНБ»; рук. **Д. И. Каган**; исполн.: **М. М. Барсукова** [и др.]. — Гомель, 2010. — 60 с. — Библиогр.: с. 57–60. — № ГР 20082441. — Инв. № 56472.

Объект: пойменные и суходольные насаждения дуба черешчатого. Цель: изучение особенностей формирования генетической структуры популяций дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в различных экологических условиях. Метод исследования: молекулярно-биологический. Исследования проводились на основании использования методов анализа изоферментных генов и RAPD локусов ядерной ДНК. Методики, оптимизированные применительно к дубу черешчатому, приведены в отчете. Результат: впервые установлено, что пойменные дубравы существенно отличаются по своей генетической структуре от суходольных, что позволяет разработать правила сбора и использования лесосеменного сырья дуба черешчатого при лесовосстановлении и лесоразведении

на зонально-типологической основе, а также проводить оценку перспектив использования семенного материала с селекционно-семеноводческих объектов дуба в конкретных условиях местопроизрастания. Степень внедрения: полученные результаты используются при установлении генетической структуры лесосеменных плантаций Министерства лесного хозяйства. Рекомендации по внедрению: при проведении лесовосстановительных мероприятий нельзя допускать переноса семенного материала из пойменных насаждений в суходольные и наоборот из-за серьезных различий в генетической структуре популяций. Область применения: лесное хозяйство, сохранение генетических ресурсов, подготовка специалистов биологического и лесохозяйственного профиля. Экономическая эффективность: полученные результаты позволят создавать устойчивые искусственные насаждения, что приведет к снижению затрат на проведение лесовосстановительных мероприятий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно использовать в селекционно-генетических и популяционно-генетических исследованиях дуба черешчатого сформированный набор молекулярно-генетических маркеров.

УДК 577.21:576.316.74У:575.17:572(=826)

**Генетическая структура популяций современных белорусов по ДНК-маркерам Y-хромосомы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **О. Г. Давыденко**; исполн.: **Е. И. Кушнеревич** [и др.]. — Минск, 2010. — 47 с. — Библиогр.: с. 42-46. — № ГР 20082637. — Инв. № 56395.

Объект: молекулярные маркеры нерекombинирующей области Y-хромосомы (микросателлитные локусы, биаллельные маркеры). Цель: выявление особенностей генетической структуры популяций современных белорусов по ДНК-маркерам Y-хромосомы. Метод исследования: выделение тотальной ДНК человека из пятен крови; ПЦР-ПДРФ анализ, секвенирование; генотипирование микросателлитных локусов посредством амплификации с мечеными праймерами; статистический, филогенетический и филогеографический анализ. Результат: впервые в популяции современных белорусов исследована филогения новой гаплогруппы R1a1f (M458). Впервые установлено, что распределение гаплотипов доминирующих гаплогрупп R1a1f (M458), N3 (Tat) и I1b (P37) носит случайный характер в популяциях шести этногеографических регионов. Совокупность данных по разнообразию микросателлитов в шести популяциях белорусов являются высокоинформативными для практики судебно-медицинской экспертизы и являются неотъемлемой частью при проведении медико-профилактических мероприятий в Беларуси. Степень внедрения: результаты исследования используются в качестве базы данных по частотам генотипов Y-хромосомы криминалистической службы Беларуси. Полученные данные по разнообразию молекулярных маркеров Y-хромосомы шести этногеографических регионов (18 населенных пунктов) использу-

ются в ГУ «Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь» в виде баз данных для оценки уровня достоверности выводов экспертного анализа при проведении судебно-медицинской экспертизы. Область применения: изучение особенностей формирования белорусского этноса; медико-профилактические мероприятия; судебно-медицинская экспертиза. Экономическая эффективность: использование полученных результатов в виде баз данных при проведении судебно-медицинской экспертизы позволяет повышать уровень достоверности выводов экспертного анализа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: популяционные исследования белорусов, молекулярная генеалогия, пополнение существующей базы данных для судебно-медицинских исследований.

УДК 639.517

**Разработать биотехнологию воспроизводства и получения посадочного материала длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) в условиях рыбоводных предприятий Брестской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **А. М. Слуквин**; исполн.: **В. В. Ус**. — Минск, 2010. — 104 с. — Библиогр.: с. 60–65. — № ГР 20082630. — Инв. № 56394.

Объект: производители, ювеналы (неполовозрелые особи), яйца, личинки и сеголетки длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.). Цель: разработка теоретических и практических основ биотехнологии воспроизводства и получения посадочного материала длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) в условиях рыбоводных хозяйств Брестской области. Метод исследования: математическая обработка количественных характеристик биологических явлений выполнена с использованием программы «STATISTICA 6.0». Степень внедрения: разработана технология, которая дает возможность осуществлять полусинтетическое воспроизводство и выращивание посадочного материала длиннопалого рака в пустующих в летний период, зимовальных и нерестовых прудах рыбоводных хозяйств Полесского региона. Область применения: аквакультура. Экономическая эффективность: разработка позволит восстановить запасы раков за счет естественного воспроизводства.

УДК 577.21:636.4.033

**Изучение механизмов генетической трансформации стволовых клеток семенников — сперматогоний в рамках создания трансгенных сельскохозяйственных животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **М. Е. Михайлова**; исполн.: **И. К. Фомин** [и др.]. — Минск, 2009. — 27 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20082632. — Инв. № 56393.

Объект: ретровирусная векторная система для введения и экспрессии генов. Цель: изучение способов доставки и выражения генов в сперматогониях сельскохозяйственных животных. Метод исследования: метод ПЦР-анализа. Степень внедрения: полученная

ретровирусная система была использована для введения и экспрессии целевого гена (ген инсулина человека) в клетки семенников кролика в условиях *in vivo*. Область применения: Минсельхозпрод, Минздрав. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ретровирусные векторы могут быть применены для изучения эффективности введения и экспрессии генов в различных типах клеток и тканей млекопитающих.

УДК 577.21:575.222.7:633.15.53.01

**Сравнительная оценка молекулярно-биохимических методов определения типичности родительских линий и степени гибридности семян кукурузы для повышения эффективности семеноводства гетерозисных гибридов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **Л. В. Хотылева**; исполн.: **В. А. Лемеш** [и др.]. — Минск, 2010. — 66 с. — Библиогр.: с. 59–66. — № ГР 20082631. — Инв. № 56392.

Объект: гибриды кукурузы F1 и их родительские инбредные линии молдавской селекции. Цель: разработка комплекса молекулярных и белковых маркеров для оценки типичности родительских линий и степени гибридности семян кукурузы. Метод исследования: работа выполнена с использованием современного метода молекулярно-генетического анализа — SSR-PCR. Результат: подобраны SSR-маркеры для кукурузы, которые характеризуются высокой воспроизводимостью, локус-специфичностью, кодоминантностью, полиаллельностью и гипервариабельностью. Они позволят проводить оценку поступающих в республику партий семян по уровню их гибридности для реализации оптимального потенциала урожайности. Кроме того, возможно тестирование родительских линий на степень гомозиготности, что исключит выращивание расщепляющихся гибридов F1 по основным хозяйственно ценным признакам. Степень внедрения: учебный процесс. Рекомендации по внедрению: данный метод позволяет определять гибридность семян простых гибридов кукурузы, а также типичность родительских линий при промышленном семеноводстве. Использование данного метода позволит экономить средства, расходуемые на закупку некондиционного сортового материала с высокой несортной примесью. Область применения: результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе при чтении лекций по генетике и биотехнологии растений в БГУ, БГСХА. Экономическая эффективность: данные разработки позволяют производить контроль семян по уровню гибридности до уборки и обработки урожая, что предотвращает использование негибридного материала и способствует реализации потенциала гетерозиса, заложенного в гибридной комбинации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на основании разработанного метода появляется возможность проводить оценку на однородность поступающего в Республику Беларусь семенного материала кукурузы, решать спорные вопросы об авторстве инбредных линий и их чистоте, оказы-

вать помощь по контролю состава семенного материала при семеноводстве.

УДК 612.017.1:57.041; 619:615; 636.1

**Разработать энергизатор недопинговой природы для повышения работоспособности и спортивных качеств лошадей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского»; рук. **Е. Г. Финогонова**; исполн.: **Е. С. Журавлева**. — Минск, 2010. — 53 с. — Библиогр.: с. 53. — № ГР 20082668. — Инв. № 56273.

Объект: рабочепользовательные и спортивные лошади. Цель: разработка препарата-энергизатора недопинговой природы для повышения работоспособности и спортивных качеств лошадей. Метод исследования: подбор компонентов для создания препарата энергизатора на основе продуктов пчеловодства для лошадей в период повышенных физических нагрузок. Результат: улучшает метаболические процессы в миокарде, нормализует функциональное состояние сердца. Степень внедрения: центры конного спорта и спортивного коневодства, конефермы, а также другие организации, занимающиеся разведением и выращиванием лошадей. Рекомендации по внедрению: данный препарат будет применяться в спортивном коневодстве при высоких физических нагрузках. Область применения: потребителями препарата являются центры конного спорта и спортивного коневодства, конефермы, а также другие организации, занимающиеся разведением и выращиванием лошадей. Экономическая эффективность: 5,34 рубля на один рубль затрат.

УДК 577.3

**Участие циклического гуанозинмонофосфата в процессах сигнальной трансдукции, индуцированной абсцизовой кислотой в замыкающих клетках устьиц арабидопсиса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси; рук. **Л. В. Дубовская**; исполн.: **Е. В. Колеснева** [и др.]. — Минск, 2010. — 101 с. — Библиогр.: с. 91–101. — № ГР 20082760. — Инв. № 56272.

Объект: проростки диких и трансгенных растений *Arabidopsis thaliana*, экспрессирующих Ca<sup>2+</sup>-чувствительный фотобелок апоэксворин в цитоплазме клеток, а также мутантные растения арабидопсиса, нечувствительные к действию абсцизовой кислоты. Цель: установление характера взаимодействия между вторичными медиаторами в индуцированных стрессовым гормоном абсцизовой кислотой (АБК) процессах внутриклеточной сигнализации в замыкающих клетках устьиц арабидопсиса, оценка участия циклического гуанозинмонофосфата (цГМФ) в этих процессах, установление механизма его действия и идентификация молекулярных мишеней. Метод исследования: инфракрасная термография, биоанализ устьичной апертуры, иммуноферментный и радиоизотопный методы, хемилюминесцентный метод, аффинная хроматография, двумерный гель-электрофорез, трипсинолиз, времяпролетная масс-спектрометрия с иониза-

цией лазерной десорбцией при содействии матрицы. Результат: впервые показано, что в реализации действия стрессового гормона АБК, приводящего к закрыванию устьиц в растительной клетке, участвует циклический гуанозинмонофосфат, определены роль и место АБК-регулируемых протеинкиназ и фосфопроteinфосфатаз в цГМФ-зависимых сигнальных каскадах. Идентифицированы белки-мишени действия цГМФ в клетках растений. Степень внедрения: разработан метод одноэтапного выделения и очистки цГМФ-связывающих белков. Сформулирована концепция и установлен механизм участия цГМФ в роли вторичного посредника в реализации действия стрессового гормона АБК. Рекомендации по внедрению: разработанный метод одноэтапного выделения и очистки цГМФ-связывающих белков найдет применение для дальнейшей характеристики данных белков в высших растениях. Полученные результаты позволят конкретизировать механизм формирования клеточного ответа и толерантности растений при действии АБК-опосредованных стрессовых факторов и могут найти применение при разработке методов оптимизации процессов выращивания сельскохозяйственных растений. Область применения: химическое и фармакологическое производство, селекция, семеноводство и возделывание культивируемых растений. Экономическая эффективность: повышение выхода целевого продукта, сокращение времени получения фермента и повышение рентабельности производственного процесса. Механизм и характер участия системы цГМФ в закрывании устьиц установлены впервые. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: выявление молекулярных механизмов гибели или выживания растительной клетки при стрессах, что будет использовано для разработки методов оптимизации процессов выращивания сельскохозяйственных растений.

УДК 591.524.(28):556.55

**Микрозоопланктон больших и малых стратифицированных озер: пути включения в трофические сети и значение для индикации качества воды** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам»; рук. Г. А. Галковская. — Минск, 2010. — 99 с. — Библиогр.: с. 89–95. — № ГР 20082465. — Инв. № 53715.

Объект: микрозоопланктон (коловатки, инфузории) естественных озерных экосистем, его таксономическая и пространственная структура. Цель: определить таксономическую структуру микрозоопланктона в стратифицированных озерах, выявить характер межпопуляционных связей основных таксонов и возможные пути их включения в трофические сети, оценить биоиндикационную значимость. Метод исследования: полевые и лабораторные экспериментальные исследования микрозоопланктона. Результат: установлены возможные пути включения микрозоопланктона в трофические сети пелагического зоопланктона. Проведена экспертная оценка возможности применения микрозоопланктона для целей биондикации и мониторинга поверхностных вод. Область применения: получен-

ные данные вошли составной частью характеристики кормовой базы рыб в биологические обоснования озер Браславской группы.

УДК 58.006:504.064

**Разработать и освоить систему мониторинга состояния коллекций и насаждений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (Мониторинг-2)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАНБ; рук. И. К. Володько; исполн.: И. М. Гаранович, Н. В. Гетко, Л. В. Завадская, Н. В. Македонская [и др.]. — Минск, 2010. — 148 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082567. — Инв. № 52611.

Объект: живые растения и насаждения ЦБС НАН Беларуси. Цель: оценка состояния дендрологических объектов, выращиваемых в аллейных и групповых посадках Сада, мониторинг состояния коллекций декоративных растений, апробация способов оценки состояния коллекции сирени и представителей тропических и субтропических растений оранжерейного комплекса. Метод исследования: натурные обследования. Результат: разработанные методы оценки состояния коллекций дают достаточно объективную характеристику объектам, удобны в пользовании, имеют количественные параметры и, в целом, удовлетворяют задачам мониторинга. Степень внедрения: созданная система мониторинга используется в ЦБС НАН Беларуси для оценки состояния коллекций живых растений и разработки мероприятий по обеспечению надлежащего ухода. Рекомендации по внедрению: полученные результаты исследований могут служить исходной базой организации и ведения постоянного мониторинга объектов ЦБС НАН Беларуси, а также рекомендуются для внедрения в другие ботанические сады и дендрарии Беларуси. Область применения: ботанические коллекции, озеленения. Экономическая эффективность: разработанная система мониторинга позволяет оценить адаптационный потенциал интродуцентов и возможность использования их в народном хозяйстве. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение разработанной системы мониторинга на неохваченных исследованиями коллекциях ЦБС НАН Беларуси, а также в других учреждениях-держателях ботанических коллекций живых растений.

УДК 637.1/.5:614.48(047.31)

**Разработка технологии применения дезинфектанта на пищевых предприятиях мясной и молочной промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; рук. Т. В. Ховзун. — Минск, 2010. — 131 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20082459. — Инв. № 52600.

Объект: антимикробный препарат для дезинфекции пищевых предприятий, а также технологии обеззараживания предприятий пищевой промышленности. Цель: совершенствование системы дезинфекционных мероприятий для предприятий пищевой промышленности, разработка высокоэффективной технологии обеззараживания с применением отечественных дезинфи-

цирующих средств. Метод исследования: определена антимикробная активность и подобраны дифференцированные режимы дезинфекции образцов антимикробного препарата для дезинфекции на предприятиях плодоовощной, мясной и молочной промышленности. Разработаны методические рекомендации по технологии применения антимикробного препарата «Дегуфос» на пищевых предприятиях Республики Беларусь. Результат: проведены лабораторные испытания антимикробной активности дезинфектанта и доказана его высокая бактерицидная и фунгицидная способность. Подобраны дифференцированные режимы дезинфекции образцов антимикробного препарата в лабораторных условиях традиционными методами дезинфекции, а также мелкодисперсными аэрозолями на различных типах технологических поверхностей. Разработана технология применения и методические рекомендации по технологии применения антимикробного препарата «Дегуфос» на пищевых предприятиях. Степень внедрения: проведены производственные испытания образцов антимикробного препарата «Дегуфос» и отработаны режимы его применения в производственных условиях. Производственные испытания проведены на ЧУП «Пищевой комбинат БЕЛКООП-СОЮЗ», ОАО «Березовский сыродельный комбинат» и ОАО «Слонимский мясокомбинат». Область применения: дезинфекция технологического оборудования, коммуникаций, поверхностей производственных помещений, инвентаря на предприятиях мясной, птицеперерабатывающей, консервной, молочной и других отраслей пищевой промышленности. Экономическая эффективность: соблюдение режимов мойки и дезинфекции технологических поверхностей оборудования и производственных помещений может гарантировать получение качественных продуктов.

УДК 577.336/577.113.5

**Новые супрамолекулярные флуоресцентные зонды для диагностики гибридизации ДНК в биомедицинских исследованиях: анализ динамики образования и распада эксимеров пирена для улучшения чувствительности и селективности метода** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. А. Галиевский**; исполн.: **С. Н. Терехов** [и др.]. — Минск, 2010. — 56 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082690. — Инв. № 52405.

Объект: модельные олигонуклеотиды, содержащие производные пирена в качестве ненуклеозидных флуоресцирующих оснований. Цель: разработка высокоэффективных флуоресцентных гибридных зондов посредством изучения динамики формирования и распада флуоресцирующих эксимеров пирена и анализа зависимости этой динамики от структурных параметров молекулярного зонда. Метод исследования: методы стационарной и кинетической флуоресцентных спектроскопий. Результат: установлены спектральные и энергетические характеристики флуоресцентных пиренсодержащих зондов нового типа и оценены факторы, в первую очередь структурные (структура ненуклеозидного звена, количество сопря-

женных флуорофоров, длина мостика между пиреном и несущим остовом и т. д.), влияющие на молекулярном уровне на фотофизические свойства флуорофоров. Степень внедрения: создана концепция, описывающая роль параметров пиренового молекулярного блока в фотофизических процессах, происходящих во флуоресцентном зонде. Рекомендации по внедрению: полученные результаты дают исчерпывающую информацию о свойствах новых гибридных зондов на основе пиреновых соединений и применимы для разработки флуоресцентных методов диагностики гибридизации ДНК. Область применения: медицинские и биохимические лаборатории, разрабатывающие и производящие диагностические системы, в том числе онкомаркеры. Экономическая эффективность: предложена конструкция зонда, имеющего повышенный до 70 % квантовый выход эксимерного свечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанную методологию планируется применить для создания новых высокоэффективных супрамолекулярных конструкций гибридного типа (природные основания ДНК вместе с взаимодействующими в спиралеобразной конфигурации флуорофорами).

УДК 637.146.32.075:579.67; 637.146.32.075:579.67

**Разработать принципы создания бактериальных концентратов на основании ферментной активности молочнокислых бактерий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; рук. **Н. Н. Фурик**; исполн.: **Л. Л. Богданова, Н. К. Жабанос** [и др.]. — Минск, 2010. — 235 с. — Библиогр.: с. 111–124. — № ГР 20082457. — Инв. № 52181.

Объект: штаммы лактобацилл, пропионовокислые бактерии, бифидобактерии, лактококки и термофильные стрептококки из централизованной отраслевой коллекции промышленных штаммов молочнокислых бактерий РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Цель: отработать методики определения  $\beta$ -галактозидазной, протеолитической, амилитической и липолитической активности молочнокислых бактерий, разработать принципы создания бактериальных концентратов на основании ферментной активности. Метод исследования: проведен сравнительный анализ методик по определению  $\beta$ -галактозидазной, протеолитической, амилитической и липолитической активности с использованием типовых штаммов и первичный скрининг бифидобактерий, пропионово- и молочнокислых бактерий. Проведен скрининг молочнокислых бактерий, бифидобактерий и пропионовокислых бактерий, проявляющих липолитическую активность. Определены критерии подбора штамма в состав бактериальных концентратов на основании ферментной активности молочнокислых бактерий. Результат: разработаны методические указания по подбору и использованию культур микроорганизмов в составе бактериальных концентратов для производства ферментированных молочных продуктов на основании ферментной активности.

В методических рекомендациях представлены общие положения, основные принципы и порядок определения  $\beta$ -галактозидазной, протеолитической, амилолитической и липолитической активности молочнокислых бактерий и подбора культур в состав бактериальных концентратов на основании полученных результатов. Степень внедрения: разработаны методические указания по подбору и использованию культур микроорганизмов в составе бактериальных концентратов для производства ферментированных молочных продуктов. Рекомендации по внедрению: отдел биотехнологий РУП «Институт мяско-молочной промышленности». Область применения: биофабрики по производству бактериальных заквасок и концентратов. Экономическая эффективность: позволяет повысить эффективность существующего производства бактериальных концентратов.

УДК 575.116.4:4.633.14

**Маркерный анализ комплексов количественных признаков у ржи (*Secale cereale* L.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. С. В. Малышев; исполн.: Т. В. Долматович [и др.]. — Минск, 2010. — 57 с. — Библиогр.: с. 50–57. — № ГР 20082634. — Инв. № 51553.

Объект: геном ржи (*Secale cereale* L.). Цель: изучение генетических основ изменчивости количественных признаков у ржи (*Secale cereale* L.). Выявление участков генома ржи, несущих полиморфные гены, отвечающие за отдельные количественные признаки и их комплексы, связанные с морфологией взрослых растений и семян, урожайностью и ее компонентами, биохимическим составом зерна (белок, крахмал, минеральные элементы), всхожестью семян после длительного хранения. Метод исследования: создание картирующих F<sub>2</sub>–3 популяций ржи, проведение микросателлитного анализа, расчет генетических карт с использованием программы MultiPoint, оценка количественных признаков, расчет локализации и эффектов QTL локусов. Результат: созданы три F<sub>2</sub> популяции ржи (*Secale cereale* L.) — 6×2, 7×2 и 7×6, полученные от скрещивания трех инбредных линий № 2, 6 и 7 из Петергофской коллекции ржи. Получены данные по расщеплению 19 SSR локусов в популяции L7xL2, 26 SSR локусов в популяции L6xL2 и 14 SSR локусов в популяции L6xL2. С помощью программы MultiPoint v.1.2 для каждого из трех гибридов были построены скелетные генетические карты всех хромосом ржи. В результате проведенного анализа у трех межлинейных гибридов ржи обнаружено 124 локуса, контролирующих количественные признаки. Из них 94 обладают эффектами, значимыми при P≤0,001. Обнаруженные локусы распределены по хромосомам следующим образом: в хромосоме 1R — 16, в хромосоме 2R — 12, в хромосоме 3R — 24, в хромосоме 4R — 14, в хромосоме 5R — 23, в хромосоме 6R — 15, в хромосоме 7R — 20 локусов. Одинаковые QTL выявлены у трех гибридов в пяти случаях, у двух гибридов — в двенадцати случаях, а остальные 85 QTL выяв-

лены только у какого-либо одного из гибридов. Таким образом, число предположительно неаллельных ЛКП, отвечающих за отдельные признаки, составляет 102. Степень внедрения: полученные результаты будут использованы в селекционном процессе ржи. Результаты исследования нашли дальнейшее развитие в ГП «Инновационные биотехнологии» (задание 28 «Разработать технологию ДНК-типирования генов восстановителей ЦМС ржи и создать восстановитель фертильности озимой диплоидной ржи на генетической основе системы ЦМС типа «Пампа» с высоким индексом восстановления»), 2010–2011 гг.). Область применения: селекция ржи. Экономическая эффективность: основная экономическая выгода использования маркерного анализа количественных признаков в его экспрессности — метод не требует больших затрат труда и времени в сравнении с традиционным, когда необходима оценка многих морфологических признаков в течение всего периода роста, развития и созревания растений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: идентификация ключевых генов, ответственных за идентифицированные локусы количественных признаков.

УДК 601.2:579.8

**Молекулярно-генетическая идентификация бактерий-продуцентов, применяемых для производства ферментированных пробиотических продуктов на молочной основе для детей раннего возраста** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. Д. П. Бажанов. — Минск, 2008. — 53 с. — Библиогр.: с. 49–53. — № ГР 20082633. — Инв. № 51053.

Объект: 12 трудно идентифицируемых штаммов молочнокислых бактерий и бифидобактерий из коллекции отдела микробиологии РУП «Институт мяско-молочной промышленности». Цель: провести генотипическую идентификацию штаммов трудно идентифицируемых молочнокислых бактерий и бифидобактерий из коллекции отдела микробиологии РУП «Институт мяско-молочной промышленности» на основании сравнительного анализа нуклеотидных последовательностей генов 16S рРНК. Результат: определены нуклеотидные последовательности генов 16S рРНК 12 штаммов молочнокислых бактерий и бифидобактерий, предоставленных отделом микробиологии РУП «Институт мяско-молочной промышленности». На основании проведенного BгAST-анализа и филогенетического анализа последовательностей генов 16S рРНК проведена видовая идентификация исследованных штаммов. Четыре из них определены как *Lactobacillus helveticus*. По два штамма отнесены к *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus casei* и *Streptococcus thermophilus*. По одному штамму идентифицированы как *Bifidobacterium adolescentis* и *Bifidobacterium animalis subsp. lactis*.

УДК 574.5

**Экологическая оценка водных экосистем и разработка проектов водоохраных зон и прибрежных**

**полос водных объектов для водоемов г. Бреста** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Полес. аграрно-эколог. ин-т НАНБ»; рук. **В. Т. Демянчик**; исполн.: **В. П. Рабчук, И. А. Демчук** [и др.]. — Брест, 2008. — 110 с. — Библиогр.: с. 110. — № ГР 20082602. — Инв. № 51023.

Результат: проведена экологическая оценка водных экосистем и разработка проектов водоохранных зон и прибрежных полос для пяти водоемов (р-н Вычулки, р-н Гершоны), расположенных в черте г. Бреста. Составлены 5 проектов водоохранных зон и прибрежных полос для водоемов и водотоков г. Бреста. Составлены научно-практические рекомендации по развитию экологического и рекреационно-оздоровительного потенциала указанных водоемов. Изучены сведения о хозяйственном и ином использовании изучаемых водоемов. Проведен анализ функционального использования исследуемой территории, наличия источников загрязнения поверхностных и подземных вод, эрозивно опасных и других экологически неблагоприятных участков.

УДК 639.3/3(476)

**Изучить современное состояние участка реки Сож (Гомельская обл., Гомельский р-н), арендованного ОДО «Ремона», и разработать рыбоводно-биологическое обоснование рационального использования его промысловых запасов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам»; рук. **И. В. Новик**. — Минск, 2008. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20082454. — Инв. № 47885.

Объект: промысловые запасы рыб. Цель: оценка среды обитания и кормовой базы реки Сож (Гомельская обл., Гомельский р-н) и разработка режима рационального использования промысловых запасов рыб данного водоема. Результат: проведено исследование гидрологических, гидрохимических, гидробиологических показателей и оценена кормовая база реки Сож; определено современное состояние фауны рыб и разработан режим эксплуатации рыбных ресурсов водоема. Установлены годовые квоты на вылов рыбы из обследованного водоема, предложены рекомендации по зарыблению его рыбопосадочным материалом, определено количество применяемых промысловых орудий лова.

УДК 576.535; 61:57.086

**Влияние условий культивирования на стабильность генетических и структурно-функциональных характеристик (свойств) линий эмбриональных стволовых клеток человека** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси; рук. **Е. С. Лобанок**; исполн.: **С. В. Пинчук** [и др.]. — Минск, 2010. — 113 с. — Библиогр.: с. 100–111. — № ГР 20082716. — Инв. № 47796.

Объект: культуры эмбриональных стволовых клеток человека (чЭСК) линий hESM01, ESM01-r18, ESM03-d4dd9, hESKM08, первичных эмбриональных

фибробластов, мезенхимальных стволовых клеток. Цель: исследование влияния регуляторных ростовых факторов и условий культивирования на стабильность генетических и структурно-функциональных характеристик ЭСК человека. Метод исследования: культуральные, спектральные, биохимические, микроскопия, проточная цитофлуориметрия. Результат: получены новые данные о механизмах регуляции развития и воспроизведения ЭСК человека. Разработана технология культивирования чЭСК, позволяющая наращивать клеточную биомассу при бесфидерном культивировании. Установлено, что обязательным условием для сохранения свойства плюрипотентности чЭСК необходимо наличие в среде роста bFGF в концентрации 4–10 нг/мл и SCF в концентрации 10 нг/мл, которые увеличивают жизнеспособность культуры, подавляют процессы цитодифференцировки и снижают морфологическую гетерогенность клеточной популяции. Степень внедрения: разработаны протоколы культивирования чЭСК при депривации сывороточных белков, с использованием ростовых факторов SCF, bFGF и их комбинаций. Рекомендации по внедрению: полученные результаты являются основой для разработки технологии, позволяющей накопить гомогенную популяцию чЭСК со стабильными морфо-функциональными свойствами, предназначенную для заместительной клеточной терапии заболеваний человека. Область применения: тканевая инженерия, регенеративная медицина, биотехнология, эмбриология. Экономическая эффективность: использование биомассы чЭСК для тестирования новых фармакологических препаратов и разработки клеточных технологий позволит снизить стоимость доклинических испытаний лекарственных средств и увеличит эффективность лечения заболеваний человека. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: получение клеточных биотрансплантатов для заместительной или восстановительной терапии.

УДК 502

**Обследование запасов виноградной улитки в определенных районах Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам»; рук. **В. М. Байчоров**; исполн.: **И. Г. Гигиняк** [и др.]. — Минск, 2008. — 22 с. — № ГР 20082451. — Инв. № 46449.

Цель: изучить современное состояние запасов виноградной улитки на территории Логойского района Минской области; Оршанского, Витебского, Бешенковичского, Россонского, Лепельского, Городокского районов Витебской области. Результат: оценены численность, промысловый запас и промысловые квоты виноградной улитки *Helix pomatia* на территории Логойского района Минской области; Оршанского, Витебского, Бешенковичского, Россонского, Лепельского, Городокского районов Витебской области. На основании полученных материалов обоснованы лимиты (квоты) промыслового изъятия этого моллюска в выше приведенных районах.

**37 ГЕОФИЗИКА**

УДК 550.3+551.24

**Провести геофизические и геохимические исследования в районе Белорусской антарктической станции (комплекс геомагнитных, сейсмических и геохимических наблюдений)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **Г. И. Каратаев**; исполн.: **Р. Г. Гарецкий** [и др.]. — Минск, 2010. — 148 с. — Библиогр.: с. 104–107. — № ГР 20082438. — Инв. № 56041.

Объект: земная кора района деятельности Белорусских антарктических экспедиций — Земля Эндерби (Восточно-Антарктическая платформа). Цель: построить карту тектонического районирования и глубинные разрезы земной коры и верхней мантии для территории Земли Эндерби. Построить геологическую карту на Вечернегорскую площадь по материалам образцов горных пород, отобранных в период Белорусской антарктической экспедиции 2008–2009 гг., и маршрутных гравиметрических съемок. Метод исследования: геофизический. Рекомендации по внедрению: рекомендовать Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь как обоснование проведения научных геолого-геофизических исследований в Антарктиде. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается выполнить детальные площадные геолого-географические исследования на Вечернегорской площади Антарктиды.

**38 ГЕОЛОГИЯ**

УДК 622.276.1/4(476)

**Разработка оборудования и технологии управления вскрытием и освоением пластов в многозбойных скважинах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелНИПИнефть; рук. **М. И. Галай**. — Гомель, 2011. — 209 с. — № ГР 20082934. — Инв. № 58953.

Объект: технология и оборудование бурения и освоения многозбойных скважин. Цель: разработка и внедрение простой и эффективной технологии строительства и освоения многозбойных скважин для повышения нефтеотдачи продуктивных пластов на месторождениях Припятского прогиба, а также скважинного механизма ориентирования колтюбинговой трубы и технологии проведения ремонта и освоения боковых стволов многозбойных скважин. Метод исследования: проведен полный цикл испытаний механизмов ориентации колтюбинговой трубы. Результат: предложена простая и эффективная схема строительства и освоения многозбойных скважин 1 и 2 уровня сложности по классификации TAML. Разработаны и изготовлены экспериментальные и опытные образцы механизма ориентации колтюбинговой трубы, а также стенд для их испытаний. Степень внедрения: опытный образец прошел приемочные испытания и рекомендован к постановке на производство. Утверждены и зарегистрированы технические условия на меха-

низм ориентации колтюбинговой трубы. Рекомендации по внедрению: механизм ориентации колтюбинговой трубы рекомендовать к постановке на производство; разработать техническое задание на разработку механизма ориентации колтюбинговой трубы в многозбойных скважинах, оборудованных эксплуатационной колонной диаметром 140 и 146 мм. Область применения: разработка месторождений с малопроницаемыми коллекторами путем бурения многозбойных скважин. Экономическая эффективность: по результатам работ на скважине № 289 Речицкого месторождения было получено 1171 т дополнительной добычи нефти (по состоянию на 01.01.2011 г.). По результатам освоения скважины № 52 Северо-Домановичского месторождения коэффициент продуктивности скважины увеличился в 6,7 раз.

УДК 622.834

**Провести исследования, разработать общую компьютерную базу данных горногеологической, горнотехнической, геофизической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и обеспечить ее ведение** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2010. — 15 с. — Библиогр.: с. 15. — № ГР 20082799. — Инв. № 56907.

Объект: геомеханическое состояние подработанной толщи горных пород с макротрещинами. Цель: разработка и создание сетевых компьютерных баз данных горно-геологической, горнотехнической, геофизической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и разработка средств для обеспечения их ведения. Результат: проведен анализ, обобщение и структурирование накопленных объемов горно-геологической и горнотехнической информации; определены взаимосвязи и взаимозависимости между информацией различного типа; разработаны структура и функциональные взаимосвязи сетевых Баз данных; созданы Базы данных и соответствующего программного обеспечения, реализующего выполнение функциональной зависимости между различными базами; проведен поиск и подбор информации и наполнение Баз реальной информацией. Степень внедрения: РУП ПО «Беларуськалий». Область применения: горное дело.

УДК 528.4(075.8)+528.9(075.8)

**Закономерности проявления тектонических и гляциотектонических процессов при формировании толщи четвертичных отложений Беларуси и северо-восточной Польши** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **И. К. Карбанов**; исполн.: **Т. Б. Рылова** [и др.]. — Минск, 2010. — 123 с. — Библиогр.: с. 114–123. — № ГР 20082621. — Инв. № 56711.

Объект: гляциотектонические и неотектонические структуры. Цель: выявление закономерностей формирования и проявления тектонических и гляциотектонических процессов в толще четвертичных отложений и рельефе территории Беларуси и северо-восточной Польши. Метод исследования:

трансграничные геолого-геодинамические корреляции, структурно-геоморфологический метод, метод литолого-фациального анализа и др. Результат: выявлены закономерности формирования и особенности строения гляциотектонических структур на территории Беларуси и северо-восточной Польши. Проведена классификация и определены количественные параметры тектонических и гляциотектонических структур, которые сформировались в четвертичное время. Установлены признаки тектонической активизации разрывных нарушений в плейстоцене, показано влияние тектоники и гляциотектоники на строение, мощность и литолого-фациальные особенности четвертичных отложений. Выявлены тектонически и гляциотектонически обусловленные формы рельефа. Дана оценка влияния тектонических процессов на заложение и развитие гидрографической сети территории Беларуси и северо-востока Польши. Составлены неотектоническая и гляциотектоническая карты Беларуси и северо-восточной Польши. Степень внедрения: материалы исследований переданы к использованию в специализированные организации РУП «Белгеология». Рекомендации по внедрению: на основе гляциотектонической карты могут быть выделены перспективные объекты для постановки геолого-поисковых и геологоразведочных работ на поиски строительных материалов: мела, песка, гравия, глины и др. Область применения: геолого-съёмочные и геолого-поисковые работы, инженерно-геологические изыскания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования будут продолжены в рамках международного белорусско-польского проекта (проект ГНТП «Составление геологических и геоморфологических карт, объединенное с основными палеонтологическими и седиментологическими исследованиями в приграничном районе Польши и Беларуси» на 2009–2011 гг).

УДК 550.361

**Геохимическое состояние компонентов ландшафтов в ареалах влияния агрогородков Брестского Полесья: оценочный и прогнозный аспекты** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **Л. Н. Рябова**; исполн.: **Н. В. Михальчук** [и др.]. — Минск, 2010. — 134 с. — Библиогр.: с. 131–134. — № ГР 20082620. — Инв. № 56316.

Объект: компоненты ландшафтов агрогородков Брестского Полесья. Цель: изучение геохимического состояния почв, вод и растений в ареалах влияния агрогородков для оценки трансформационных проявлений и моделирования процессов техногенеза. Результат: определены механизм, характер и уровень экологических дестабилизаций в агротехногенных ландшафтах Брестской области. Дана гидрохимическая характеристика поверхностных и грунтовых вод агрогородков. Выявлены закономерности формирования химического состава почв в зависимости от физико-химических условий. Идентифицирован и изучен с позиций геохимии и экологии обширный комплекс тяжелых металлов

в составе растительности (биогеохимический барьер) в естественной среде и агроландшафтах. Установлены ассоциации элементов-загрязнителей в почвах, выведенных из миграционных потоков и сконцентрированных на геохимических барьерах. Впервые дана оценка экологическому состоянию компонентов ландшафтов в зонах влияния агрогородков. Степень внедрения: материалы геохимических исследований компонентов ландшафтов агрогородков внедрены в хозяйства Брестской области. Область применения: охрана окружающей среды.

УДК 550.3+551.24

**Провести геофизические и геохимические исследования в районе Белорусской антарктической станции (комплекс геомагнитных, сейсмических и геохимических наблюдений)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **Г. И. Каратаев**; исполн.: **Р. Г. Гарецкий** [и др.]. — Минск, 2010. — 148 с. — Библиогр.: с. 104–107. — № ГР 20082438. — Инв. № 56041.

Объект: земная кора района деятельности Белорусских антарктических экспедиций — Земля Эндерби (Восточно-Антарктическая платформа). Цель: построить карту тектонического районирования и глубинные разрезы земной коры и верхней мантии для территории Земли Эндерби. Построить геологическую карту на Вечернегорскую площадь по материалам образцов горных пород, отобранных в период Белорусской антарктической экспедиции 2008–2009 гг., и маршрутных гравиметрических съемок. Метод исследования: геофизический. Рекомендации по внедрению: рекомендовать Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь как обоснование проведения научных геолого-геофизических исследований в Антарктиде. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается выполнить детальные площадные геолого-географические исследования на Вечернегорской площади Антарктиды.

## 39 ГЕОГРАФИЯ

УДК 628.3

**Оценка потенциальной устойчивости геосистем юго-запада Беларуси в целях оптимизации их хозяйственного использования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Полес. аграрно-эколог. ин-т НАНБ»; рук. **И. В. Ковалев**; исполн.: **В. А. Мороз** [и др.]. — Брест, 2010. — 63 с. — Библиогр.: с. 61–63. — № ГР 20082552. — Инв. № 56281.

Объект: геосистемы юго-запада Беларуси. Цель: разработать методологические и методические основы оценки потенциальной устойчивости геосистем местного и регионального уровня. Метод исследования: геосистемная концепция, концепция геосистемного анализа, теория геоинформационных систем и автоматического построения карт. Степень внедрения: составлены картосхемы потенциальной устойчивости гео-

систем юго-запада Беларуси. Разработаны рекомендации и определены общие направления хозяйственного использования геосистем юго-запада Беларуси. Рекомендации по внедрению: выполнение общих и целевых рекомендаций хозяйственного использования геосистем юго-запада Беларуси. Область применения: УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина».

### 44 ЭНЕРГЕТИКА

УДК 620.92

**Разработка механизма обеспечения необходимого состава и уровня генерирующих мощностей в энергетике в условиях либерализованного рынка электрической и тепловой энергии в увязке с вопросами энергосбережения и увеличения использования местных топливно-энергетических ресурсов и определение направлений развития энергетики на период до 2016 года** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «БЕЛТЭИ»; рук. **А. Ф. Молочко**; исполн.: **Ф. И. Молочко** [и др.]. — Минск, 2010. — 47 с. — № ГР 20082823. — Инв. № 57482.

Объект: основные фонды белорусской энергосистемы. Цель: разработать механизм обеспечения состава и уровня генерирующих мощностей в энергетике в условиях либерализованного рынка электрической и тепловой энергии в увязке с вопросами энергосбережения и увеличения использования местных топливно-энергетических ресурсов и определение направлений развития энергетики на период до 2016 г. Метод исследования: разработка топливно-энергетического баланса Республики Беларусь на период 2011–2015 гг., определение уровней использования местных видов ТЭР по видам и направлениям их добычи и потребления, определение фактического и прогнозируемого износа основных производственных фондов Белорусской энергосистемы, обоснование критериев и сроков ввода генерирующих мощностей на период до 2016 г. с разработкой механизма обеспечения необходимого состава и уровня. Степень внедрения: результаты НИР будут использованы для реализации положений Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь 17 сентября 2007 г. № 433. Рекомендации по внедрению: создание новых организационных основ для эффективного развития и функционирования энергетики в условиях рыночных отношений. Область применения: энергетическая отрасль Республики Беларусь. Экономическая эффективность: работа проводится с целью определения дальнейшего развития и совершенствования правовых, организационных, экономических, технических и технологических условий для обеспечения эффективного развития энергетического потенциала Республики Беларусь и повышения уровня энергетической безопасности страны.

УДК 678.5:631.319.2

**Изучение процессов индуцированного переноса заряда в электретных полимерных компози-**

**тах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **В. А. Гольдаде**; исполн.: **С. В. Зотов** [и др.]. — Гомель, 2010. — 45 с. — Библиогр.: с. 44–45. — № ГР 20082702. — Инв. № 56623.

Объект: металлополимерные системы, содержащие композиционные электреты. Цель: выявление закономерностей формирования и повышения электретного заряда полимерных электретов под воздействием излучений и разработка принципов создания металлополимерных преобразователей энергии. Метод исследования: исследование электрофизических свойств. Результат: пленочные электреты обладают накопленным зарядом, придающим им свойство металлополимерного источника тока. Область применения: энергетика, преобразователи энергии, солнечные батареи, источники электрического тока. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие представлений о закономерностях накопления заряда может быть продолжено в рамках заданий фундаментальных и ориентированных прикладных исследований.

УДК 006

**Анализ состояния международной нормативной базы, проведение научно-технических исследований и разработка ТНПА в области малых систем возобновляемых источников энергии и смешанных систем для сельской электрификации (шифр «Малые энергосистемы»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелГИСС; рук. **В. Л. Гуревич**. — Минск, 2009. — 232 с. — № ГР 20082816. — Инв. № 54371.

Результат: разработаны проекты серии государственных стандартов: СТБ ИЕС 6225-1 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 1. Общие положения»; СТБ ИЕС 62257-2 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 2. Требования к системам электрификации»; СТБ ИЕС 62257-3 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 3. Разработка проекта и управление проектом»; СТБ ИЕС 62257-4 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 4. Выбор и проектирование системы»; СТБ ИЕС 62257-5 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 5. Защита от поражения электрическим током»; СТБ ИЕС 62257-6 «Электрификация села. Системы с возобновляемыми источниками энергии и гибридные системы малой мощности. Часть 6. Приемка, эксплуатация, техническое обслуживание и замена». Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведение анализа состояния международной нормативной базы в области электрификации села; выбор организаций и предприятий, которым направлялись на отзыв проекты стандартов; подготовка в соответствии с порядком, установленным в ТКП 1.2–2004 «Система технического норми-

рования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки государственных стандартов», технических заданий на разработку каждого стандарта; разработка и рассылка на отзыв первых редакций стандартов; формирование сводки отзывов, проведение согласительных совещаний и разработка окончательных редакций проектов стандартов; формирование дел стандартов и передача на утверждение в Госстандарт.

УДК 681.2; 006; 620.9

**Оборудование для электрических измерений. Разработка СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 31. Выходные импульсные устройства для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроводные)», СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 52. Обозначения», СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 61. Требования к потребляемой энергии и напряжению» (шифр «Оборудование для электрических измерений»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелГИСС; рук. **В. Л. Гуревич, В. Н. Чаусов**. — Минск, 2009. — 48 с. — № ГР 20082815. — Инв. № 54069.

Результат: разработаны проекты серии государственных стандартов: СТБ ИЕС 62053-31 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 31. Выходные импульсные устройства для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроводные)», СТБ ИЕС 62053-52 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 52. Обозначения», СТБ ИЕС 62053-61 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 61. Требования к потребляемой энергии и напряжению». Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведение анализа состояния международной нормативной базы в области оборудования для электрических измерений; выбор организаций и предприятий, которым направлялись на отзыв проекты стандартов; подготовка в соответствии с порядком, установленным в ТКП 1.2-2004 «Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки государственных стандартов», технических заданий на разработку каждого стандарта; разработка и рассылка на отзыв первых редакций стандартов; формирование сводки отзывов, проведение согласительных совещаний и разработка окончательных редакций проектов стандартов; формирование дел стандартов и передача на утверждение в Госстандарт.

УДК 539.1

**Разработка, изготовление и испытание экспериментального образца установки для определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) /

ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **Г. В. Смирнов**; исполн.: **А. А. Коморный, И. В. Петров** [и др.]. — Минск, 2008. — 52 с. — Библиогр.: с. 52. — № ГР 20082645. — Инв. № 53860.

Объект: детонационный процесс превращения взрывчатых материалов и определение его энергетических характеристик. Цель: разработка конструкции установки определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов на основании проведенных расчетов. Разработка методики и условий проведения испытаний на установке. Результат: показано, что исследование детонационного превращения взрывчатых материалов возможно проводить на установке, представляющей из себя адиабатический бомбовый калориметр, оборудованный электронной системой измерения и регистрации температурных параметров взрывчатого превращения в течение не менее 3 часов с точностью 0.01 °С, вакуумной системой, позволяющей достигать предельных остаточных давлений 4 мбара, системой иницирования стандартных электродетонаторов и блоком электропитания. В процессе выполнения работы проведены расчеты бомбы, предназначенной для локализации взрывного воздействия заряда взрывчатого вещества массой 40 г в тротиловом эквиваленте. Расчеты показали возможность изготовления корпуса бомбы из высокопрочной стали типа 38 ХНЗМФА с пределом прочности 1000 МПа в состоянии улучшения. Экспериментальный образец установки для определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов позволяет обеспечить безопасность работ при проведении исследований энергетических параметров взрывчатого превращения зарядов массой до 40 г в тротиловом эквиваленте и предназначен для проведения сертификационных испытаний взрывчатых материалов и научных исследований в области создания и испытаний специальных взрывных устройств.

УДК 666.593.5

**Проведение конструкторских и технологических работ по созданию пилотного образца электрохимического генератора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП ИСЗП; рук. **М. А. Андреев**. — Минск, 2010. — 43 с. — Библиогр.: с. 43. — № ГР 20082543. — Инв. № 53516.

Объект: твердооксидный топливный элемент (ТОТЭ) планарной конструкции, представляющий собой электрохимическую ячейку с твердым оксидным электролитом для непосредственного преобразования химической энергии в электрическую или тепловую через так называемое холодное сгорание, и высокотемпературный электрохимический генератор (ЭХГ) на их основе. Цель: создание пилотного образца высокотемпературного электрохимического генератора на основе планарных твердооксидных топливных элементов. Разработан электрохимический генератор (ЭХГ) на основе планарных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), который может применяться в различных областях сферы деятельности человека как альтернативный и экологически чистый источник получения элект-

трической и тепловой энергии практически из любого водородосодержащего газа (топлива), ЭХГ. В результате проведенных исследований показано, что твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) позволяют реализовать на практике экологически чистую ресурсосберегающую технологию электрохимической генерации электроэнергии и тепла с высоким (до 60–65 %) коэффициентом полезного действия. Результат: электрохимический генератор модульной конструкции, основой которой являются батареи планарных ТОТЭ, соединяемых последовательно для достижения требуемой мощности, для автономной энергетической установки, использующей в качестве первичных видов топлива водород или богатые водородом газовые смеси и в качестве окислителя — кислород воздуха. Степень внедрения: на основании разработанного комплекта РКД в ГНУ ИПМ изготовлен опытный образец ЭХГ. Область применения: ТОТЭ наиболее перспективны для применения в автономной энергетике в стационарных установках для гражданского и военного назначения. Киловаттные энергетические установки могут найти также применение на транспорте и в быту. Экономическая эффективность: возможность непосредственного преобразования химической энергии в электрическую или тепловую с высоким до 60 % КПД при низкой токсичности продуктов переработки (водяной пар и углекислый газ) и полном отсутствии вредных компонентов (NOx и углеводородов). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: водородная энергетика, ЭХГ, альтернативный возобновляемый источник энергии.

УДК 620.9:658.011.56; 654.1

**Исследование возможностей технологии BPL (Broadband over Power Lines) — широкополосного доступа по электрической проводке — для решения задач передачи информации в Белорусской энергосистеме** [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **С. А. Левченко**. — Минск, 2009. — 286 с. — Библиогр.: с. 119–122. — № ГР 20082533. — Инв. № 47958.

Результат: приведен анализ существующих технологий мирового телекоммуникационного рынка с основным акцентом на новую технологию — Power line communication (PLC), основанную на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена для решений проблем «последней мили» и последнего дюйма. Показаны основные преимущества указанной технологии, из которых основным является то, что сеть может быть развернута в любом месте, где есть электроснабжение. Приведена классификация технологий для передачи информации по электросетям и области их применения, а также структура и функциональный состав сетей на основе PLC. Выполнен обзор нормативно-правовой базы и международных стандартов, определяющих применение технологии PLC, с указанием основных организаций, определяющих техническую политику в данной области. Приведена нормативно-правовая база Рос-

сии и Беларуси, в рамках которой внедряются решения с применением PLC-технологии и с учетом проблемы электромагнитной совместимости. Приведен обзор основных поставщиков интегральных микросхем и устройств для PLC-технологии, включая комбинированные и комплексные решения.

### 45 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 614.84:681.5; 621.315.1/3

**Обоснование снижения риска возникновения пожаров при аварийных режимах работы электросетей жилых зданий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / КИИ МЧС; рук. **И. И. Полевода**. — Минск, 2010. — 186 с. — Библиогр.: с. 171–172. — № ГР 20082817. — Инв. № 59072.

Объект: пожарная безопасность кабельных изделий. Цель: снижение риска возникновения пожаров при аварийных режимах работы электросетей жилых зданий. Метод исследования: экспериментально-аналитическое определение температур токоведущих жил кабельных изделий. Результат: разработаны математическая модель нагрева электропроводника в условиях установившегося и нестационарного режима; разработана методика по выбору аппаратов защиты и допустимых сечений электропроводников; разработана экспериментальная методика определения температуры токоведущей жилы кабельных изделий с использованием температурного коэффициента сопротивления; разработан проект изменений и дополнений в «Правила устройства электроустановок» в гл. 1.3 и 3.1. Рекомендации по внедрению: рекомендовано результаты работы учитывать при переработке гл. 1.3, 3.1 «Правил устройства электроустановок». Область применения: расчеты в области обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий и выбора аппаратов защиты.

### 47 ЭЛЕКТРОНИКА. РАДИОТЕХНИКА

УДК 577.3.08; 621.382.029.6.001.63

**Создать экспериментальный образец микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **В. А. Карпович**; исполн.: **В. Н. Родионова** [и др.]. — Минск, 2010. — 22 с. — Библиогр.: с. 21–22. — № ГР 20082854. — Инв. № 62395.

Объект: разработка эскизной конструкторской документации микроволнового модуля. Изготовление экспериментального образца микроволнового модуля. Цель: разработка конструкторской документации и изготовление экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной обработки семян рапса с целью улучшения посевных качеств семян рапса и повышение их устойчивости к заболеваниям. Метод исследования: разработана конструкторская документация экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Изготовлен экспериментальный образец

микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Результат: проведены испытания экспериментального макета микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса. Выполнено техническое сопровождение опытной эксплуатации экспериментального образца микроволнового модуля для предпосевной микроволновой обработки семян рапса при проведении предпосевной микроволновой обработки семян рапса в РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси».

УДК 681.3.06; 371.64/69

**Разработать и освоить производство преобразователя частоты для приемного модуля РЛС. Этапы 02.01.5.1–02.01.5.9 КП** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **М. С. Свирид, А. М. Кострикин, А. П. Белошицкий, В. В. Боженков** [и др.]. — Минск, 2012. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20082806. — Инв. № 62303.

Объект: преобразователь частоты для приемопередающего модуля радиолокационной станции. Цель: разработать и изготовить преобразователь частоты для приемопередающего модуля радиолокационной станции. Метод исследования: разработаны структурная и принципиальная схемы преобразователя частоты. Изготовлены опытные образцы преобразователей частоты. Проведены экспериментальные исследования образцов преобразователей частоты. Результат: диапазон входных частот приемника — (9200–9600) МГц; диапазон выходных частот приемника — (70±2,5) МГц; КСВН входа — не более 1,5; КСВН выходов ПЧ — не более 1,5; коэффициент передачи приемного канала — (38–44) дБ; неравномерность АЧХ приемного канала в пределах полосы частот ±2,5 МГц — не более 3 дБ; коэффициент шума приемного канала с учетом защиты входа и проникновения шумов передатчика — не более 3,2 дБ; напряжение питания постоянного тока преобразователя частоты — +6 В, –5 В. Степень внедрения: результаты показали перспективу прикладного приложения данных устройств для СВЧ-техники: использование в качестве преобразователей частоты приемных модулей радиолокационных станций. Рекомендации по внедрению: результаты могут служить основой для разработки научной базы для создания приемных модулей РЛС с заданными параметрами, что в свою очередь обеспечит практическую реализацию и внедрение подобных устройств элементов СВЧ техники. Область применения: радиолокационные станции. Экономическая эффективность: разработка и изготовление эффективных СВЧ узлов с заданными параметрами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение элементной базы СВЧ техники.

УДК 621.397

**Разработать и освоить в производстве цифровой телевизионный приемник** [Электронный ресурс]: ПЗ / Унитарное предприятие «ИЦТ ГОРИЗОНТ»; рук. **Е. А. Стайков**; исполн.: **В. М. Штанюк**

[и др.]. — Минск, 2010. — 9 с. — № ГР 20082814. — Инв. № 58022.

Объект: цифровой телевизионный приемник. Цель: разработка телевизора цветного изображения на основе жидкокристаллической панели 32» для приема сигналов наземного цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-T со сжатием по стандарту MPEG-4. Результат: разработанный телевизор предназначен для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач по стандартам вещательного телевидения МОРТ (D/K) и МККР (I, B/G, L/L') систем цветного телевидения SECAM и PAL, программ цифрового телевидения стандарта DVB-T (стандарт сжатия MPEG-4). Рекомендации по внедрению: освоение производства телевизора. Область применения: бытовая техника. Экономическая эффективность: впервые в Республике разработан телевизор для приема цифровых сигналов с оптимальными стоимостными и техническими характеристиками.

УДК 621.382:539.12.04

**Применение высокоэнергетического электронного облучения для повышения быстродействия биполярных транзисторов с изолированным затвором** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **Ю. В. Богатырев**; исполн.: **Ф. П. Коршунов** [и др.]. — Минск, 2010. — 41 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082678. — Инв. № 57209.

Объект: тестовые образцы биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ), изготовленных по эпитаксиальной технологии. Цель: изучение физических свойств радиационных дефектов, образующихся в кремниевых структурах БТИЗ при облучении высокоэнергетическими электронами; установление оптимальных режимов радиационной обработки БТИЗ для увеличения их быстродействия. Метод исследования: облучение БТИЗ электронами с энергией 4–6 МэВ с последующим стабилизирующим термическим отжигом. Результат: установлена взаимосвязь изменений динамических параметров БТИЗ при облучении с характеристиками радиационных центров. Определены оптимальные режимы радиационно-термической обработки для получения быстродействующих БТИЗ транзисторов с использованием электронов с энергией 4–6 МэВ. В результате использования радиационной технологии быстродействие БТИЗ транзисторов увеличилось в 5–10 раз, а статические параметры остались в пределах технических условий. Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты НИР на УП «Завод Транзистор» НПО «Интеграл» в производстве быстродействующих биполярных транзисторов с изолированным затвором. Область применения: промышленная электроника. Экономическая эффективность: с помощью разработанных методов радиационно-термической обработки будут улучшены технико-экономические (эксплуатационные) параметры новых БТИЗ, что позволит увеличить выход годных изделий.

УДК 621.382:539.12.04

**Роль примеси углерода в процессах радиационного и термического дефектообразования в кремнии и сплавах кремний-германий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **С. Б. Ластовский**; исполн.: **Ю. В. Богатырев** [и др.]. — Минск, 2010. — 52 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082679. — Инв. № 57201.

Объект: кристаллы кремния, диодные p-n-структуры, изготовленные на кремнии и кремний-германиевых сплавах. Цель: выяснение механизмов влияния примесных атомов углерода на изменение электрических и оптических свойств Si и сплавов Si<sub>1-x</sub>Gex при радиационных и высокотемпературных технологических обработках. Метод исследования: измерение электрических и оптических свойств образцов Si и сплавов Si<sub>1-x</sub>Gex, облученных электронами с энергией 4–6 МэВ. Результат: методом DLTS- и ИК-спектроскопии проведено исследование изохронного отжига при 80÷700 К радиационных дефектов, введенных электронным (E=6 МэВ) облучением при 80 и 300 К в кристаллы кремния и кремний-германиевые сплавы. Восстановление значения времени жизни неосновных носителей заряда облученных электронами кремниевых n<sup>+</sup>-р-структур происходит при температурах отжига T<sub>отж</sub> ≥ 400 °С в результате отжига комплекса углерод внедрения — кислород внедрения C<sub>i</sub>O<sub>i</sub>. При этом степень восстановления значения времени жизни неосновных носителей заряда уменьшается с ростом флюенса электронного облучения образцов, что вызвано образованием при отжиге C<sub>i</sub>O<sub>i</sub> более термостабильных углеродосодержащих центров типа SnOm (n, m>1). Рекомендации по внедрению: рекомендуется использовать результаты НИР на УП «Завод Транзистор» НПО «Интеграл» в производстве мощных быстродействующих кремниевых приборов. Область применения: промышленная электроника. Экономическая эффективность: с помощью разработанных методов радиационно-термической обработки будут улучшены технико-экономические (эксплуатационные) параметры новых мощных быстродействующих кремниевых приборов, что позволит увеличить выход годных изделий.

## 49 СВЯЗЬ

УДК 621.391.1

**Проведение исследования и разработка требований к условиям ЭМС устройств SRD и РЭС различного назначения в полосах радиочастот совместного использования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Гипросвязь»; рук. **М. В. Козынюк**; исполн.: **А. В. Ковалев** [и др.]. — Минск, 2009. — 66 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20082821. — Инв. № 50403.

Объект: полосы радиочастот совместного использования SDR и действующих в этих полосах РЭС. Цель: определение проблемных полос радиочастот совместного использования SRD и РЭС гражданского и специального назначения; разработка требований к условиям ЭМС SRD и действующих РЭС в поло-

сах совместного использования; разработка предложений для Государственной комиссии по радиочастотам при Совете Безопасности Республики Беларусь (далее Комиссия) по размещению SRD в полосах, радиочастот совместного использования.

УДК 620.9:658.011.56; 654.1

**Исследование возможностей технологии BPL (Broadband over Power Lines) — широкополосного доступа по электрической проводке — для решения задач передачи информации в Белорусской энергосистеме** [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **С. А. Левченко**. — Минск, 2009. — 286 с. — Библиогр.: с. 119–122. — № ГР 20082533. — Инв. № 47958.

Результат: приведен анализ существующих технологий мирового телекоммуникационного рынка с основным акцентом на новую технологию — Power line communication (PLC), основанную на использовании силовых электросетей для высокоскоростного информационного обмена для решений проблем «последней мили» и последнего дюйма. Показаны основные преимущества указанной технологии, из которых основным является то, что сеть может быть развернута в любом месте, где есть электроснабжение. Приведена классификация технологий для передачи информации по электросетям и области их применения, а также структура и функциональный состав сетей на основе PLC. Выполнен обзор нормативно-правовой базы и международных стандартов, определяющих применение технологии PLC, с указанием основных организаций, определяющих техническую политику в данной области. Приведена нормативно-правовая база России и Беларуси, в рамках которой внедряются решения с применением PLC-технологии и с учетом проблемы электромагнитной совместимости. Приведен обзор основных поставщиков интегральных микросхем и устройств для PLC-технологии, включая комбинированные и комплексные решения.

## 50 АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.38

**Разработка, изготовление и исследование макетного образца, комплекса алгоритмов и программно-аппаратных средств адаптивного управления мехатронной системы автоматического управления механической коробкой передач автомобилей МАЗ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **Л. Г. Красневский, С. С. Сухоруков**; исполн.: **А. В. Белевич** [и др.]. — Минск, 2010. — 112 с. — Библиогр.: с. 109. — № ГР 20082497. — Инв. № 57886.

Объект: мехатронная система управления механической коробкой передач автомобиля МАЗ, состоящая из электронной системы автоматического управления, электропневматического механизма переключе-

ния передач, механической коробки передач с демультипликатором и управляемого привода муфты сцепления. Цель: разработать и изготовить экспериментальный образец САУ МКП для МСУ МКП автомобилей МАЗ; разработать алгоритмы автоматического управления МСУ МКП с непосредственной и центральной синхронизацией; исследовать работу МСУ МКП в составе автомобиля. Метод исследования: экспериментально-аналитический. Результат: разработан макетный и экспериментальный образец МСУ МКП, а также комплекс алгоритмов и программно-аппаратных средств мехатронной системы управления механической коробкой передач автомобилей МАЗ. Степень внедрения: макетный и экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению: результаты работ совместно с ОАО «Интеграл» рекомендуется использовать при выполнении заданий ГНТП «Машиностроение» и программы Союзного государства «Разработка и создание нового поколения электронных компонентов для систем управления и безопасности автотранспортных средств специального и двойного назначения» на 2011–2015 гг. Область применения: автомобилестроение и тракторостроение. Экономическая эффективность: практическая значимость работы подтверждается формированием на ее базе двух заданий формируемой программы Союзного государства «Разработка и создание нового поколения электронных компонентов для систем управления и безопасности автотранспортных средств специального и двойного назначения» на 2011–2015 гг.

УДК 004.5; 617.3; 616-89.23; 616-001

**Разработать экспериментальное программное обеспечение для поддержки хирургического лечения внутрисуставных повреждений костей и связок запястья на основании данных специальных методов обследования пациентов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **В. Г. Гончаренко**; исполн.: **В. И. Архипов** [и др.]. — Минск, 2009. — 69 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20082726. — Инв. № 57643.

Объект: методы обработки томографических изображений для последующего использования в планировании операций на костях запястья. Цель: разработка модулей визуализации и планирования операций на костях запястья на основе обработки томографических изображений. Метод исследования: разработка и реализация алгоритмов чтения данных изображений компьютерной томографии с линейной оценкой временной сложности и построения поверхностной модели запястья. Была предложена схема планирования операции остеотомии головчатой кости запястья на основе разработанных модулей измерения параметров и виртуальной поддержки планирования операций. Результат: визуализация объектов томографических изображений выполняется в режиме реального времени. Разработаны: алгоритм чтения данных компьютерной томографии и построения трехмерной модели данных; алгоритм построения трехмерной поверхностной модели бинарных объектов; схема измере-

ний на основе унифицированных составных объектов типа «ось», «плоскость» и «клин», которые определяются взаимным положением анатомических ориентиров, задаваемых объектами типа «маркер». Рекомендации по внедрению: медицинские и учебные учреждения ортопедического профиля. Область применения: планирование хирургических ортопедических операций. Экономическая эффективность: повышает производительность труда хирургов на этапе планирования операций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: добавить поддержку других видов хирургических операций.

УДК 627.8.059.22

**Разработать программное средство построения зон затопления на цифровых картах при прохождении волны прорыва гидротехнического сооружения напорного фронта** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Саечников**; исполн.: **С. В. Лешкевич** [и др.]. — Минск, 2009. — 33 с. — Библиогр.: с. 33. — № ГР 20082776. — Инв. № 57367.

Объект: технология расчета и визуализации движения волны прорыва и зон затопления при прорыве гидротехнических сооружений напорного фронта. Цель: разработка программного средства расчета и визуализации на электронной карте зон затопления при прорыве гидротехнических сооружений напорного фронта. Метод исследования: расчет и визуализация. Результат: разработан алгоритм расчета высоты волны прорыва и глубины потока, скорости движения волны прорыва в расчетных створах и на расчетных участках, времени прохождения волны прорыва через створ разрушенного гидроузла, через расчетные створы и определения времени добега до створов; создано программное средство расчета параметров волны прорыва при разрушении гидротехнических сооружений, представляющее собой электронную таблицу Microsoft Excel, с его помощью проведена апробация разработанного алгоритма; разработано программное средство расчета характеристик волны прорыва WaterFall, предназначенное для задач расчета всех параметров волны прорыва и учитывающее влияние поймы и зарегулированность реки. Степень внедрения: деятельность органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Рекомендации по внедрению: выполнить верный расчет параметров волны прорыва при разрушении белорусских гидротехнических сооружений напорного фронта и более точно с применением цифровых карт определить зону затоплений при помощи разработанного программного средства. Программное средство обеспечивает прогнозирование и визуализацию на электронной карте масштаба 1:100, 1:50 и крупнее зон затопления при прохождении волны прорыва гидротехнического сооружения напорного фронта. Область применения: МЧС.

УДК 535.34; 535.37

**Разработка физических принципов функционирования высокотемпературных фемтосекундных твердотельных эхо-процессоров** [Электрон-

ный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **О. Х. Хасанов**; исполн.: **О. М. Федотова, Д. В. Горбач**. — Минск, 2010. — 73 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082615. — Инв. № 57195.

Объект: первичное, стимулированное и аккумулярованное фотонное эхо (ФЭ) и его релаксация в легированных полимерных пленках, а также запись и считывание эхо-голограмм в пленках. Цель: детальное исследование многоимпульсного возбуждения сигналов ФЭ в полимерных пленках с целью использования полученных результатов при разработке физических принципов функционирования высокотемпературных фемтосекундных твердотельных эхо-процессоров. Метод исследования: методы теории возмущений, решение системы уравнений Блоха и Максвелла; пакет «Математика». Эксперимент: фемтосекундное четырехволновое смещение и фемтосекундная эхо-спектроскопия. Результат: комнатные температуры исследуемых образцов, не требуется систем охлаждения. Степень внедрения: макет фемтосекундного эхо-процессора, функционирующего без оптического криостата (партнеры из РФ). Рекомендации по внедрению: применение в образовании, в развитии методов эхо-спектроскопии широкого класса неупорядоченных сред, органических нанообъектов и наноструктур, биологических сред и структур, в когерентной нестационарной спектроскопии в терагерцовом спектральном диапазоне. Перспективно продолжение работ по созданию высокотемпературных твердотельных эхо-процессоров. Область применения: лазерная физика, фотоника, оптоэлектроника и полностью оптические высокоскоростные коммуникационные системы, устройства памяти, динамическая голография, разработка новых материалов с управляемыми оптическими свойствами. Экономическая эффективность: значительная экономия ресурсов как в научных исследованиях, так и в создании экспериментальных образцов: не требуется дополнительных затрат на помещение рабочего элемента в системы охлаждения, а также использование дешевых в получении полимерных пленок в качестве носителей информации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение работ по созданию высокотемпературных твердотельных эхо-процессоров. Перспективно исследование фотонного эхо, затухания свободной поляризации и осцилляций Раби в терагерцовом диапазоне.

УДК 539.3

**Разработка функций компьютерного моделирования объемных волн, распространяющихся в пьезоэлектрических кристаллах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. М. Босяков**; исполн.: **А. С. Гаркун**. — Минск, 2010. — 94 с. — Библиогр.: с. 93–94. — № ГР 20082775. — Инв. № 56931.

Объект: анизотропные пьезоактивные среды различных классов симметрии, для которых взаимодействие механического электромагнитного полей можно рассматривать в квазистатическом приближении. Цель: разработка пакета функций системы компьютерной

математики, предназначенных для построения поверхностей обратных скоростей, поверхностей скоростей, трехмерных фронтов упругих волн, распространяющихся в неограниченных анизотропных материалах от точечного нестационарного источника с учетом пьезоэлектрического эффекта. Метод исследования: компьютерная математика, компьютерное моделирование. Результат: разработаны функции системы компьютерной математики, получены символьные выражения для скоростей распространения пьезоактивных волн и координат точек среды, определяющих геометрию трехмерных фронтов квазипродольных и квазипоперечных волн, разработаны собственные функции пользователя, предназначенные для визуализации поверхностей фазовых скоростей и их сечений различными плоскостями, а также собственные функции, позволяющие выполнять построение волновых поверхностей и их сечений в различных плоскостях, проведена систематизация графических функций для различных систем и классов симметрии, разработана справочная база данных пакета собственных функций и справочных функций для генерации матриц упругих постоянных, пьезоэлектрических модулей и диэлектрических проницаемостей, систем дифференциальных уравнений движения и выражений, проведен сравнительный анализ поверхностей скоростей и трехмерных волновых фронтов для различных классов тригональной системы симметрии, исследовано влияние пьезоэлектрического эффекта на распространение упругих волн в различных плоскостях тригонально анизотропного материала, выполнена верификация функциональных возможностей пакета графических функций на примере построения поверхностей скоростей и волновых поверхностей для различных анизотропных материалов с учетом пьезоэлектрического эффекта. Область применения: прикладная механика.

УДК 681.51.033.26

**Разработка методов синтеза и анализа многомерных робастных и адаптивных систем управления нестационарными техническими объектами с использованием сигнатуры корневого портрета** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **А. А. Несенчук**; исполн.: **С. В. Чебаков** [и др.]. — Минск, 2010. — 97 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20082753. — Инв. № 56805.

Объект: системы автоматического управления техническими устройствами, функционирующими в условиях существенной параметрической неопределенности. Цель: исследование динамических свойств систем с параметрической неопределенностью с использованием сигнатуры корневого портрета и разработка на этой основе эффективных методов синтеза робастных систем. Метод исследования: методы и положения общей теории корневых траекторий. Система описана моделью в форме корневого портрета, представленного семейством полей корневых траекторий. Результат: методы и комплекс программ для параметрического синтеза и анализа робастных динамических систем на основе сигнатуры корневого портрета;

Инструкция по применению адаптивных регуляторов при выполнении курсового и дипломного проектирования студентами высших учебных заведений; метод синтеза робастного регулятора. Степень внедрения: комплекс программ внедрен в учебный процесс. Рекомендации по внедрению: может быть использован в проектных организациях, на предприятиях при проектировании систем управления техническими объектами, что позволит повысить качество работы объектов, в учебном процессе в вузах. Область применения: проектирование и наладка систем автоматического управления техническими (экономическими и иными) объектами, параметры которых при функционировании существенно изменяются по отношению к номинальным (расчетным) значениям. Экономическая эффективность: нежелательные параметрические вариации приводят к ухудшению качества работы устройств и даже выходу устройств из строя. Учет параметрических вариаций при проектировании или наладке технических систем позволит повысить качество их работы, сократить количество отказов, увеличить срок службы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рассмотрение систем высоких порядков.

УДК 621/793.14

**Создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **М. А. Андреев**. — Минск, 2009. — 107 с. — Библиогр.: с. 105–107. — № ГР 20082538. — Инв. № 53518.

Объект: образцы из стали X18 H10 T с тонкими ионно-лучевыми покрытиями WNi, с комбинированными на основе ZrHf и Mo толщиной 4 мкм; образцы из стали У8 с гальваническим хромовым покрытием; покрытия на кремниевой подложке SiO толщиной 50–100 нм, TiN толщиной 150–200 нм, Cu толщиной 517 и 697 нм. Цель: создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения и испытания разработанного комплекса в условиях реальных исследовательских задач Центра коллективного пользования. Метод исследования: с использованием разработанного автоматизированного комплекса решен ряд научных задач: установлены значения коэффициентов трения и адгезионной прочности для тонких покрытий; установлено, что наименьшей стойкостью (3 Н) отличаются ионно-лучевые покрытия WNi, а наибольшей — комбинированные покрытия. Использование блока определения адгезионной прочности позволило выявить влияние времени предварительной электрохимической полировки основы на адгезионную прочность наносимого гальванического хромового покрытия. Результат: изготовленный комплекс по исследованию процессов трения,

износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и покрытий находится на уровне лучших аналогов в мировой практике. В Республике Беларусь и в странах СНГ приборы подобного класса не производятся, существуют лишь лабораторные экспериментальные установки. Комплекс позволяет исследовать образцы небольших линейных размеров; исследовать трибологические свойства слоев в интервале толщин от десятков нм до микрон; изменение длины трека износа 5–20 мм. Степень внедрения: автоматизированный комплекс установлен в аккредитованном центре коллективного пользования ГНУ ИПМ. Область применения: разработанный комплекс предназначен для исследований микромеханических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев, применяемых в различных областях машиностроительного комплекса. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные микромеханические характеристики разрабатываемых тонких покрытий и модифицированных слоев можно будет проводить на модельных лабораторных образцах без затратных производственных испытаний. Кроме того, получаемые данные позволят прогнозировать поведение новых видов тонких покрытий и модифицированных слоев в процессе эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки оборудования для исследования процессов трения по схеме диск — индентор при вращательном движении исследуемого образца, при исследовании в вакууме, при наличии абразива, смазки.

УДК 621/793.14

**Создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП ИСЗП; рук. **М. А. Андреев**. — Минск, 2009. — 27 с. — № ГР 20082544. — Инв. № 53515.

Объект: современный автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий. Цель: создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий. Метод исследования: созданный современный автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий имеет следующие возможности: определять силу трения в диапазоне нагрузок от 0,01 до 0,5 Н, адгезионную стойкость тонких покрытий с максимальной нагрузкой до 2 Н, глубину трека износа с разрешающей способностью 0,2 мкм, глубину проникновения индентора при измерении микротвердости более 200 нанометров, нагружение индентора до 2 Н, диапазон изменения длины трека износа 5–20 мм; автома-

тизированное управление прибором с выводом измеряемых данных на компьютер; удобное варьирование величины нагрузки на индентор без использования прецизионных механизмов нагружения, обуславливающих высокую стоимость подобного оборудования. Результат: изготовленный комплекс по исследованию процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и покрытий находится на уровне лучших аналогов в мировой практике. В Республике Беларусь и в странах СНГ приборы подобного класса не производятся, существуют лишь лабораторные экспериментальные установки. Возможность исследовать образцы небольших линейных размеров; исследовать трибологические свойства слоев в интервале толщин от десятков нм до микрон и модифицированных поверхностей, изменение длины трека износа 5–20 мм. Степень внедрения: разработанный автоматизированный комплекс передан в аккредитованный испытательный центр коллективного пользования ГНУ ИПМ. Рекомендации по внедрению: комплекс рекомендуется применять для исследования физико-механических характеристик новых материалов, покрытий и модифицированных поверхностей. Область применения: разработанный комплекс предназначен для исследований микромеханических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев, применяемых в различных областях машиностроительного комплекса. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные микромеханические характеристики разрабатываемых тонких покрытий и модифицированных слоев можно будет проводить на модельных лабораторных образцах без затратных производственных испытаний. Кроме того, получаемые данные позволят прогнозировать поведение новых видов тонких покрытий и модифицированных слоев в процессе эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки оборудования для исследования процессов трения по схеме диск — индентор при вращательном движении исследуемого образца, при исследовании в вакууме, при наличии абразива, смазки.

### 52 ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 622.834

**Провести исследования, разработать общую компьютерную базу данных горногеологической, горнотехнической, геофизической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и обеспечить ее ведение** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2010. — 15 с. — Библиогр.: с. 15. — № ГР 20082799. — Инв. № 56907.

Объект: геомеханическое состояние подработанной толщи горных пород с макротрещинами. Цель: разработка и создание сетевых компьютерных баз данных горно-геологической, горнотехнической, геофи-

зической информации по Старобинскому месторождению калийных солей и разработка средств для обеспечения их ведения. Результат: проведен анализ, обобщение и структурирование накопленных объемов горно-геологической и горнотехнической информации; определены взаимосвязи и взаимозависимости между информацией различного типа; разработаны структура и функциональные взаимосвязи сетевых Баз данных; созданы Базы данных и соответствующего программного обеспечения, реализующего выполнение функциональной зависимости между различными базами; проведен поиск и подбор информации и наполнение Баз реальной информацией. Степень внедрения: РУП ПО «Беларуськалий». Область применения: горное дело.

УДК 622.831; 539.3

**Разработать специализированные компьютерные модели и выполнить исследование геомеханического состояния породной толщи с подземной камерой выщелачивания при использовании различных технологических схем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **О. Л. Коновалов** [и др.]. — Минск, 2008. — 62 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082901. — Инв. № 55191.

Объект: новые технологии добычи калийных солей. Цель: моделирование напряженно-деформированного состояния породного массива и мульд оседания земной поверхности для различных вариантов технологических схем камер выщелачивания. Результат: выбор и обоснование механико-математической модели; разработка численной модели; выбор и обоснование физико-механических параметров моделируемого породного массива; построение конечно-элементных моделей для различных параметров камер выщелачивания; проведение численных расчетов; анализ и визуализация результатов численного моделирования. Область применения: оценка эффективности новых технологий добычи калийных солей для геологических условий Припятского прогиба.

УДК 622.831; 539.3

**Выполнить математическое моделирование и расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива при слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки бутовых полос в выработанном пространстве нижних лав** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **М. А. Журавков**; исполн.: **В. А. Мисников** [и др.]. — Минск, 2008. — 45 с. — Библиогр.: с. 44. — № ГР 20082889. — Инв. № 55190.

Объект: очистные забои и подготовительные выработки при слоевой выемке Третьего калийного пласта лавами увеличенной длины. Цель: разработка научно-обоснованных рекомендаций по безопасной отработке слоев II, II–III и III при слоевой выемке Третьего пласта лавами увеличенной длины с учетом горно-геологических и горнотехнических факторов и геоме-

ханических ситуаций, создаваемых предварительной обработкой верхнего IV силвинитового слоя. Результат: разработаны механико-математические модели, произведены расчеты напряженно-деформированного состояния породного массива с использованием компьютерного моделирования и выполнен анализ полученных результатов применительно к слоевой выемке Третьего пласта лавами длиной 150–200 м и лавами длиной 250–300 м с выкладкой и без выкладки бутовых полос в выработанном пространстве нижних лав. Область применения: разработка рекомендаций по безопасной отработке Третьего пласта слоевыми лавами увеличенной длины.

УДК 622.794; 661.152'3.; 621.182.1

**Научное сопровождение технологии обезвоживания глинисто-солевого шлама на опытно-промышленном ленточном фильтр-прессе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИОНХ НАНБ; рук. **Н. П. Крутько**. — Минск, 2011. — 47 с. — № ГР 20082739. — Инв. № 53015.

Объект: процесс обезвоживания глинисто-солевых шламов с использованием полиакриламидных флокулянтов на фильтрующем оборудовании — ленточном фильтр-прессе. Цель: научное сопровождение технологии обезвоживания глинисто-солевого шлама на стадиях производственных испытаний на промышленном оборудовании — ленточном фильтр-прессе и внедрения на ОАО «Беларуськалий». Метод исследования: анализ литературных данных, исследование процесса фильтрации глинисто-солевых дисперсий на лабораторном оборудовании, разработка технологической схемы производственных испытаний, исследование и оптимизация параметров технологии обезвоживания глинисто-солевых шламов, анализ полученных экспериментальных результатов. Результат: разработанная технология обезвоживания глинисто-солевого шлама ОАО «Беларуськалий» не имеет аналогов в Республике Беларусь и странах СНГ, обеспечивает разделение жидкой и твердой фаз глинистых смесей, возврат жидкой фазы в технологический процесс повышает извлечение хлористого калия и высокий экономический эффект, а осадок пригоден для переработки и использования в агрохимии. Степень внедрения: разработанная технология испытана в производственных условиях на полупромышленном и полномасштабном промышленном оборудовании и в настоящее время используется на ОАО «Беларуськалий». Рекомендации по внедрению: масштабирование использования технологии на предприятии ОАО «Беларуськалий». Область применения: калийная промышленность. Экономическая эффективность: годовой экономический эффект от использования технологии обезвоживания глинисто-солевых шламов ОАО «Беларуськалий» — около 1,6 млрд руб., внедрение разработанной технологии имеет важное экологическое значение.

УДК 622.765

**Разработка технологической схемы обезвоживания и выщелачивания флотоконцентрата**

**на СОФ 3 РУ по критерию минимизации энергопотребления** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Белгорхимпром»; рук. **М. Р. Турко**; исполн.: **А. А. Шахназаров** [и др.]. — Минск, 2012. — 39 с. — Библиогр.: с. 38–39. — № ГР 20082791. — Инв. № 45522.

Объект: технологическая схема обезвоживания и выщелачивания флотоконцентрата на СОФ 3 РУ в одну стадию. Цель: корректировка Исходных данных на проектирование на основании полученных технологических показателей процессов выщелачивания и обезвоживания. Метод исследования: выполнен анализ работы технологических схем обезвоживания и выщелачивания флотоконцентрата обогатительных фабрик 1, 2 и 3 РУ. На основании опытно-промышленных испытаний процесса выщелачивания и оборудования для обезвоживания хлористого калия разработана одностадийная технологическая схема процессов выщелачивания и обезвоживания для СОФ 3 РУ. Результат: результаты НИР используются при проектировании одностадийной технологической схемы выщелачивания и обезвоживания технологической схемы. Степень внедрения: установлена возможность проектирования одностадийной технологической схемы выщелачивания и обезвоживания. Область применения: ОАО «Беларуськалий» СОФ 3 РУ. Экономическая эффективность: экономический эффект от внедрения одностадийной технологической схемы выщелачивания и обезвоживания флотоконцентрата составляет 82,39 млн руб. в год. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение высокопроизводительного современного оборудования, улучшение условий труда, снижение потребления электроэнергии.

## 53 МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 621.79

**Исследовать процесс центробежной индукционной наплавки антифрикционных порошковых слоев, модифицированных наноструктурными компонентами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **Ю. Н. Гафо**; исполн.: **О. О. Кузнецик**. — Минск, 2010. — 46 с. — Библиогр.: с. 43–46. — № ГР 20082520. — Инв. № 58429.

Объект: модифицированные наноразмерными компонентами содержащие не более 1 % фосфора оловянисто-бронзовые порошковые покрытия, нанесенные на внутреннюю поверхность стальных заготовок подшипников скольжения. Цель: установить взаимосвязь между технологическими параметрами, определяющими режимы индукционной центробежной наплавки и структурой наплавляемых порошковых слоев на внутренние поверхности стальных заготовок подшипников скольжения. Метод исследования: выполняемые в рамках работы теоретические исследования проводились на основании аналитического анализа и математического моделирования. Экспериментальные исследования проводились с помощью метода

разрушающего контроля, включающего в себя металлографию и триботехнические испытания. Результат: разработана методика расчета технологических режимов индукционной центробежной наплавки, на основании которой установлено, что при угловой скорости вращения 2400 об/мин и частоте электромагнитного излучения 60 кГц, рекомендовано 6 МВт/м<sup>2</sup> для нагрева порошковых слоев до температуры плавления меди в течение одной минуты, а также 4,2 МВт/м<sup>2</sup> для обеспечения изотермической выдержки в течение пяти минут при температуре плавления меди порошковых слоев с целью гомогенизации их жидкофазной структуры. Степень внедрения: технологические режимы индукционной центробежной наплавки использованы в технологии нанесения двухслойных антифрикционных покрытий на внутренние поверхности цилиндрических полых деталей. Рекомендации по внедрению: использовать технологию индукционной центробежной наплавки модифицированных наноструктурными компонентами порошков в изготовлении двухслойных антифрикционных деталей ходовых сопряжений рабочих органов путевых машин. Область применения: производство деталей машин, сарочное производство, порошковая металлургия. Экономическая эффективность: снижение затрат, связанных с разработкой технологий индукционной центробежной наплавки порошковых материалов.

УДК 676.747; 676.747

**Разработка методов сепарации растительных микрочастиц в пробах малой массы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **О. А. Прохоров**. — Минск, 2010. — 29 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082421. — Инв. № 58222.

Объект: пыльца диплоидной ржи сорта «Талисман» и «Нива», другие микрочастицы растительной природы. Цель: разработка физических методов фракционирования микрочастиц растительной природы (пыльца, споры и т. д.) без нарушения их жизнеспособности в пробах малой массы. Метод исследования: использованы стандартные методики исследования физико-механических свойств и структуры. Результат: разработаны предварительные методики сепарации, реализующие применение принципов аэродинамической классификации и эффекта электродинамического псевдооживления. Разработана схема устройства, реализующего метод электродинамического псевдооживления для фракционирования микрочастиц растительной природы. Разработана методика выделения узких фракций микрочастиц растительной природы методом электродинамического псевдооживления. Степень внедрения: изготовлен опытный образец устройства, позволяющий производить классификацию пыльцы зерновых культур. Рекомендации по внедрению: выработаны рекомендации по использованию результатов проведенных исследований. Изучены перспективы дальнейшего развития и практического использования методики фракционирования микрочастиц методом электродинамического псевдо-

оживления. Область применения: создание новых высокоурожайных сортов ржи и других зерновых культур в сельском хозяйстве. Экономическая эффективность: результаты данной работы будут использованы для разработки нового устройства выделения узких фракций микрочастиц растительной природы методом электродинамического псевдооживления. Внедрение разработанного метода классификации в практику позволит создать новые высокоурожайные сорта ржи, а значит увеличить урожайность зерновых культур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие исследований в области расширения номенклатуры фракционирования микрочастиц растительной природы.

УДК 621.762

**Разработка технических решений, направленных на модернизацию высокотемпературных печей с применением огнеупорных высокотемпературных покрытий и энергосберегающих футеровочных материалов, сформированных методом экзотермического синтеза** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **А. А. Шипко**; исполн.: **А. В. Толстой** [и др.]. — Минск, 2010. — 105 с. — Библиогр.: с. 102. — № ГР 20082473. — Инв. № 58065.

Объект: футеровочные материалы термических печей, сформированные в режиме экзотермического синтеза, а также высокотемпературные керамические покрытия. Цель: модернизация высокотемпературных печей с применением огнеупорных высокотемпературных покрытий и энергосберегающих футеровочных материалов. Метод исследования: получение огнеупорных материалов и неразъемных соединений методом самораспространяющегося экзотермического синтеза (СВС-метод). Установлено, что СВС-мертели превосходят стандартные по всем практически важным показателям. Результат: разработаны составы термостойких покрытий на основе шамотно-глинистой смеси с использованием активных добавок на основе доломита, металлического алюминия и кварцевого песка, а также с использованием алюминиевого шлака на фосфатном связующем. Степень внедрения: разработанная огнеупорная композиция прошла опытно-промышленные испытания в инструментальном цехе ОАО «ММЗ» в качестве защитных покрытий на штучные изделия из шамота и корунда в газовых закалочных печах «М 354». Рекомендации по внедрению: печь хранения и выдачи расплава, изготовленная с применением разработанной огнеупорной композиции, прошла промышленное опробование на УП «ММЗ» в цехе алюминиевого литья при использовании в качестве раздаточной печи для кокильного литья при заливке изделий из сплава АК9. Результаты работы рекомендованы для широкого внедрения на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Экономическая эффективность: снижение расхода электроэнергии в 1,5–2,0 раза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы при проведении модер-

низации действующих и производстве новых отечественных печей, что позволит значительно повысить их эффективность и снизить энергоемкость и себестоимость готовой продукции белорусских машиностроительных и металлургических предприятий.

УДК 543.423

**Исследование и разработка метода автоматизации измерений для экспрессного анализа по контролю химического состава наплавленного металла сварных соединений из углеродистых и легированных сталей на базе комплекса фотоелектроколориметрического анализа** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП ИСЗП; рук. **А. А. Радченко**; исполн.: **Г. С. Курилина** [и др.]. — Минск, 2009. — 39 с. — № ГР 20082524. — Инв. № 57949.

Объект: методы автоматизации измерений для экспрессного анализа фотометрического метода. Цель: разработать методики экспрессного анализа по контролю массовой доли кремния и фосфора в наплавленном металле сварных соединений из углеродистых и легированных сталей. Метод исследования: фотометрические методы анализа. Результат: выполнена автоматизация измерений фотоелектроколориметрического анализа на базе прибора КФК-2, позволяющая обеспечить снижение погрешности результатов измерений на 20 %. Разработаны: программное обеспечение (текст программы «Автоматизация разработки данных фотометра»); две методики: 41.007 М «Методика определения содержания кремния в наплавленном металле из углеродистых и легированных сталей на автоматизированном комплексе фотоелектроколориметрического анализа» и 41.008 М «Методика определения содержания фосфора в наплавленном металле из углеродистых и легированных сталей на автоматизированном комплексе фотоелектроколориметрического анализа», позволяющие сократить время проведения определения массовой доли элемента на 30 %. Степень внедрения: автоматизированный комплекс фотоелектроколориметрического анализа на базе прибора КФК-2 внедрен в аккредитованной контрольно-испытательной лаборатории ОХП ИСЗП. Рекомендации по внедрению: использовать автоматизированный комплекс фотоелектроколориметрического анализа для количественного определения химических элементов в продуктах металлургического производства в аккредитованной контрольно-испытательной лаборатории ОХП ИСЗП ГНУ ИПМ. Результаты работы используются при проведении исследований, сертификационных и приемо-сдаточных испытаниях наплавленного металла сварных соединений, сварочных электродов, проволоки, экспресс-анализе химического состава металлов и сплавов металлургического производства. Модернизация приборов. Экономическая эффективность: применение разработки позволит проводить экспресс-контроль химического состава металлов и сплавов металлургического производства, обеспечить снижение трудоемкости выполнения анализа минимум в три раза; скорость выполнения анализа повысится минимум в два раза; снижение стоимости одного элементопределения в 2–3 раза позво-

лит сэкономить 50–70 тыс. долл. США (отпадет необходимость в закупке дорогостоящего импортного оборудования аналогичного класса). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: программа ГНТП «Сварка», ГППИ «Материалы в технике», а также в рамках прямых хозяйственных договоров.

УДК 621.365:5

**Мониторинг новых промышленных технологий высокопроизводительного индукционного нагрева для операцииковки и термической обработки и выработка рекомендаций их применения на предприятиях Республики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **А. И. Михлюк**; исполн.: **А. А. Шипко** [и др.]. — Минск, 2010. — 211 с. — Библиогр.: с. 208. — № ГР 20082475. — Инв. № 57890.

Объект: современные установки индукционного нагрева, их принципиальные схемы, типы высокочастотного оборудования и область его применения, технологические процессы индукционного нагрева для операций термической обработки. Цель: анализ тенденций развития новых видов генераторов для эффективной работы установок индукционного нагрева, путей совершенствования и областей применения индукционного нагрева. Метод исследования: анализ принципиальных схем установок ТВЧ, типов высокочастотного оборудования для индукционного нагрева, тенденций развития новых видов генераторов для установок индукционного нагрева, разработка современных технологических процессов индукционного нагрева для операций термической обработки. Результат: разработано устройство, обеспечивающее регулируемый нагрев и контролируемое охлаждение шестерен при их термическом упрочнении. Степень внедрения: разработаны современные технологические процессы индукционного нагрева для операций термической обработки, оптимизированный технологический процесс химико-термической обработки. Рекомендации по внедрению: технологии и оборудование прошли апробацию и используются на ОАО «МАЗ». Область применения: результаты работы рекомендованы для широкого внедрения на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Экономическая эффективность: снижение себестоимости изготовления при одновременном увеличении прочности и долговечности шестерен, сокращение цикла упрочнения с 28 часов до 50–70 сек, уменьшение затрат электроэнергии в 6 раз при полном устранении выбросов вредных испарений и газов в окружающую среду. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработаны и согласованы с ОАО «МАЗ» предложения по включению задания в ГППИ «Механика, техническая диагностика, металлургия», подпрограмма «Металлургия».

УДК 621.365:5

**Разработка теоретических основ расчета и создания рекуперативных технических устройств, повышающих эффективность работы нагреватель-**

**ных и плавильных топливных печей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **А. А. Шипко**; исполн.: **А. В. Толстой** [и др.]. — Минск, 2010. — 124 с. — Библиогр.: с. 124. — № ГР 20082472. — Инв. № 57889.

Объект: рекуперативные теплообменники, используемые для ваграночных установок и газо-жидкотопливных печей. Цель: разработка теоретических основ расчета и создания рекуперативных технических устройств, повышающих эффективность работы плавильных топливных печей. Метод исследования: сравнительный анализ эффективности различных методов использования энергии дымовых газов, образующихся в процессе работы топливных плавильных печей, разработка методик и алгоритмов теплотехнических расчетов рекуперативных устройств, работающих в условиях высокой запыленности дымовых газов и пульсирующего температурно-скоростного режима. Результат: разработаны оптимальные конструктивные решения для рекуператоров различного назначения. Степень внедрения: выполнен расчет и разработаны основные элементы конструкции встроенного радиационного рекуператора для коксовой чугуноплавильной вагранки производительностью 10–15 тонн чугуна в час. Рекомендации по внедрению: разработанный прямотрубный рекуператор использован в системе утилизации ВЭР в литейном цехе ООО «Белинвесторг» в г. Волковыске для нагрева воздуха подаваемого на сжигание жидкого топлива в короткобарabanной печи. Область применения: результаты работы рекомендованы для широкого внедрения на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Экономическая эффективность: сокращение удельного расхода печного топлива на 20–22 %, времени плавки на 8–10 %, уменьшение общего количества дымовых газов и выбросов вредных веществ в окружающую среду. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы при проведении модернизации действующих плавильных агрегатов, что позволит значительно повысить их эффективность и снизить энергоемкость и себестоимость готовой продукции белорусских машиностроительных и металлургических предприятий.

УДК 621.791.925+621.762.24

**Наноструктурные газотермические магнитные покрытия для поглотителей микроволнового излучения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильюшенко**; исполн.: **Т. Л. Талако, А. И. Лецко**. — Минск, 2009. — 53 с. — Библиогр.: с. 53. — № ГР 20082522. — Инв. № 57183.

Объект: наноструктурированные покрытия, получаемые методом газотермического напыления из специально разработанного порошка Ni-Zn феррита. Цель: разработать усовершенствованную систему поглощения микроволнового излучения на основе использования газотермических наноструктурированных покрытий из специально разработанного Ni, Zn ферритного порошка. Метод исследования: непосредственное напы-

ление ферритного порошка на металлические стены волновода или поверхности корпуса. Результат: толщина покрытия — 600–800 мкм; средний размер кристаллитов ферритной фазы — 20–70 нм;  $\mu''''$  в диапазоне частот 2–3 ГГц — 1,3–2,5; комплексный коэффициент отражения S11 в диапазоне частот от 2,6 до 3,9 ГГц — 23 дБ. Степень внедрения: технологии получения порошков для напыления внедрены в Институте порошковой металлургии. Изготовлены макетные образцы волноводов WR284 с напыленными ферритовыми покрытиями и проведены их промышленные испытания. Рекомендации по внедрению: предприятия, занимающиеся изготовлением и разработкой импульсных микроволновых систем линейных ускорителей частиц, которые используются для медицинских, промышленных и научных целей. Область применения: высокоомощные нагрузки микроволновых изоляторов. Экономическая эффективность: по сравнению с обычной технологией спеченных и приклеенных пластинок использование покрытий обеспечивает снижение стоимости порядка 40 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные покрытия перспективны для получения крупногабаритных слоев, поглощающих микроволновое излучение в диапазоне частоты свыше 30 МГц. На основе подхода с использованием покрытий могут быть разработаны новые усовершенствованные приборы, в которых покрытия могут наноситься на изогнутые и сложные поверхности. Кроме приборов микроволновых нагрузок имеется дополнительный потенциал для применений в электромагнитной области в качестве защитных экранов электронных компонентов или дешевых установок ферритовых поглощающих покрытий в средствах связи, автомобильной и военной промышленности. Кроме поглощающих ферритов предлагаемый процесс нанесения толстых ферритовых покрытий является перспективным методом для реализации инновационных микроволновых ферритовых приборов с малыми потерями.

УДК 621.921.34

**Разработка процесса выплавки алюминиевых композитов триботехнического назначения путем модифицирования сплава и поверхности заготовок высокодисперсными частицами нитрида бора и оксидов алюминия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **А. И. Комаров**. — Минск, 2010. — 73 с. — Библиогр.: с. 69–73. — № ГР 20082474. — Инв. № 56203.

Объект: алюмоматричные литые композиты на основе промышленного силумина АК12 М2 MgH, полученные путем армирования его композиционными тугоплавкими полифункциональными наноструктурированными керамическими наполнителями на основе исходных ультрадисперсных порошков оксидов и нитридов, приводящих к образованию наноразмерных соединений и элементов. Метод исследования: метод механической активации исходного порошка и химическим осаждением на его частицы

бора, титана, алюминия и др., методы рентгеноструктурного анализа и металлографии. Результат: изготовленный композит на основе АК12 М2 MgH обладает более высокими трибомеханическими свойствами. Коэффициент трения композитов в 3 и более раз ниже по сравнению с исходным эвтектическим силумином, а износостойкость — в 5,5 раз выше. Модифицирование наполнителями силумина приводит к расширению диапазона рабочих давлений. Разработан электролит для МДО промышленных силуминов. Получено покрытие с высокими свойствами на сплаве АК12 М2 MgH. Установлено, что создание керамических поверхностей трения отливок силуминов сопровождается увеличением коэффициента трения, но износостойкость таких покрытий на 2 порядка выше. Степень внедрения: изготовлена опытная партия композиционных модификаторов на основе ультрадисперсного порошка SiO<sub>2</sub>, легированного бором и титаном, для выплавки в производственных условиях опытной партии модифицированного сплава АК12 М2 MgH в количестве 250 кг. Изготовленный модификатор передан на РУП «Минский моторный завод». Рекомендации по внедрению: РУП «Минский моторный завод». Область применения: промышленные алюмоматричные сплавы типа АК12 М2 MgH; литье алюминиевых изделий из вторичных сплавов; силумины, работающие при повышенных температурах и нагрузках; при создании двигателей внутреннего сгорания, соответствующих европейским экологическим нормам. Экономическая эффективность: за счет повышения свойств сплавов увеличится ресурс работы ДВС. Осуществится принцип импортозамещения, сокращения закупок импортного сырья, благодаря открывающейся возможности использования вторичных сплавов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие исследования в области повышения свойств промышленных силуминов позволят разработать новые сплавы, выдерживающие экстремальные температурные нагрузки, при создании ДВС, соответствующих экологическим нормам ЕВРО-4 и ЕВРО-5.

УДК 669.04:666.76; 669:51-7; 621-033.6:669.018.9

**Разработка физико-химических основ технологии получения термостойких материалов и изделий из огнеупорных масс для тепловых установок** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. А. Ф. Ильюшенко. — Минск, 2010. — 108 с. — Библиогр.: с. 108. — № ГР 20082582. — Инв. № 55802.

Объект: исходные муллитовые, муллитокорундовые порошки, шихты на их основе, спеченные образцы, сформированные при изостатическом, гидродинамическом прессовании для муфель, тепловых экранов и чехлов для термопар. Цель: разработка физико-химических основ технологии получения термостойких материалов и изделий из огнеупорных масс для тепловых установок. Метод исследования: разработана методология исследования структуры и физико-химических свойств огнеупорных материалов, включающая в себя: определение технологических и физико-химических

свойств порошков; структуры, формы и морфологии; определение элементного и фазового составов. Результат: разработаны физико-химические основы технологии получения термостойких материалов и изделий на основе муллитокорундовых и диоксидциркониевых порошковых систем и методология исследования структуры и физико-химических свойств керамических и огнеупорных материалов. Получены экспериментальные образцы с применением импульсных методов нагружения и изостатического прессования на основе системы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> с добавками SiC, B<sub>4</sub>C, ZrO<sub>2</sub>, MgO для тиглей, муфель, тепловых экранов и на основе системы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — ZrO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> с добавкой CaO для чехлов термопар, которые по механическим характеристикам удовлетворяют техническим требованиям, предъявляемым к огнеупорным керамическим материалам, применяемым в металлургии: предел прочности на изгиб 160–280 МПа, предел прочности на сжатие 460–570 МПа, коэффициент трещиностойкости K<sub>1с</sub> 4 — 5 МПа\*м<sup>1/2</sup>, микротвердость 18,7–19,5 ГПа, выдержка термоудара в количестве 16–28 циклов без разрушения, пористость 10–13 %. Разработаны научно-технические рекомендации по внедрению результатов исследования и формированию состава, структуры и свойств в керамоогнеупорное производство. Степень внедрения: разработаны опытные партии муфель, тепловых экранов, чехлов для термопар. Рекомендации по внедрению: развитие выполненного задания предполагает работу по хозяйственным договорам с РУП «Оптик», г. Лида (муфели, тепловые экраны), НПП по материаловедению, г. Минск (муфели, тепловые экраны), ОАО «Комтерм», г. Москва (чехлы для термопар). Область применения: огнеупорное и металлургическое производство. Экономическая эффективность: разработанные огнеупорные материалы позволят сэкономить валютные средства на приобретение аналогичной импортной продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области усовершенствования технологического процесса получения огнеупорных изделий.

УДК 631.31; 621.771

**Разработать комплексный экспериментальный технологический процесс формообразования стойки культиваторной с использованием методов продольной прокатки, плющения, скальпирования и поверхностного пластического деформирования с последующей термофиксацией. Разработать КД устройства для скальпирования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НРУП «Каваль»; рук. А. Н. Давидович; исполн.: А. Е. Буель [и др.]. — Минск, 2008. — 29 с. — Библиогр.: с. 11. — № ГР 20082583. — Инв. № 55428.

Цель: создание технологии и оборудования для изготовления стоек культиваторных без наличия обезуглероженного слоя на поверхности изделия. Результат: проведен анализ зависимости сопротивления усталости пружинных элементов от наличия на их поверхно-

сти безуглероженного слоя. Показано, что толщина этого слоя более 0,05 мм является критической, увеличение его толщины приводит к увеличению скорости развития трещин при знакопеременном циклическом нагружении. Разработана конструкция инструмента, обеспечивающая скальпирование безуглероженного слоя во время пластического формообразования. Проведено микроструктурное исследование, подтверждающее положительный эффект от скальпирования заготовки. Разработан комплексный технологический процесс изготовления стойки культиваторной, содержащий все необходимые этапы формообразования и термической обработки в зафиксированном состоянии изделия. Разработана КД ПМ 1189.0694.00.000 «устройство для скальпирования».

УДК 669.51-7; 669.04:666.76; 621-033.6:669.018.; 9

**Исследование структуры и свойств термокоррозионноустойчивых композиционных керамических материалов и изделий на основе  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ , работающих в жестких условиях эксплуатации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильющенко**. — Минск, 2010. — 86 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20082580. — Инв. № 53743.

Объект: порошки, экспериментальные шихтовые смеси и образцы тиглей на основе  $ZrO_2$ , частично стабилизированные  $CaO$  или  $Y_2O_3$ , полученные методами изостатического и гидродинамического прессования с последующим спеканием; образцы трубчатых проницаемых элементов на основе  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ . Цель: исследование структуры и свойств термокоррозионностойких композиционных керамических материалов и изделий на основе  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ , работающих в жестких условиях эксплуатации. Метод исследования: разработана методология и комплексная материаловедческая схема исследования керамических изделий трубчатой и тигельной форм на основе  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ , которая включает в себя: определение технологических и физических свойств порошков; определение элементного, фазового составов, определение прочностных свойств, плотности, размеров пор, пористости, проницаемости ПППМ. Результат: установлены механизмы структурообразования и определены свойства керамических изделий трубчатой и тигельной форм на основе  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ . Свойства удовлетворяют требованиям, предъявляемым к тиглям для варки стекла и фильтрующим элементам для очистки воды. Разработаны научно-технические рекомендации по формированию состава, структуры и свойств полых трубчатых элементов, включающие методологию исследования, выбор состава материала, метода получения и температуры спекания. Разработаны научно-практические рекомендации по созданию структурной модели материалов для керамического производства — тиглей для варки стекла, трубчатых проницаемых элементов. Степень внедрения: разработаны опытные партии тиглей для варки стекла, трубчатые элементы для фильтрации воды. Рекомендации по внедрению: работа по хозяйственным договорам с ООО «Трианон», г. Минск, РУП «Оптик»,

г. Лида, НПЦ по материаловедению, г. Минск, ОАО «Комтерм», г. Москва, ОАО «Стройиндустрия», ОАО «БЕЛНИИЛИТ», ЗАО «Атлант». Область применения: разработанные тигли найдут применение в стекольной промышленности в качестве тиглей для варки стекла, трубчатые элементы — в качестве фильтрующих элементов для очистки воды. Экономическая эффективность: разработанные керамические материалы позволят экономить валютные средства на приобретение аналогичной импортной продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области усовершенствования технологического процесса получения тиглей и фильтрующих элементов.

УДК 621.385; 53.072; 669:620.193/197; 669.017:539.4

**Исследование процесса деградации и изменения структурного состояния металлических конструкций после эксплуатационных, термических, механических и химических воздействий и разработка методик полевого металлографического контроля их состояния, прогнозирования ресурса и работоспособности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильющенко**. — Минск, 2010. — 232 с. — Библиогр.: с. 209. — № ГР 20082581. — Инв. № 53741.

Объект: образцы сварных соединений, демонтированные резервуары, регенераторы, металлоконструкции из сталей, используемые в машиностроении и перерабатывающей промышленности, фрагменты металлоконструкций, предоставленные предприятиями Республики Беларусь на исследование в Испытательный Центр ГНУ ИПМ. Цель: исследование процесса деградации и изменения структурного состояния металлических конструкций после эксплуатационных, термических, механических и химических воздействий и разработка методик полевого металлографического контроля их состояния, прогнозирования ресурса и работоспособности. Метод исследования: микроструктура определялась на световом микроскопе «MeF-3» фирмы «Reichert» (Австрия) при увеличении  $\times 50$ – $\times 500$ . Исследование элементного состава проводилось на рентгенофлуоресцентном спектрометре ED 2000 фирмы «Oxford Instruments Analytical» (Англия), атомно-эмиссионном спектрометре «ЭМАС-200 Д», на сканирующем электронном микроскопе высокого разрешения «Mira» фирмы «Tescan» (Чехия) с микрорентгеноспектральным анализатором «INCA Energy 350» фирмы «Oxford Instruments Analytical» (Великобритания). Испытание на растяжение проводили на универсальной испытательной машине «Инстрон 1195» (Англия). Фазовый состав и параметры тонкой структуры определялись на дифрактометре общего назначения ДРОН-3.0 с использованием программы автоматизированного рентгеновского исследования «WinDif». Результат: установлены закономерности изменения структуры металлических конструкций в процессе эксплуатации. Изучена кинетика развития процессов старения и изменение структуры под действием коррозионных, повторно-статических

и малоцикловых воздействий, отрицательных температур. Разработана методика полевой металлографии и критерии деградации структуры. Разработан атлас структурных изменений металлических конструкций в процессе эксплуатации. Разработаны программные средства по расчету остаточного ресурса резервуаров. Степень внедрения: методика полевой металлографии внесена в область аккредитации центра коллективного пользования ГНУ ИПМ, атлас деградации структур и программа по расчету остаточного ресурса используется в центре коллективного пользования для анализа причин разрушений. Область применения: результаты исследования, атлас структур деградации металлоконструкций, программа по расчету остаточного ресурса могут быть использованы предприятиями и организациями, занимающимися вопросами диагностирования, неразрушающим контролем и определением остаточного ресурса металлоконструкций. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные разработанные критерии деградации структуры, атлас структурных изменений металлоконструкций и программа по расчету остаточного ресурса позволят прогнозировать состояние металлоконструкций и определять их остаточный ресурс работы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки аппаратного обеспечения для неразрушающего контроля.

УДК 621/793.14

**Создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **М. А. Андреев**. — Минск, 2009. — 107 с. — Библиогр.: с. 105–107. — № ГР 20082538. — Инв. № 53518.

Объект: образцы из стали X18 H10 T с тонкими ионно-лучевыми покрытиями WNi, с комбинированными на основе ZrHf и Mo толщиной 4 мкм; образцы из стали У8 с гальваническим хромовым покрытием; покрытия на кремниевой подложке SiO толщиной 50–100 нм, TiN толщиной 150–200 нм, Cu толщиной 517 и 697 нм. Цель: создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения и испытания разработанного комплекса в условиях реальных исследовательских задач Центра коллективного пользования. Метод исследования: с использованием разработанного автоматизированного комплекса решен ряд научных задач: установлены значения коэффициентов трения и адгезионной прочности для тонких покрытий; установлено, что наименьшей стойкостью (3 Н) отличаются ионно-лучевые покрытия WNi, а наибольшей — комбинированные покрытия. Использование блока определения

адгезионной прочности позволило выявить влияние времени предварительной электрохимической полировки основы на адгезионную прочность наносимого гальванического хромового покрытия. Результат: изготовленный комплекс по исследованию процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и покрытий находится на уровне лучших аналогов в мировой практике. В Республике Беларусь и в странах СНГ приборы подобного класса не производятся, существуют лишь лабораторные экспериментальные установки. Комплекс позволяет исследовать образцы небольших линейных размеров; исследовать трибологические свойства слоев в интервале толщин от десятков нм до микрон; изменение длины трека износа 5–20 мм. Степень внедрения: автоматизированный комплекс установлен в аккредитованном центре коллективного пользования ГНУ ИПМ. Область применения: разработанный комплекс предназначен для исследований микромеханических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев, применяемых в различных областях машиностроительного комплекса. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные микромеханические характеристики разрабатываемых тонких покрытий и модифицированных слоев можно будет проводить на модельных лабораторных образцах без затратных производственных испытаний. Кроме того, получаемые данные позволят прогнозировать поведение новых видов тонких покрытий и модифицированных слоев в процессе эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки оборудования для исследования процессов трения по схеме диск — индентор при вращательном движении исследуемого образца, при исследовании в вакууме, при наличии абразива, смазки.

УДК 621.793

**Разработать составы антифрикционных порошковых материалов, модифицированных наноструктурными компонентами, и технологию создания на их основе двухслойных антифрикционных изделий с повышенной износостойкостью, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания. Освоить производство порошковых материалов и двухслойных антифрикционных деталей ходовых сопряжений рабочих органов путевого подвижного состава на ЭРУП «ОЗПМ ст. Пинск Бел. ж. д.»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **И. А. Сосновский**; исполн.: **Ю. Н. Гафо** [и др.]. — Минск, 2010. — 120 с. — Библиогр.: с. 116–120. — № ГР 20082517. — Инв. № 52801.

Объект: составы антифрикционных порошковых материалов, модифицированных наноструктурными компонентами и технология создания на их основе двухслойных антифрикционных изделий с повышенной износостойкостью, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания. Цель: разработка новых

составов антифрикционных порошковых материалов повышенной износостойкости, модифицированных наноструктурными компонентами, и высокоэффективной и эффективной технологии создания на их основе двухслойных антифрикционных изделий с повышенной износостойкостью, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания при последующей эксплуатации этих деталей в узлах ходовых сопряжений рабочих органов путевых машин, другой мобильной техники и различного технологического оборудования. Метод исследования: научно-технический. Результат: разработка новых составов антифрикционных порошковых материалов повышенной износостойкости, модифицированных наноструктурными компонентами, и высокоэффективной и эффективной технологии создания на их основе двухслойных антифрикционных изделий с повышенной износостойкостью, работающих в условиях интенсивного абразивного изнашивания при последующей эксплуатации этих деталей в узлах ходовых сопряжений рабочих органов путевых машин, другой мобильной техники и различного технологического оборудования. Степень внедрения: освоено производство антифрикционных порошковых шихт, модифицированных наноструктурными компонентами, и двухслойных антифрикционных изделий на ЭРУП «ОЗПМ ст. Пинск Бел. ж. д.». Рекомендации по внедрению: ЭРУП «ОЗПМ ст. Пинск Бел. ж. д.». Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность: 97,4 млн руб. Экономия цветных сплавов на 88–90 %. Снижение энергоёмкости 15–20 кВт/изделие.

УДК 621.762:669.2; 621.74

**Разработать научные принципы создания высокостойких хромовых и хромоциркониевых бронз электротехнического назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАНБ»; рук. **Е. И. Марукович**. — Могилев, 2009. — 92 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20082606. — Инв. № 49419.

Объект: высокостойкие хромовые и хромоциркониевые бронзы электротехнического назначения. Цель: разработать научные принципы создания высокостойких хромовых и хромоциркониевых бронз электротехнического назначения. Метод исследования: теоретические и экспериментальные исследования проведены с применением стандартных методик и приборов. Результат: установлены закономерности формирования фазового состава, структуры и свойств на всех стадиях получения материалов систем Cu-Cr, Cu-Zr, Cu-Cr-Zr по технологии, основанной на реакционном механическом легировании; установлены закономерности формирования фазового состава, структуры и свойств на всех стадиях получения материалов систем Cu-Cr, Cu-Zr, Cu-Cr-Zr по технологии, основанной на сочетании реакционного механического легирования и литья; изучено влияние технологических факторов и исходного состава на структуру, фазовый состав, физико-механические свойства и определены граничные параметры реализации технологии; оптимизирована технология получения мате-

риалов и исходные составы композиций и изучены физико-механические свойства материалов. Степень внедрения: разработаны научные принципы создания высокостойких хромовых и хромоциркониевых бронз электротехнического назначения по технологии, основанной на реакционном механическом легировании и по технологии, основанной на сочетании реакционного механического легирования и литья. Рекомендации по внедрению: для реализации проекта требуются инвестиции. Область применения: электротехнические материалы. Экономическая эффективность: созданные бронзы по комплексу физико-механических свойств превосходят бронзы, получаемые по традиционным литейным технологиям, что обусловлено особенностями структуры материалов, кроме того, применение высококонцентрированной механически легированной шихты позволяет существенно сократить время легирования и угар легирующих элементов. Технология является более простой и дешевой, а созданные материалы по ряду характеристик, прежде всего по значению температуры рекристаллизации, прочности и твердости, превосходят аналоги, а по значениям электропроводности не уступают им.

## 55 МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.79

**Исследовать процесс центробежной индукционной наплавки антифрикционных порошковых слоев, модифицированных наноструктурными компонентами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **Ю. Н. Гафо**; исполн.: **О. О. Кузничик**. — Минск, 2010. — 46 с. — Библиогр.: с. 43–46. — № ГР 20082520. — Инв. № 58429.

Объект: модифицированные наноразмерными компонентами содержащие не более 1 % фосфора оловянисто-бронзовые порошковые покрытия, нанесенные на внутреннюю поверхность стальных заготовок подшипников скольжения. Цель: установить взаимосвязь между технологическими параметрами, определяющими режимы индукционной центробежной наплавки и структурой наплавляемых порошковых слоев на внутренние поверхности стальных заготовок подшипников скольжения. Метод исследования: выполняемые в рамках работы теоретические исследования проводились на основании аналитического анализа и математического моделирования. Экспериментальные исследования проводились с помощью метода разрушающего контроля, включающего в себя металлографию и триботехнические испытания. Результат: разработана методика расчета технологических режимов индукционной центробежной наплавки, на основании которой установлено, что при угловой скорости вращения 2400 об/мин и частоте электромагнитного излучения 60 кГц, рекомендовано 6 МВт/м<sup>2</sup> для нагрева порошковых слоев до температуры плавления меди в течение одной минуты, а также 4,2 МВт/м<sup>2</sup> для обеспечения изотермической выдержки в течение пяти

минут при температуре плавления меди порошковых слоев с целью гомогенизации их жидкофазной структуры. Степень внедрения: технологические режимы индукционной центробежной наплавки использованы в технологии нанесения двухслойных антифрикционных покрытий на внутренние поверхности цилиндрических полых деталей. Рекомендации по внедрению: использовать технологию индукционной центробежной наплавки модифицированных наноструктурными компонентами порошков в изготовлении двухслойных антифрикционных деталей ходовых сопряжений рабочих органов путевых машин. Область применения: производство деталей машин, сарочное производство, порошковая металлургия. Экономическая эффективность: снижение затрат, связанных с разработкой технологий индукционной центробежной наплавки порошковых материалов.

УДК 622.002

**Разработка и испытания макетных образцов высокоэффективных вентиляторных систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания мобильных машин** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **Н. К. Черныш**. — Минск, 2010. — 19 с. — № ГР 20082705. — Инв. № 58274.

Объект: элементы конструкции вентиляторного узла системы охлаждения к/с БелАЗ 7540 С. Цель: разработать рекомендации по повышению эффективности работы систем охлаждения мобильных машин. Метод исследования: стендовые испытания различных моделей вентиляторов и конструкций обечаек кожуха радиатора. Анализ литературных источников, научных публикаций при проектировании и создании моделей вентиляторных узлов путем сравнения с мировыми достижениями в данной области. Результат: проанализированы основные направления развития конструкции и ее составных элементов в вентиляторных узлах мобильных машин, систематизированы и представлены материалы, объясняющие принципы управления шумом, производительностью и потребляемой ими мощностью. Результаты работ предполагается использовать на ОАО «БелАЗ» при проектировании систем охлаждения карьерных самосвалов. Рекомендации по внедрению: результаты НИОКР будут использованы при проектировании двигателя, отвечающего перспективным нормам Tier 3 В. Область применения: машиностроение, в частности двигателестроение. Экономическая эффективность: результаты исследований имеют большое практическое применение в машиностроении, в частности, двигателестроение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы при проектировании систем охлаждения к/с.

УДК 631.362.3

**Разработать комплект конструкторской документации опытного образца машины МЗУ-60 с применением оригинальных узлов изделия U60 — 6GL фирмы «Petkus» (Германия); провести испытания**

**опытного образца; откорректировать комплект КД по результатам испытаний; разработать извещение об изменении действующих ТУ на изделие МЗУ-40 для превращения их в групповые** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАНБ по механизации сел. х-ва»; рук. **В. П. Чеботарев**; исполн.: **И. В. Барановский, А. А. Князев** [и др.]. — Минск, 2010. — 41 с. — Библиогр.: с. 41. — № ГР 20082560. — Инв. № 57965.

Объект: универсальная зерноочистительная машина, содержащая плоские решета, автономную систему аспирации, скребковый транспортер. Цель: разработка универсальной зерноочистительной машины, предназначенной для первичной и вторичной очистки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса. Результат: производительность на пшенице за 1 час основного времени: на первичной очистке — 25 т/ч, на вторичной очистке — 6 т/ч; удельная материалоемкость при первичной (вторичной) очистке — 82 (341,7) кг/(т/ч); удельная энергоемкость при первичной (вторичной) очистке — 0,36 (1,5) кВт/(т/ч). Степень внедрения: разработан комплект конструкторской документации опытного образца с применением оригинальных узлов производства фирмы «Petkus» (Германия), проведены его приемочные испытания, подготовлен и согласован проект технических условий. Рекомендации по внедрению: рекомендация ГУ «Белорусская МИС» постановки на производство машины зерноочистительной универсальной МЗУ-60 (протокол № 047Д 1/3-2009). Область применения: стационарные линии послеуборочной доработки зерна и семян, а также в составе реконструируемых (КЗС-20; КЗС-25; КЗС-40) и строящихся (ЗСК-15; ЗСК-30; ЗСК-40) комплексов и т. д. Экономическая эффективность: освоение производства данного типа машин позволяет обеспечить импортозамещающий эффект в размере 30 млн руб. в расчете на одну единицу выпущенной продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: общая потребность Республики в данных машинах составляет 500 штук.

УДК 621.38

**Разработка, изготовление и исследование макетного образца, комплекса алгоритмов и программно-аппаратных средств адаптивного управления мехатронной системы автоматического управления механической коробкой передач автомобилей МАЗ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **Л. Г. Красневский, С. С. Сухоруков**; исполн.: **А. В. Белевич** [и др.]. — Минск, 2010. — 112 с. — Библиогр.: с. 109. — № ГР 20082497. — Инв. № 57886.

Объект: мехатронная система управления механической коробкой передач автомобиля МАЗ, состоящая из электронной системы автоматического управления, электропневматического механизма переключения передач, механической коробки передач с демультипликатором и управляемого привода муфты сцепления. Цель: разработать и изготовить эксперимен-

тальный образец САУ МКП для МСУ МКП автомобилей МАЗ; разработать алгоритмы автоматического управления МСУ МКП с непосредственной и центральной синхронизацией; исследовать работу МСУ МКП в составе автомобиля. Метод исследования: экспериментально-аналитический. Результат: разработан макетный и экспериментальный образец МСУ МКП, а также комплекс алгоритмов и программно-аппаратных средств мехатронной системы управления механической коробкой передач автомобилей МАЗ. Степень внедрения: макетный и экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению: результаты работ совместно с ОАО «Интеграл» рекомендуется использовать при выполнении заданий ГНТП «Машиностроение» и программы Союзного государства «Разработка и создание нового поколения электронных компонентов для систем управления и безопасности автотранспортных средств специального и двойного назначения» на 2011–2015 гг. Область применения: автомобилестроение и тракторостроение. Экономическая эффективность: практическая значимость работы подтверждается формированием на ее базе двух заданий формируемой программы Союзного государства «Разработка и создание нового поколения электронных компонентов для систем управления и безопасности автотранспортных средств специального и двойного назначения» на 2011–2015 гг.

УДК 681.121.89.082.4

**Разработка промышленного счетчика газового ультразвукового на большие диаметры (100, 150, 200 мм) трубопроводов. Этапы 1.1–2.43 КП** [Электронный ресурс]: ПЗ / НПРУП «Белгазтехника»; рук. **М. Г. Дзагидзе**. — Минск, 2010. — 22 с. — № ГР 20082909. — Инв. № 57610.

Объект: промышленные счетчики газовые ультразвуковые на большие диаметры (100, 150, 200 мм) трубопроводов. Цель: измерение объема потребляемого природного газа по ГОСТ 5542 с приведением к стандартным условиям путем вычисления коэффициента сжимаемости с использованием измеренных значений давления, температуры газа, введенных параметров газа и коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319.2. Метод исследования: измерение времени распространения акустического сигнала в измерительном участке в направлениях по потоку и против потока газа, вычисление скорости потока и соответствующего объемного расхода газа. Результат: пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема газа в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до  $Q_{\max}$  —  $\pm 1,2\%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне изменения температур и давления измеряемой среды и в условиях эксплуатации —  $\pm 1,5\%$ . Потеря давления  $\Delta P$  на счетчике — не более 800 Па. Наименьшее рабочее абсолютное давление измеряемой среды —  $-0,084$  МПа; наибольшее рабочее абсолютное давление измеряемой среды —  $-1,7$  МПа; наибольшее абсолютное давление измеряемой среды, не приводящее

к разрушению счетчика — 2,5 МПа. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения абсолютного давления измеряемой среды —  $\pm 0,5\%$ . Степень внедрения: серийное производство. Рекомендации по внедрению: данные счетчики работают в составе автоматизированных систем учета газа, проводят измеренный объем газа, приведенный к стандартным условиям по температуре, давлению и плотности газа, оснащены средствами архивирования и дистанционной передачи данных. Область применения: предприятия газовой отрасли. Экономическая эффективность: благодаря отсутствию подвижных частей и механического трения отсутствует износ дорогостоящих импортных деталей для восстановления счетчиков.

УДК 621.9.025

**Разработать и освоить производство расточных головок с микрометрической настройкой лезвий для обработки поверхностей отверстий диаметром более 63 мм. Этапы 4.63.02; 4.63.03; 4.63.05; 4.63.09; 4.63.10; 4.63.12; 4.63.17; 4.63.19 КП (к дог. СИ 4.63 от 30.06.2008 г.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ПГУ»; рук. **Н. Н. Попок**; исполн.: **В. А. Терентьев** [и др.]. — Новополоцк, 2009. — 96 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20082848. — Инв. № 57407.

Объект: расточные головки с микрометрической настройкой лезвий. Цель: разработка и освоение производства расточных головок с микрометрической настройкой лезвий для обработки поверхностей отверстий диаметром более 63 мм. Результат: расточные головки разработаны с использованием передового в науке модульного принципа построения техники. Стойкость расточных головок — не менее 150 мин, качество обработанных поверхностей отверстий — не более  $Ra=1.6$  мкм, диапазон регулировки — 40 мм., масса — до 8 кг, дискретность регулирования — 0,005 мм. Степень внедрения: разработана КД с литерой «О<sub>1</sub>» на расточные головки в диапазоне 63–360 мм, изготовлены экспериментальные образцы. Рекомендации по внедрению: постановка на производство. Область применения: машиностроительные и ремонтные производства. Экономическая эффективность: бюджетное финансирование составило 54 млн руб. и окупаемость в течение 2 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработать конструкции расточных головок с микрометрической настройкой лезвий для обработки поверхностей отверстий диаметром менее 63 мм.

УДК 621.787; 621.9

**Разработать технологию и оборудование для пневмодинамического упрочнения коленчатых валов ДВС. Этапы 01.02, 01.04, 02.01, 02.04, 02.07, 02.10, 03.02, 03.04 КП** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ПГУ»; рук. **С. Э. Завистовский**. — Новополоцк, 2010. — 77 с. — Библиогр.: с. 67–77. — № ГР 20082897. — Инв. № 57223.

Объект: технология и оборудование для пневмодинамического упрочнения галтелей коленчатых валов дизельных двигателей Д-240 и Д-260. Цель: разработка

и внедрение в ремонтное производство ОАО «Витебский мотороремонтный завод» технологического процесса и оборудования для пневмодинамического упрочнения галтелей коленчатых валов дизельных двигателей Д-240 и Д-260. Метод исследования: исследование и анализ деформаций функциональных поверхностей деталей автотракторной техники в результате действия рабочих знакопеременных нагрузок. Результат: реализация технологии технологического оборудования позволяет увеличить предел прочности коленчатых валов дизельных двигателей при изгибе в 1,7–2,0 раза; повысить долговечность валов в 2,0 раза; снизить коэффициент сменности коленчатых валов, поступающих в ремонт в 2,0 раза; срок окупаемости 8 месяцев. Степень внедрения: технологический процесс и оборудование для пневмодинамического упрочнения галтелей коленчатых валов дизельных двигателей Д-240 и Д-260 внедрены в ремонтное производство на ОАО «Витебский мотороремонтный завод». Рекомендации по внедрению: производственный процесс на ремонтных и машиностроительных предприятиях Республики Беларусь. Область применения: ремонтное и механообрабатывающее производство, восстановление и упрочнение деталей машин. Экономическая эффективность: доходы бюджета в виде налогов, сборов в бюджет и отчислений во внебюджетные фонды от единицы реализованной продукции составят 44 749 рублей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работа получит развитие при дальнейшем развитии технологии упрочнения и восстановления изношенных поверхностей деталей машин методом поверхностно-пластического деформирования.

УДК 621.791.925+621.762.24

**Наноструктурные газотермические магнитные покрытия для поглотителей микроволнового излучения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильющенко**; исполн.: **Т. Л. Талако, А. И. Лецко**. — Минск, 2009. — 53 с. — Библиогр.: с. 53. — № ГР 20082522. — Инв. № 57183.

Объект: наноструктурированные покрытия, получаемые методом газотермического напыления из специально разработанного порошка Ni-Zn феррита. Цель: разработать усовершенствованную систему поглощения микроволнового излучения на основе использования газотермических наноструктурированных покрытий из специально разработанного Ni, Zn ферритного порошка. Метод исследования: непосредственное напыление ферритного порошка на металлические стены волновода или поверхности корпуса. Результат: толщина покрытия — 600–800 мкм; средний размер кристаллитов ферритной фазы — 20–70 нм;  $\mu''''$  в диапазоне частот 2–3 ГГц — 1,3–2,5; комплексный коэффициент отражения S11 в диапазоне частот от 2,6 до 3,9 ГГц — 23 дБ. Степень внедрения: технологии получения порошков для напыления внедрены в Институте порошковой металлургии. Изготовлены макетные образцы волноводов WR284 с напыленными фер-

ритовыми покрытиями и проведены их промышленные испытания. Рекомендации по внедрению: предприятия, занимающиеся изготовлением и разработкой импульсных микроволновых систем линейных ускорителей частиц, которые используются для медицинских, промышленных и научных целей. Область применения: высокоомощные нагрузки микроволновых изоляторов. Экономическая эффективность: по сравнению с обычной технологией спеченных и приклеенных пластинок использование покрытий обеспечивает снижение стоимости порядка 40 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные покрытия перспективны для получения крупногабаритных слоев, поглощающих микроволновое излучение в диапазоне частоты свыше 30 МГц. На основе подхода с использованием покрытий могут быть разработаны новые усовершенствованные приборы, в которых покрытия могут наноситься на изогнутые и сложные поверхности. Кроме приборов микроволновых нагрузок имеется дополнительный потенциал для применений в электромагнитной области в качестве защитных экранов электронных компонентов или дешевых установок ферритовых поглощающих покрытий в средствах связи, автомобильной и военной промышленности. Кроме поглощающих ферритов предлагаемый процесс нанесения толстых ферритовых покрытий является перспективным методом для реализации инновационных микроволновых ферритовых приборов с малыми потерями.

УДК 73.31.17

**Разработка компонентов электрореологических муфт ВОМ тракторов МТЗ и приспособлений для фиксации деталей (из магнитных и немагнитных материалов)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **Е. И. Мардосевич**; исполн.: **В. Л. Басинюк, И. Н. Усс, А. А. Глазунова** [и др.]. — Минск, 2010. — 53 с. — Библиогр.: с. 50–53. — № ГР 20082624. — Инв. № 57132.

Объект: компоненты электрореологических муфт ВОМ тракторов МТЗ и приспособления для фиксации деталей (из магнитных и немагнитных материалов). Цель: создание импортозамещающих электрореологических муфт сцепления нового поколения, обладающих повышенными нагрузочной способностью и программно-управляемой плавностью включения. Метод исследования: расчетно-аналитический. Результат: нагрузочная способность муфты сцепления, крутящий момент; нагрузочная способность электрореологической жидкости на сдвиг. Степень внедрения: разработаны научные основы и осуществлен выбор оптимальных режимов управления конструктивных характеристик электрореологических муфт ВОМ тракторов МТЗ. Рекомендации по внедрению: реализация приведенных выше результатов будет способствовать созданию импортозамещающих компонентов электрореологических муфт ВОМ тракторов МТЗ и приспособлений для фиксации деталей (из магнитных и немагнитных материалов). Область примене-

ния: транспортное машиностроение. Экономическая эффективность: на данном этапе не рассматривалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: повышение эксплуатационных свойств муфт ВОМ тракторов МТЗ и приспособлений для фиксации деталей (из магнитных и немагнитных материалов).

УДК 621.771

**Разработать технологию получения кольца с полостью масляного охлаждения ДВС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. А. Томило**; исполн.: **В. А. Клушин** [и др.]. — Минск, 2010. — 81 с. — № ГР 20082800. — Инв. № 56852.

Объект: новые способы изготовления канала масляного охлаждения, выполняемого в армирующей вставке поршня двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Цель: анализ различных способов изготовления канала масляного охлаждения поршня, изготовление экспериментальных образцов сборочных единиц и деталей армирующих вставок поршня с полостью для масляного охлаждения. Метод исследования: экспериментальные исследования. Результат: разработаны и исследованы новые способы изготовления охлаждающего канала поршня ДВС, направленные на повышение герметичности канала охлаждения. Наиболее перспективным для промышленного внедрения рекомендован способ изготовления по заявке № а20091404. Соединение наружного и внутреннего колец в конструкции поршня ДВС (заявки № а 20091404, а 20091403. Патент РБ на полезную модель № 6192) в соответствии с предлагаемым способом выполнено неразъемным с двухсторонней отбортовкой внутреннего кольца, выступающего за пределы наружного кольца на ширину, кратную 2–5 его толщине. Такое техническое решение обеспечивает герметичность канала охлаждения поршня на всех стадиях его изготовления. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии промышленных испытаний. Рекомендации по внедрению: использовать в производстве УП «ММЗ» технологию получения кольца с полостью масляного охлаждения ДВС. Область применения: поршни двигателей внутреннего сгорания. Экономическая эффективность: использование новой конструкции поршня ДВС и предложенной технологии изготовления позволит повысить производительность изготовления поршней, снизить трудоемкость изготовления, повысить культуру производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективен для промышленного внедрения.

УДК 681.51.033.26

**Разработка методов синтеза и анализа многомерных робастных и адаптивных систем управления нестационарными техническими объектами с использованием сигнатуры корневого портрета** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **А. А. Несенчук**; исполн.: **С. В. Чебаков** [и др.]. — Минск, 2010. — 97 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20082753. — Инв. № 56805.

Объект: системы автоматического управления техническими устройствами, функционирующими в усло-

виях существенной параметрической неопределенности. Цель: исследование динамических свойств систем с параметрической неопределенностью с использованием сигнатуры корневого портрета и разработка на этой основе эффективных методов синтеза робастных систем. Метод исследования: методы и положения общей теории корневых траекторий. Система описана моделью в форме корневого портрета, представленного семейством полей корневых траекторий. Результат: методы и комплекс программ для параметрического синтеза и анализа робастных динамических систем на основе сигнатуры корневого портрета; Инструкция по применению адаптивных регуляторов при выполнении курсового и дипломного проектирования студентами высших учебных заведений; метод синтеза робастного регулятора. Степень внедрения: комплекс программ внедрен в учебный процесс. Рекомендации по внедрению: может быть использован в проектных организациях, на предприятиях при проектировании систем управления техническими объектами, что позволит повысить качество работы объектов, в учебном процессе в вузах. Область применения: проектирование и наладка систем автоматического управления техническими (экономическими и иными) объектами, параметры которых при функционировании существенно изменяются по отношению к номинальным (расчетным) значениям. Экономическая эффективность: нежелательные параметрические вариации приводят к ухудшению качества работы устройств и даже выходу устройств из строя. Учет параметрических вариаций при проектировании или наладке технических систем позволит повысить качество их работы, сократить количество отказов, увеличить срок службы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рассмотрение систем высоких порядков.

УДК 629.3.02-59

**Исследование и разработка конструкции и методов расчета дисковых тормозных механизмов с усилением мобильных машин** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **Д. В. Третьяк**. — Минск, 2010. — 87 с. — Библиогр.: с. 4. — № ГР 20082592. — Инв. № 56803.

Объект: дисковые тормозные механизмы (ДТМ) пневматической и гидравлической тормозной системы (ТС) мобильных машин и перспективные дисковые тормозы мехатронных ТС, конструкция ДТМ с усилением пневматической ТС, алгоритмы управления дисковыми тормозами. Цель: создание методики расчета параметров дисковых тормозных механизмов. Разработка оригинальной конструкции пневматического дискового тормозного механизма с усилением и стенда для испытаний тормозных механизмов автомобилей, применительно к продукции, выпускаемой отечественными предприятиями (ПРУП МАЗ и АМАЗ). Метод исследования: методы статистического и имитационного моделирования и структурного синтеза систем автоматического управления. Резуль-

тат: теоретически обоснована и экспериментально подтверждена усовершенствованная методика расчета параметров дисковых тормозных механизмов; разработана конструкция дискового тормозного механизма с самоусилением для различных типов приводов тормозных систем. Степень внедрения: получен патент на изобретение Республики Беларусь на конструкцию ДТМ с самоусилением, которая может использоваться в тормозных системах автомобильной техники, выпускаемой на Минском автомобильном заводе, о чем свидетельствует соответствующий акт внедрения. Рекомендации по внедрению: предложенная авторами конструкция дискового тормоза выгодно отличается от серийных тормозных механизмов минимальными изменениями, которые необходимо внести в конструкцию серийного тормоза, а также высокой работоспособностью во всем диапазоне изменения коэффициента трения в контакте колодки с тормозным диском в течение всего периода эксплуатации. Область применения: полученные результаты представляют несомненный интерес для предприятий, занимающихся выпуском всех видов автомобильной техники и компонентов тормозных систем мобильных машин как на территории Республики Беларусь, так и за рубежом. Экономическая эффективность: возможность определения гистерезисных потерь с помощью разработанной методики на стадии проектирования без использования дорогостоящего экспериментального оборудования и без проведения длительных стендовых испытаний приобретает особую значимость в условиях современной экономической ситуации и позволяет оценить требования к компоновке ДТМ с точки зрения гистерезиса на стадии их проектирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты проекта имеют непосредственное отношение к такой ключевой для общества задаче, как повышение безопасности автотранспортных средств. В этом контексте на основе проведенной работы могут быть предложены новые технические решения тормозных механизмов для автомобильных предприятий Республики Беларусь.

УДК 629.3

**Формирование основных принципов управления колебательными процессами сложных систем упруго-деформируемых твердых тел с наложенными неголономными трибологическими нестационарными связями и активными упруго-демпфирующими элементами при случайном возмущении применительно к системам активной безопасности многоопорных колесных машин** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **С. В. Харитончик**; исполн.: **С. С. Баулин** [и др.]. — Минск, 2010. — 100 с. — Библиогр.: с. 99–100. — № ГР 20082738. — Инв. № 56795.

Объект: математическая модель, описывающая процессы, протекающие в управляемых трансмиссиях и колесном движителе при движении МКТС по типовому маршруту в условиях симметричного и асимметричного возмущения. Цель: формирование основных принципов управления колебательными процессами

сложных систем упруго-деформируемых твердых тел при случайном возмущении применительно к системам активной безопасности многоопорных машин. Метод исследования: обзорно-аналитический. Результат: оригинальная комплексная математическая модель дополнена математическим описанием формирования колебаний в многомассовых крутильных системах с наложенными неголономными и нестационарными трибологическими связями. Эта математическая модель описывает процессы, протекающие в управляемых трансмиссиях и колесном движителе при движении МКТС по типовому маршруту в условиях симметричного и асимметричного возмущения. Степень внедрения: математическая модель. Рекомендации по внедрению: результаты исследования использованы при выполнении этапов задания ГНТП «Машиностроение» (задания АТ-01.19, АТ-01.20, АТ-01.22, АТ-01.26), при разработке математических моделей автомобильной техники. Область применения: транспортное машиностроение. Экономическая эффективность: увеличение производительности труда в 1,4–1,5 раза по сравнению с прототипами; быстрая окупаемость затраченных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие методов расчета дает возможность рассмотреть более полные расчетные схемы контактных задач и уточненные модели шины, основанные на геометрически нелинейных соотношениях теории оболочек.

УДК 547.922.5:621.892

**Исследование влияния наноструктур, трибоиндуцированных молекулами жидких кристаллов в смазочной среде, на закономерности изнашивания поверхностей твердых тел** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **С. Ф. Ермаков**; исполн.: **А. Л. Богданов, А. П. Свирский, Р. А. Шулдыков**. — Гомель, 2010. — 80 с. — Библиогр.: с. 75–80. — № ГР 20082741. — Инв. № 56628.

Объект: мезоморфное состояние и триботехнические характеристики холестерических жидкокристаллических наноматериалов и смазочных систем на их основе. Цель: установление механизмов формирования трибоиндуцированных из молекул соединений холестерина и смазочной среды в процессе динамического контакта упорядоченных ЖК-наноструктур с низким сопротивлением сдвигу и разработка на этой основе методов управления и стабилизации фрикционного взаимодействия твердых тел посредством регулируемого их изнашивания действием входящих в смазку ЖК-наноматериалов. Метод исследования: триботехнические, лабораторные испытания. Результат: новые составы холестерических ЖК-наноконпозиций с требуемыми для эксплуатации узлов трения триботехническими свойствами и диапазонами мезоморфного состояния. Рекомендации по внедрению: проведение работ по разработке принципиально новых смазочных систем, содержащих ЖК-наноматериалы, с широким спектром триботехнических характеристик. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность: импортозамещение.

УДК 532.614.2:539.612

**Дискретный адгезионный контакт прецизионных поверхностей на микро/наномасштабном уровне** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **Н. К. Мышкин**. — Гомель, 2010. — 85 с. — Библиогр.: с. 80–85. — № ГР 20082701. — Инв. № 56627.

Объект: нанообъекты. Цель: установление физических закономерностей формирования дискретного адгезионного контакта шероховатых поверхностей на микро/наномасштабном уровне деформаций. Метод исследования: атомно- и растрово-силовая микроскопия. Результат: получены фундаментальные данные по образованию дискретного контакта шероховатых поверхностей на микро/наномасштабном уровне, когда силы адгезионного взаимодействия соизмеримы или превосходят по величине напряжения, возникающие в теле за счет его деформирования. Рекомендации по внедрению: разработанная методика определения параметров адгезионного взаимодействия и метод расчета сил молекулярной и капиллярной адгезии и адгезионной составляющей силы трения являются основой для разработки практических рекомендаций по повышению надежности и ресурса работы трибосопряжений, применяемых в микроэлектронике. Область применения: разработанная феноменологическая модель формирования адгезионного контакта может быть использована для развития представлений о процессах контактного взаимодействия, протекающих при этом физических явлениях, принципов и методов исследования триботехнических свойств поверхности и тонких покрытий.

УДК 531.7:621.891:629.7

**Исследование влияния природы компатибилизаторов на структуру и свойства смесей термопластов триботехнического назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **И. Н. Ковалева**. — Гомель, 2010. — 41 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20082700. — Инв. № 56626.

Объект: композиционные полимерные материалы триботехнического назначения. Цель: исследовать влияние химической структуры и концентрации компатибилизатора на структуру, физико-механические и триботехнические свойства смесей термопластов, выявить взаимосвязь между природой компатибилизатора и фрикционными характеристиками смеси. Метод исследования: триботехнические, стендовые, эксплуатационные испытания. Результат: втулки сетевязальных станков, вкладыши тормозных дисков из разработанных композиционных материалов обладают эксплуатационными характеристиками, сопоставимыми с деталями из бронзы при стоимости в несколько раз ниже. Степень внедрения: ООО «Поликс+». Рекомендации по внедрению: замена бронзовых деталей сетевязальных станков на полимерные. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: промышленное производство.

УДК 621.8

**Разработка для карьерного самосвала грузоподъемностью 240 тонн конструкции и технологии изготовления зубчатых колес редуктора мотор-колеса с улучшенными эксплуатационными характеристиками, обеспечивающими 90 % ресурс до первой переборки редуктора не менее 250 тысяч километров пробега самосвала** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **В. Е. Антонюк**. — Минск, 2010. — 77 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20082591. — Инв. № 56241.

Объект: планетарные передачи редуктора мотор-колеса (РМК) 75310-3112010СБ карьерного самосвала грузоподъемностью 240 т и РМК 75132-2403010СБ. Цель: уточнение норм точности, технологии изготовления, расчетов прочности зубчатых колес планетарных передач РМК карьерного самосвала грузоподъемностью 240 тонн с учетом специфики конструкции и работы планетарных передач типа 2К-Н с тремя сателлитами и «плавающей» солнечной шестерней. Метод исследования: научно-технический. Результат: намечены конструкторско-технологические мероприятия по совершенствованию конструкции и технологии изготовления зубчатых колес РМК 75310-2403010СБ. Степень внедрения: разработана КД зубчатых колес РМК 75310-2403010СБ и РМК 75132-2403010СБ и маршрутные технологические процессы для ОАО «БелАЗ». Рекомендации по внедрению: ОАО «БелАЗ». Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность: повышение надежности и ресурса работы карьерных самосвалов особо большой грузоподъемности.

УДК 669.04:666.76; 669:51-7; 621-033.6:669.018.9

**Разработка физико-химических основ технологии получения термостойких материалов и изделий из огнеупорных масс для тепловых установок** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **А. Ф. Ильющенко**. — Минск, 2010. — 108 с. — Библиогр.: с. 108. — № ГР 20082582. — Инв. № 55802.

Объект: исходные муллитовые, муллитокорундовые порошки, шихты на их основе, спеченные образцы, сформированные при изостатическом, гидродинамическом прессовании для муфелей, тепловых экранов и чехлов для термопар. Цель: разработка физико-химических основ технологии получения термостойких материалов и изделий из огнеупорных масс для тепловых установок. Метод исследования: разработана методология исследования структуры и физико-химических свойств огнеупорных материалов, включающая в себя: определение технологических и физико-химических свойств порошков; структуры, формы и морфологии; определение элементного и фазового составов. Результат: разработаны физико-химические основы технологии получения термостойких материалов и изделий на основе муллитокорундовых и диоксидциркониевых порошковых систем и методология исследования структуры и физико-химических свойств кера-

мических и огнеупорных материалов. Получены экспериментальные образцы с применением импульсных методов нагружения и изостатического прессования на основе системы  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  с добавками  $\text{SiC}$ ,  $\text{B}_4\text{C}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{MgO}$  для тиглей, муфельей, тепловых экранов и на основе системы  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-SiO}_2$  с добавкой  $\text{CaO}$  для чехлов термопар, которые по механическим характеристикам удовлетворяют техническим требованиям, предъявляемым к огнеупорным керамическим материалам, применяемым в металлургии: предел прочности на изгиб 160–280 МПа, предел прочности на сжатие 460–570 МПа, коэффициент трещиностойкости  $K_{Ic}$  4 — 5 МПа\*м<sup>1/2</sup>, микротвердость 18,7–19,5 ГПа, выдержка термоудара в количестве 16–28 циклов без разрушения, пористость 10–13 %. Разработаны научно-технические рекомендации по внедрению результатов исследования и формированию состава, структуры и свойств в керамоогнеупорное производство. Степень внедрения: разработаны опытные партии муфельей, тепловых экранов, чехлов для термопар. Рекомендации по внедрению: развитие выполненного задания предполагает работу по хозяйственным договорам с РУП «Оптик», г. Лида (муфельи, тепловые экраны), НПЦ по материаловедению, г. Минск (муфельи, тепловые экраны), ОАО «Комтерм», г. Москва (чехлы для термопар). Область применения: огнеупорное и металлургическое производство. Экономическая эффективность: разработанные огнеупорные материалы позволят сэкономить валютные средства на приобретение аналогичной импортной продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области совершенствования технологического процесса получения огнеупорных изделий.

УДК 631.31; 621.771

**Разработать комплексный экспериментальный технологический процесс формообразования стойки культиваторной с использованием методов продольной прокатки, плющения, скальпирования и поверхностного пластического деформирования с последующей термофиксацией. Разработать КД устройства для скальпирования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НРУП «Каваль»; рук. А. Н. Давидович; исполн.: А. Е. Буель [и др.]. — Минск, 2008. — 29 с. — Библиогр.: с. 11. — № ГР 20082583. — Инв. № 55428.

Цель: создание технологии и оборудования для изготовления стоек культиваторных без наличия обезуглероженного слоя на поверхности изделия. Результат: проведен анализ зависимости сопротивления усталости пружинных элементов от наличия на их поверхности обезуглероженного слоя. Показано, что толщина этого слоя более 0,05 мм является критической, увеличение его толщины приводит к увеличению скорости развития трещин при знакопеременном циклическом нагружении. Разработана конструкция инструмента, обеспечивающая скальпирование обезуглероженного слоя во время пластического формообразо-

вания. Проведено микроструктурное исследование, подтверждающее положительный эффект от скальпирования заготовки. Разработан комплексный технологический процесс изготовления стойки культиваторной, содержащий все необходимые этапы формообразования и термической обработки в зафиксированном состоянии изделия. Разработана КД ПМ 1189.0694.00.000 «устройство для скальпирования».

УДК 669.51-7; 669.04:666.76; 621-033.6:669.018.; 9

**Исследование структуры и свойств термостойких композиционных керамических материалов и изделий на основе  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , работающих в жестких условиях эксплуатации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. А. Ф. Ильющенко. — Минск, 2010. — 86 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20082580. — Инв. № 53743.

Объект: порошки, экспериментальные шихтовые смеси и образцы тиглей на основе  $\text{ZrO}_2$ , частично стабилизированные  $\text{CaO}$  или  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , полученные методами изостатического и гидродинамического прессования с последующим спеканием; образцы трубчатых проникаемых элементов на основе  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Цель: исследование структуры и свойств термостойких композиционных керамических материалов и изделий на основе  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , работающих в жестких условиях эксплуатации. Метод исследования: разработана методология и комплексная материаловедческая схема исследования керамических изделий трубчатой и тигельной форм на основе  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , которая включает в себя: определение технологических и физических свойств порошков; определение элементного, фазового составов, определение прочностных свойств, плотности, размеров пор, пористости, проницаемости ППМ. Результат: установлены механизмы структурообразования и определены свойства керамических изделий трубчатой и тигельной форм на основе  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Свойства удовлетворяют требованиям, предъявляемым к тиглям для варки стекла и фильтрующим элементам для очистки воды. Разработаны научно-технические рекомендации по формированию состава, структуры и свойств полых трубчатых элементов, включающие методологию исследования, выбор состава материала, метода получения и температуры спекания. Разработаны научно-практические рекомендации по созданию структурной модели материалов для керамического производства — тиглей для варки стекла, трубчатых проникаемых элементов. Степень внедрения: разработаны опытные партии тиглей для варки стекла, трубчатые элементы для фильтрации воды. Рекомендации по внедрению: работа по хозяйственным договорам с ООО «Трианон», г. Минск, РУП «Оптик», г. Лида, НПЦ по материаловедению, г. Минск, ОАО «Комтерм», г. Москва, ОАО «Стройиндустрия», ОАО «БЕЛНИИЛИТ», ЗАО «Атлант». Область применения: разработанные тигли найдут применение в стекольной промышленности в качестве тиглей для варки стекла, трубчатые элементы — в качестве фильтрующих элементов для очистки воды. Экономическая эффектив-

ность: разработанные керамические материалы позволят сэкономить валютные средства на приобретение аналогичной импортной продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области усовершенствования технологического процесса получения тиглей и фильтрующих элементов.

УДК 621.793.14; 621.795; 621.921

**Изучение влияния температуры и давления на образование узких фракций алмазного порошка при спекании очищенных наноалмазов, алмазосодержащей шихты и смеси пластинчатого графита и алмазосодержащей шихты** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **Л. В. Маркова**; исполн.: **В. В. Коледа** [и др.]. — Минск, 2010. — 86 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20082541. — Инв. № 53728.

Объект: алмазосодержащая шихта, очищенные наноалмазы и смесь пластинчатого графита и алмазосодержащей шихты. Цель: изучение влияния температуры и давления на образование узких фракций алмазного порошка при спекании очищенных наноалмазов, алмазосодержащей шихты и смеси пластинчатого графита и алмазосодержащей шихты. Метод исследования: исследование морфологии поверхности алмазосодержащих материалов проводили на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) высокого разрешения «Miga» фирмы «Tescan» (Чехия). Фазовый состав образцов проводили на дифрактометре общего назначения ДРОН-3.0. Определение удельной поверхности — на анализаторе удельной поверхности и размера пор SA 3100, производства «Beckman Coulter» (США). **Результат: максимальное содержание алмазной фазы, порядка 50 %, получено при следующих режимах отжига и спекания: первый отжиг в СН — атмосфере при  $T=500$  °С и  $t=3$  часа, второй отжиг в вакууме при  $T=1100$  °С и  $t=0,75$  часа, обработка при  $P=4$  ГПа,  $T=1500$  °С,  $t=15$  с. Степень внедрения: полученные результаты исследований переданы в ГНУ ОИМ НАН Беларуси для последующего внедрения в микроэлектронной промышленности для полировки деталей микроэлектроники. Рекомендации по внедрению: исследование влияния температуры и давления на размер, степень кристалличности алмазного порошка и скорость его измельчения, а также размер полученных частиц при спекании очищенных наноалмазов, алмазосодержащей шихты и смеси пластинчатого графита и алмазосодержащей шихты позволят технологам оптимизировать режимы спекания наноалмазов и алмазосодержащей шихты. Область применения: полировка деталей электронной промышленности и медицинского инструмента. Экономическая эффективность: полученные ультрадисперсные алмазы (20–100 нм) позволят сократить время финишной полировки деталей микроэлектроники и инструмента в 2 раза перед проведением последующих технологических операций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области раз-**

работки режимов получения ультрадисперсных алмазов с содержанием кристаллической фазы более 80 %.

УДК 621.78; 621-039-419

**Разработка научных основ технологии синтеза композиционных керамических материалов на основе тугоплавких оксидных соединений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **А. Ф. Ильюшенко**. — Минск, 2010. — 105 с. — Библиогр.: с. 104–105. — № ГР 20082696. — Инв. № 52436.

Объект: материалы и изделия трубчатой и тигельной форм на основе  $ZrO_2$  частично стабилизированный  $CaO$  или  $Y_2O_3$  и  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ , изготовленные импульсным формованием с последующим спеканием. Цель: разработка научных основ технологии синтеза композиционных керамических материалов на основе тугоплавких оксидных соединений. Метод исследования: проведение исследований, направленных на проектирование состава, структуры и свойств керамо-огнеупорных материалов и изделий, полученных с применением импульсных методов формования, на разработку математического моделирования процесса гидровзрывного прессования и численных расчетов технологических параметров прессования полых разноплотных по направляющей изделий, а на их основе — комплексное изучение структурно-фазовых состояний материалов, их свойств до и после спекания. Результат: общая пористость — 11–14 %; предел прочности на сжатие 380–450 МПа; предел прочности на изгиб — 79–95 МПа. Степень внедрения: разработанные материалы и изделия внедрены на ГО «НПП НАН Беларуси по материаловедению», г. Минск; НПП «Изумруд», г. Санкт-Петербург. Рекомендации по внедрению: материалы исследований, полученные при выполнении задания, использовать в республиканских ГНТП и прямых хозяйственных договорах с предприятиями Республики и зарубежными фирмами с целью разработок опытно-промышленных технологий производства материалов и изделий. Область применения: металлургия, машиностроение, медицина. Экономическая эффективность: внедрение керамо-огнеупорных изделий позволило усовершенствовать технологии, увеличить срок службы и снизить стоимость материалов на 15–20 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производство технической керамики; материаловедение при создании и разработке материалов с функциональными свойствами; компьютерное моделирование и прогнозирование материаловедческих, технологических и эксплуатационных характеристик материалов и изделий.

УДК 62-585.3

**Разработка, изготовление и испытания макетного образца электротрансмиссии для гусеничного трактора мощностью 250 л. с.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный ин-т машиностроения НАНБ; рук. **П. А. Амельченко, В. А. Коробкин**. — Минск, 2010. — 25 с. — Библиогр.: с. 23. — № ГР 20082623. — Инв. № 52320.

Объект: двухпоточная электротрансмиссия гусеничного трактора мощностью 250 кВт. Цель: разработка схемы трансмиссии, обоснование ее основных параметров и оценка энергоэффективности. Метод исследования: задача решена методом анализа распределения потоков энергии в ветвях трансмиссии. Результат: разработана схема двухпоточной трансмиссии с бортовыми планетарными сумматорами и реверсивными электромоторами, управляемыми раздельно; обоснованы основные параметры трансмиссии и оценена энергоэффективность трансмиссии. Отчетные материалы НИР переданы РУП «МТЗ» для использования при проведении ОКР по созданию электротрансмиссии гусеничного трактора. Область применения: тракторостроение. Экономическая эффективность: внедрение электротрансмиссии повысит сменную производительность трактора на 16–19 % и снизит расход топлива на 16–22 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется внедрение электротрансмиссии на гусеничных тракторах РУП «Минский тракторный завод».

## 59 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 535.243.2

**Разработать и изготовить универсальный быстродействующий широкодиапазонный спектрофотометр для исследования тонких пленок** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Минько**. — Минск, 2010. — 38 с. — № ГР 20082796. — Инв. № 57615.

Объект: экспериментальный образец полностью компьютеризированного универсального быстродействующего широкодиапазонного спектрофотометра для исследования тонких пленок и комплексного анализа различных сред в широком спектральном диапазоне. Цель: изготовление спектрофотометра с заданными характеристиками на основе оптических и электронных модулей, разработанных на основе современной элементной базы, а также разработка программного обеспечения для управления режимами работы прибора и параметрами ввода-вывода и обработки спектроскопической информации. Результат: разработан и изготовлен экспериментальный образец спектрофотометра, оснащенного волоконно-оптическими зондами, компьютером, современными монохроматорами и электронными блоками. Он сочетает в себе достижения традиционной оптической фотометрии с достижениями в области создания высокочувствительных многоэлементных фотоприемников. Область применения: Минпром. Экономическая эффективность: новизна разработки заключается в расширении рабочего спектрального диапазона спектрофотометра от 200 до 2000 нм с применением многоэлементных фотоприемников для скоростной регистрации спектров. Спектрофотометр, оснащенный программным обеспечением и методиками выполнения измерений, позволит удовлетворить потребность научных и производственных учреждений в экспресс-анализе свойств

новых материалов, в быстром определении структуры и состава тонкопленочных покрытий и микровключений.

УДК 681.121.89.082.4

**Разработка промышленного счетчика газового ультразвукового на большие диаметры (100, 150, 200 мм) трубопроводов. Этапы 1.1–2.43 КП** [Электронный ресурс]: ПЗ / НПРУП «Белгазтехника»; рук. **М. Г. Дзагидзе**. — Минск, 2010. — 22 с. — № ГР 20082909. — Инв. № 57610.

Объект: промышленные счетчики газовые ультразвуковые на большие диаметры (100, 150, 200 мм) трубопроводов. Цель: измерение объема потребляемого природного газа по ГОСТ 5542 с приведением к стандартным условиям путем вычисления коэффициента сжимаемости с использованием измеренных значений давления, температуры газа, введенных параметров газа и коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319.2. Метод исследования: измерение времени распространения акустического сигнала в измерительном участке в направлениях по потоку и против потока газа, вычисление скорости потока и соответствующего объемного расхода газа. Результат: пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема газа в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до  $Q_{\max}$  —  $\pm 1,2\%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне изменения температур и давления измеряемой среды и в условиях эксплуатации —  $\pm 1,5\%$ . Потеря давления  $\Delta P$  на счетчике — не более 800 Па. Наименьшее рабочее абсолютное давление измеряемой среды —  $-0,084$  МПа; наибольшее рабочее абсолютное давление измеряемой среды —  $-1,7$  МПа; наибольшее абсолютное давление измеряемой среды, не приводящее к разрушению счетчика — 2,5 МПа. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения абсолютного давления измеряемой среды —  $\pm 0,5\%$ . Степень внедрения: серийное производство. Рекомендации по внедрению: данные счетчики работают в составе автоматизированных систем учета газа, проводят измеренный объем газа, приведенный к стандартным условиям по температуре, давлению и плотности газа, оснащены средствами архивирования и дистанционной передачи данных. Область применения: предприятия газовой отрасли. Экономическая эффективность: благодаря отсутствию подвижных частей и механического трения отсутствует износ дорогостоящих импортных деталей для восстановления счетчиков.

УДК 537.634.2:53.082.52

**Разработать низкотемпературный автоматизированный измерительный комплекс для исследования магнитных характеристик материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **В. С. Меркулов**. — Минск, 2010. — 38 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082616. — Инв. № 57191.

Объект: высокочувствительный низкотемпературный автоматизированный магнитометр для исследова-

ния намагниченности материалов. Цель: создание прибора для научных исследований — низкотемпературного автоматизированного измерительного комплекса для измерения магнитных характеристик материалов в широком диапазоне магнитных полей и температур в единичном экземпляре. Метод исследования: проведение патентного поиска, разработка вибрационного магнитометра, разработка блока управления и сопряжения магнитометра с компьютером, разработка конструкторской документации на измерительный комплекс, разработка программного обеспечения, проведение испытаний комплекса. Результат: чувствительность по намагниченности —  $5 \cdot 10^{-6}$  Гс\*см<sup>3</sup>; температурный диапазон — от 4,2 К до 320 К; температурная стабилизация —  $\pm 0,2$  К; максимальное магнитное поле — 6 Т; время ввода максимального поля — 15 мин. Степень внедрения: комплекс изготовлен и передан в эксплуатацию. Рекомендации по внедрению: эксплуатация установки в Центре коллективного пользования. Область применения: измерение магнитных характеристик материалов в магнитных полях до 6 Т и в широком интервале температур от гелиевых температур до комнатных температур при проведении научно-исследовательских работ в области физики магнитных материалов в ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению». Экономическая эффективность: изготовленный комплекс в 4–5 раз дешевле зарубежных аналогов.

УДК 681.2; 006; 620.9

**Оборудование для электрических измерений. Разработка СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 31. Выходные импульсные устройства для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроводные)», СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 52. Обозначения», СТБ «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 61. Требования к потребляемой энергии и напряжению» (шифр «Оборудование для электрических измерений»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелГИСС; рук. В. Л. Гуревич, В. Н. Чаусов. — Минск, 2009. — 48 с. — № ГР 20082815. — Инв. № 54069.

Результат: разработаны проекты серии государственных стандартов: СТБ ИЕС 62053-31 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 31. Выходные импульсные устройства для электромеханических и электронных счетчиков (только двухпроводные)», СТБ ИЕС 62053-52 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 52. Обозначения», СТБ ИЕС 62053-61 «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Дополнительные требования. Часть 61. Требования к потребляемой энергии и напряжению». Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведение анализа состояния меж-

дународной нормативной базы в области оборудования для электрических измерений; выбор организаций и предприятий, которым направлялись на отзыв проекты стандартов; подготовка в соответствии с порядком, установленным в ТКП 1.2-2004 «Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки государственных стандартов», технических заданий на разработку каждого стандарта; разработка и рассылка на отзыв первых редакций стандартов; формирование сводки отзывов, проведение согласительных совещаний и разработка окончательных редакций проектов стандартов; формирование дел стандартов и передача на утверждение в Госстандарт.

УДК 621/793.14

**Создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. М. А. Андреев. — Минск, 2009. — 107 с. — Библиогр.: с. 105–107. — № ГР 20082538. — Инв. № 53518.

Объект: образцы из стали X18 H10 Т с тонкими ионно-лучевыми покрытиями WNi, с комбинированными на основе ZrHf и Mo толщиной 4 мкм; образцы из стали У8 с гальваническим хромовым покрытием; покрытия на кремниевой подложке SiO толщиной 50–100 нм, TiN толщиной 150–200 нм, Cu толщиной 517 и 697 нм. Цель: создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий и разработка методик измерения и испытания разработанного комплекса в условиях реальных исследовательских задач Центра коллективного пользования. Метод исследования: с использованием разработанного автоматизированного комплекса решен ряд научных задач: установлены значения коэффициентов трения и адгезионной прочности для тонких покрытий; установлено, что наименьшей стойкостью (3 Н) отличаются ионно-лучевые покрытия WNi, а наибольшей — комбинированные покрытия. Использование блока определения адгезионной прочности позволило выявить влияние времени предварительной электрохимической полировки основы на адгезионную прочность наносимого гальванического хромового покрытия. Результат: изготовленный комплекс по исследованию процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и покрытий находится на уровне лучших аналогов в мировой практике. В Республике Беларусь и в странах СНГ приборы подобного класса не производятся, существуют лишь лабораторные экспериментальные установки. Комплекс позволяет исследовать образцы небольших линейных размеров; исследовать трибологические свойства слоев в интервале толщин от десятков нм до микрон; изменение длины трека износа 5–20 мм. Степень внедрения: автоматизи-

зированный комплекс установлен в аккредитованном центре коллективного пользования ГНУ ИПМ. Область применения: разработанный комплекс предназначен для исследований микромеханических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев, применяемых в различных областях машиностроительного комплекса. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные микромеханические характеристики разрабатываемых тонких покрытий и модифицированных слоев можно будет проводить на модельных лабораторных образцах без затратных производственных испытаний. Кроме того, получаемые данные позволят прогнозировать поведение новых видов тонких покрытий и модифицированных слоев в процессе эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки оборудования для исследования процессов трения по схеме диск — индентор при вращательном движении исследуемого образца, при исследовании в вакууме, при наличии абразива, смазки.

УДК 621/793.14

**Создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП ИСЗП; рук. **М. А. Андреев**. — Минск, 2009. — 27 с. — № ГР 20082544. — Инв. № 53515.

Объект: современный автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий. Цель: создание современного автоматизированного комплекса для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий. Метод исследования: созданный современный автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий имеет следующие возможности: определять силу трения в диапазоне нагрузок от 0,01 до 0,5 Н, адгезионную стойкость тонких покрытий с максимальной нагрузкой до 2 Н, глубину трека износа с разрешающей способностью 0,2 мкм, глубину проникновения индентора при измерении микротвердости более 200 нанометров, нагружение индентора до 2 Н, диапазон изменения длины трека износа 5–20 мм; автоматизированное управление прибором с выводом измеряемых данных на компьютер; удобное варьирование величины нагрузки на индентор без использования прецизионных механизмов нагружения, обуславливающих высокую стоимость подобного оборудования. Результат: изготовленный комплекс по исследованию процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и покрытий находится на уровне лучших аналогов в мировой практике. В Республике Беларусь и в странах СНГ приборы

подобного класса не производятся, существуют лишь лабораторные экспериментальные установки. Возможность исследовать образцы небольших линейных размеров; исследовать трибологические свойства слоев в интервале толщин от десятков нм до микрон и модифицированных поверхностей, изменение длины трека износа 5–20 мм. Степень внедрения: разработанный автоматизированный комплекс передан в аккредитованный испытательный центр коллективного пользования ГНУ ИПМ. Рекомендации по внедрению: комплекс рекомендуется применять для исследования физико-механических характеристик новых материалов, покрытий и модифицированных поверхностей. Область применения: разработанный комплекс предназначен для исследований микромеханических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев, применяемых в различных областях машиностроительного комплекса. Экономическая эффективность: энергосберегающий аспект настоящего проекта заключается в том, что основные микромеханические характеристики разрабатываемых тонких покрытий и модифицированных слоев можно будет проводить на модельных лабораторных образцах без затратных производственных испытаний. Кроме того, получаемые данные позволят прогнозировать поведение новых видов тонких покрытий и модифицированных слоев в процессе эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований в области разработки оборудования для исследования процессов трения по схеме диск — индентор при вращательном движении исследуемого образца, при исследовании в вакууме, при наличии абразива, смазки.

## 61 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 678.01:539.37

**Получение и исследование полимерных нанокм-позитов с контролируемой молекулярной архитектурой** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **В. В. Рубаник**; исполн.: **В. В. Рубаник** [и др.]. — Витебск, 2010. — 59 с. — Библиогр.: с. 56–59. — № ГР 20082872. — Инв. № 56853.

Объект: аминотириолсодержащие полимеры. Цель: получение новых перспективных полимерных композиций с контролируемой молекулярной архитектурой. Метод исследования: ультразвуковая обработка аморфных полимерных материалов. Результат: установлено, что введение легирующих добавок в раствор и его ультразвуковая обработка влияют на прочностные и пластические свойства сополимерных пленок и определяются типом и концентрацией добавок, режимом ультразвукового воздействия. Степень внедрения: основные результаты работы опубликованы в 6 работах. Рекомендации по внедрению: результаты исследований могут найти применение в различных областях промышленности, например, для регистрации оптической и голографической информации в фототермопластических

структурах, фоторезисторах. Область применения: приборостроение, производство современных композиционных материалов, нанотехнологии. Экономическая эффективность: полученные результаты найдут широкое применение в различных областях техники, радиоэлектроники, медицине, как в Республике Беларусь, так и за рубежом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение исследований с полимерами другого строения для получения оптически прозрачных слоев с высокой электропроводимостью.

УДК 531.7:621.891:629.7

**Исследование влияния природы компатибилизаторов на структуру и свойства смесей термопластов триботехнического назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАНБ»; рук. **И. Н. Ковалева**. — Гомель, 2010. — 41 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20082700. — Инв. № 56626.

Объект: композиционные полимерные материалы триботехнического назначения. Цель: исследовать влияние химической структуры и концентрации компатибилизатора на структуру, физико-механические и триботехнические свойства смесей термопластов, выявить взаимосвязь между природой компатибилизатора и фрикционными характеристиками смеси. Метод исследования: триботехнические, стендовые, эксплуатационные испытания. Результат: втулки сетевязальных станков, вкладыши тормозных дисков из разработанных композиционных материалов обладают эксплуатационными характеристиками, сопоставимыми с деталями из бронзы при стоимости в несколько раз ниже. Степень внедрения: ООО «Поликс+». Рекомендации по внедрению: замена бронзовых деталей сетевязальных станков на полимерные. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: промышленное производство.

УДК 622.794; 661.152'3.; 621.182.1

**Научное сопровождение технологии обезвоживания глинисто-солевого шлама на опытно-промышленном ленточном фильтр-прессе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИОНХ НАНБ; рук. **Н. П. Крутько**. — Минск, 2011. — 47 с. — № ГР 20082739. — Инв. № 53015.

Объект: процесс обезвоживания глинисто-солевых шламов с использованием полиакриламидных флокулянтов на фильтрующем оборудовании — ленточном фильтр-прессе. Цель: научное сопровождение технологии обезвоживания глинисто-солевого шлама на стадиях производственных испытаний на промышленном оборудовании — ленточном фильтр-прессе и внедрения на ОАО «Беларуськалий». Метод исследования: анализ литературных данных, исследование процесса фильтрации глинисто-солевых дисперсий на лабораторном оборудовании, разработка технологической схемы производственных испытаний, исследование и оптимизация параметров технологии обезвоживания

глинисто-солевых шламов, анализ полученных экспериментальных результатов. Результат: разработанная технология обезвоживания глинисто-солевого шлама ОАО «Беларуськалий» не имеет аналогов в Республике Беларусь и странах СНГ, обеспечивает разделение жидкой и твердой фаз глинистых смесей, возврат жидкой фазы в технологический процесс повышает извлечение хлористого калия и высокий экономический эффект, а осадок пригоден для переработки и использования в агрохимии. Степень внедрения: разработанная технология испытана в производственных условиях на полупромышленном и полномасштабном промышленном оборудовании и в настоящее время используется на ОАО «Беларуськалий». Рекомендации по внедрению: масштабирование использования технологии на предприятии ОАО «Беларуськалий». Область применения: калийная промышленность. Экономическая эффективность: годовой экономический эффект от использования технологии обезвоживания глинисто-солевых шламов ОАО «Беларуськалий» — около 1,6 млрд руб., внедрение разработанной технологии имеет важное экологическое значение.

УДК 547.4/5.5; 547.7/8; 661.163

**Разработка технологии и организация производства биоцида на основе производных полигексаметиленгуанидина** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИХНМ НАНБ»; рук. **В. Е. Агабеков**; исполн.: **В. А. Тарасевич, Е. В. Карпинчик** [и др.]. — Минск, 2010. — 53 с. — Библиогр.: с. 53. — № ГР 20082574. — Инв. № 51931.

Объект: новый метод получения полигексаметиленгуанидина. Цель: разработка нового метода получения биоцидного соединения на основе полигексаметиленгуанидина, исследование его антимикробной активности, создание нового метода получения биоцида на основе производных полигексаметиленгуанидина; изучение основных параметров проведения процесса; разработка лабораторного технологического регламента получения биоцида; создание лабораторной установки для синтеза биоцида и разработка технологии его получения; изучение биоцидной активности полученных образцов. Метод исследования: научные исследования. Результат: разработан одностадийный способ синтеза полигексаметиленгуанидин гидрохлорида и его производных, разработан лабораторный технологический регламент получения действующего вещества биоцида. Область применения: сельское хозяйство, медицина, ветеринария.

## **62 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

УДК 577.21:575.1/2:571.1

**Создание рекомбинантных штаммов дрожжей *Yarrowia lipolytica* в целях их использования для синтеза стероидных гормонов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси; рук. **Е. И. Слобожанина**; исполн.: **Д. Г. Костин, Н. М. Козлова, Л. М. Лукья-**

ненко [и др.]. — Минск, 2011. — 136 с. — Библиогр.: с. 133–136. — № ГР 20082406. — Инв. № 55824.

Объект: генно-инженерные штаммы дрожжей *Yarrowia lipolytica*, экспрессирующие цитохром P450 17 $\alpha$ . Цель: создание, регуляция функциональной активности физико-химическими факторами и использование новой системы «хозяин-вектор» на основе дрожжей *Yarrowia lipolytica* для получения стероидных гормонов. Метод исследования: микробиологические, молекулярно-биологические, хроматографические, спектрофотометрические и флуорометрические и масс-спектрометрические методы. Результат: созданы рекомбинантные штаммы *Yarrowia lipolytica*, коэкспрессирующие три белковых компонента холестеринтрансформирующей системы (адренodoxинредуктазу, адренodoxин и цитохром P450) и четыре белковых компонента (адренodoxинредуктазу, адренodoxин, цитохром P450 и цитохром P450 c17). Отработана схема химико-микробиологического синтеза 17 $\alpha$ -гидроксипрогестерона капроната из прогестерона с использованием рекомбинантного штамма *Yarrowia lipolytica*, а также оптимизированы условия биотехнологического получения 17 $\alpha$ -гидрокси-20-дигидропроизводных прогестерона с использованием рекомбинантных микроорганизмов. Разработаны лабораторные регламенты на получение 17 $\alpha$ -гидроксипрогестерона капроната, 17 $\alpha$ ,20 $\alpha$ - и 17 $\alpha$ ,20 $\beta$ -дигидрокси-прегн-4-ен-3-онов. Степень внедрения: лабораторный регламент на производства 17 $\alpha$ -гидроксипрогестерона капроната и лабораторно-технологический регламент на получение 17 $\alpha$ ,20 $\alpha$ - и 17 $\alpha$ ,20 $\beta$ -дигидрокси-прегн-4-ен-3-онов с использованием рекомбинантных штаммов дрожжей. Рекомендации по внедрению: фарморганизации Республики Беларусь. Область применения: биохимия, биотехнология, фармакология. Экономическая эффективность: полученные результаты соответствуют мировым аналогам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание новых форм лекарственных препаратов.

УДК 579.22:579.64

**Исследование механизмов регулирования физиологической активности и жизнеспособности бактерий — основы биопестицидов с целью повышения эффективности и стабильности их действия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. Э. И. Коломиец; исполн.: В. Н. Купцов, Т. В. Романовская, Н. В. Сверчкова [и др.]. — Минск, 2010. — 81 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20082446. — Инв. № 52627.

Объект: штамм бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-439 и штамм *Pseudomonas aurantiaca* БИМ В-446. Цель: выявление факторов, стимулирующих физиологическую активность бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-439 и *Pseudomonas aurantiaca* БИМ В-446, обеспечивающих повышение эффективности действия и стабильность биопрепаратов Бетапротектин и Экогрин. Метод исследования: микробиологические и физико-биохимические методы. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность: изу-

чено влияние обезвоживания-регидратации, теплового, осмотического шока и холодового воздействия на развитие бактерий-антагонистов, установлено, что использование в качестве посевного материала 3-суточной жидкой культуры бактерий *B. subtilis* позволяет повысить антагонистическую активность биопрепарата на 21–30 %.

УДК 579:22:582.28:66.081

**Липофильные соединения мицелиальных грибов: образование, характеристика** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. В. Г. Бабицкая; исполн.: Т. А. Пучкова, Д. А. Смирнов, Н. В. Иконникова [и др.]. — Минск, 2010. — 87 с. — Библиогр.: с. 23. — № ГР 20082489. — Инв. № 51462.

Объект: грибы класса *Basidiomycetes* и *Ascomycetes*. Цель: отбор грибов-продуцентов липидов, изучение физиолого-биохимических аспектов образования грибами соединений липидной природы, исследование состава наиболее ценных метаболитов, отработка условий культивирования грибов, изучение динамики накопления липидов и других физиологически активных соединений. Метод исследования: микробиологические, биохимические методы. Результат: из 50 проверенных культур грибов наиболее высокая липидсинтезирующая активность выявлена у грибов *Laetiporus sulphureus* (24 %), *Cordyceps militaris* (15 %), *Fomes fomentarius* (12,5 %). Область применения: медицина. Экономическая эффективность: выявлено, что экстракты и биомасса грибов обладают широким спектром биологического действия: противоопухолевым, иммуномодулирующим, антиоксидантным, ростстимулирующим и адаптогенным.

УДК 577.1+612.017.1:573.6

**Исследование тироантигенов, антигенов микроорганизмов-пробиотиков и соответствующих антител с целью разработки новых методов профилактики и лечения аутоиммунных тироидитов и сопутствующих инфекционных заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. Г. И. Новик. — Минск, 2010. — 35 с. — Библиогр.: с. 31–34. — № ГР 20082483. — Инв. № 51461.

Объект: пробиотические микроорганизмы Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов. Цель: исследовать возможность использования пробиотических микроорганизмов и их компонентов для профилактики и лечения аутоиммунных тироидитов. Метод исследования: микробиологические, биохимические методы. Результат: проведен скрининг культур пробиотических микроорганизмов, получен ряд препаратов из пробиотических микроорганизмов, изучена их биологическая активность. Область применения: медицина. Экономическая эффективность: показана возможность отдельного и сочетанного использования препаратов клеточных стенок и нежизнеспособных лиофилизированных клеток пробиотических бактерий, обладающих максимальным бифидогенным

эффектом для повышения активности роста культур бифидобактерий.

УДК 579.22:577.151.577.152

**Эффекторы синтеза каталазы как регуляторные факторы биосинтетической активности грибов-продуцентов фермента** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. **Р. В. Михайлова**; исполн.: **И. В. Мороз, Ж. И. Павловская, Т. В. Семашко**. — Минск, 2010. — 63 с. — Библиогр.: с. 55–63. — № ГР 20082484. — Инв. № 51385.

Объект: мицелиальный гриб *P. piceum* F-648 А3 и его морфологические варианты — *P. piceum* F-648 А3–1 и *P. piceum* F-648 А3–2. Цель: получение препарата Каталазы. Метод исследования: микробиологические, физико-химические, биохимические методы. Результат: выявлены 2 варианта гриба, отличающиеся морфологическим и признаками и уровнем образования каталазы. Рекомендации по внедрению: результаты проведенных исследований показали перспективность использования протеолитического препарата *P/lilacinus* F-2 для получения низкомолекулярных гидролизатов молочных белков и хитинолитического препарата *P/marquandii* для получения из крабового хитина низкомолекулярного хитина, хитозана и N-ацетил-D-глюкозамина. Область применения: медицина.

УДК 578.74:57.084.1

**Получение растений, синтезирующих физиологически активные белки для фармакологии и ветеринарии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси; рук. **И. Д. Вологовский**; исполн.: **Т. А. Гапеева** [и др.]. — Минск, 2010. — 44 с. — Библиогр.: с. 40–43. — № ГР 20082717. — Инв. № 47681.

Объект: растения картофеля (*Solanum tuberosum*) сортов белорусской селекции, а также томатов (*Lycopersicon esculentum* Mill) сорта Субарктик Пленти и каланхоэ (*Kalanchoe daigremontiana*, *Kalanchoe pinnata*). Цель: разработать технологию создания трансгенных растений-биореакторов для наработки физиологически активных рекомбинантных белков медицинского назначения, которые могут быть использованы в медицине и ветеринарии в качестве иммуномодуляторов и вакциногенов (куриный альфа-интерферон и поверхностный антиген вируса гепатита В). Метод исследования: молекулярное клонирование, агробактериальная трансформация. Результат: получены трансгенные растения (картофеля, томатов и каланхоэ), экспрессирующие ген поверхностного антигена вируса гепатита В (HBsAg), а также растения, экспрессирующие ген куриного альфа-интерферона (ChIFN- $\alpha$ ). Показано, что трансгенные растения синтезируют вакциноген или иммуномодулятор в количестве, достаточном для проведения доклинических испытаний. Степень внедрения: полученные совместно с российскими учеными опытные образцы трансгенных растений проходят испытания в Филиале Института биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинни-

кова РАН (г. Пущино, Московская обл.). Рекомендации по внедрению: полученные линии растений рекомендуется использовать в качестве исходного материала для создания на их основе биотехнологически улучшенных сортов растений, продуцирующих физиологически активные белки для фармакологии и ветеринарии. Область применения: биотехнология, медицина, ветеринария. Экономическая эффективность: результаты работы соответствуют мировому уровню. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: созданные трансгенные растения могут быть использованы для разработки технологии получения вакцины против вируса гепатита В или куриного альфа-интерферона на основе растений-биореакторов.

## 64 ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 666.198.66.074.48

**Разработка технологии очистки газовых выбросов минераловатного производства на ОАО «Гомельстройматериалы» путем химического пероксидного окисления фенола и формальдегида и выработка проектных предложений по системе очистки новой линии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **Л. И. Сальников**. — Минск, 2010. — 62 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20082751. — Инв. № 51325.

Объект: технологические газы цеха минплиты ОАО «Гомельстройматериалы». Цель: разработать и внедрить технологию очистки газовых выбросов минераловатного производства от фенола и формальдегида ОАО «Гомельстройматериалы». Задачи — разработать и изготовить лабораторную установку по изучению кинетики обезвреживания отходящего технологического воздуха цеха минплиты от фенола и формальдегида. Метод исследования: экспериментальное исследование и установление на основании опытных данных основных закономерностей и параметров, необходимых для создания опытно-промышленной установки. Результат: разработана и сдана в эксплуатацию лабораторная установка по изучению обезвреживания органических соединений (фенола, формальдегида) окислением в широком диапазоне температур. Изучена кинетика обезвреживания отходящих газов от фенола и формальдегида в области температур от 30 до 70 °С, концентраций окислителей (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, «Криодез 10») и катализаторов (Fe<sup>+2</sup>, Cu<sup>+1</sup>, Ni<sup>+2</sup>, Co<sup>+2</sup>) (1–9 % масс.), периодичности орошения, времени контакта и т. д. Показано, что наиболее эффективной является бинарная система: 3 % водный раствор пероксида водорода и 1–2 % раствор железного купороса при степени орошения 700,0 г/м<sup>2</sup> и температуре 70 °С. Оптимальными условиями обезвреживания отходящего воздуха от вредных органических соединений (фенола и формальдегида) является соотношение органических соединений и пероксида водорода 6:1, а органических соединений и катализатора 10:1 при линейной скорости 0,1–0,3 м/с. Показано что

эффективная очистка воздуха от фенола формальдегида происходит при орошении минераловатного фильтра 1–3 % водных растворов аммиака или щелочи. Степень внедрения: ОАО «Гомельстройматериалы». Рекомендации по внедрению: предприятия промышленности, требующие очистки выбросных технологических газов от фенола и формальдегида. Область применения: химическая промышленность.

## 65 ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 664.7:636.085.55

**Разработать технологию переработки картофельной и кукурузной мезги и клеточного сока на кормовые цели с разработкой технических условий на конечный продукт** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **Л. В. Рукшан**. — Могилев, 2010. — 159 с. — Библиогр.: с. 119–125. — № ГР 20082860. — Инв. № 55906.

Объект: мезга картофельная, мезга кукурузная, клеточный сок, кормовые продукты на их основе. Цель: научное обоснование и создание теоретических основ получения новых кормовых продуктов на основе мезги и клеточного сока. Разработка технических условий на конечный продукт. Метод исследования: использованы стандартные и общепринятые методики определения технологических свойств исследуемых образцов, математическое планирование эксперимента по полному факторному эксперименту ПФЭ 2п. Результат: изучен химический состав, технологические свойства и показатели безопасности картофельной и кукурузной мезги и клеточного сока. Определены тенденции изменения физико-химических показателей качества картофельной и кукурузной мезги и клеточного сока после сит и после ГЦ в целях удлинения сроков хранения. Оптимизированы рецептуры новых кормовых продуктов, содержащих мезгу и клеточный сок, на основе математического планирования эксперимента. Разработаны технологии переработки картофельной и кукурузной мезги и клеточного сока на кормовые цели. Исследованы технологические свойства кормового продукта на основе мезги и клеточного сока. Степень внедрения: разработаны и утверждены технические условия ТУ ВУ 700036606.095-2010 «Мезга картофельная», ТУ ВУ 700036606.096-2010 «Мезга кукурузная», ТУ ВУ 700036606.098-2010 «Продукт кормовой картофельный». Выработаны опытные партии на ОАО «Экомол». Рекомендации по внедрению: разработанная технология может быть внедрена на предприятиях крахмалопаточной или комбикормовой промышленности Республики Беларусь. Область применения: результаты могут быть внедрены на предприятиях крахмалопаточной промышленности и комбикормовой промышленности Республики Беларусь, в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторных, практических занятий, курсовом и дипломном проектировании. Экономическая эффективность: разработанная технология переработки мезги и клеточного сока на кормовые цели позволяет рационально

использовать вторичные материальные ресурсы крахмалопаточного производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: благодаря разработанным новым технологиям и ТНПА крахмальные и комбикормовые заводы Республики Беларусь смогут эффективно использовать вторичные материальные ресурсы крахмалопаточного производства (мезгу и клеточный сок).

УДК 637.133.7.03

**Разработать технологии производства сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; рук. **Е. М. Валякина**. — Минск, 2010. — 611 с. — Библиогр.: с. 189–196. — № ГР 20082455. — Инв. № 52883.

Объект: принципы питания и пищевая профилактика при сахарном диабете, атеросклерозе, радиационных и физических нагрузках. Технологии изготовления сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания. Цель: разработка научно-практических основ, необходимых для создания сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания. Метод исследования: проведены исследования по установлению целей и принципов питания пищевой профилактики при сахарном диабете, атеросклерозе, радиационных и физических нагрузках, технических требований, включая показатели пищевой ценности, качества и безопасности к молочному и иному сырью, обогатителям, пищевым добавкам и готовой продукции. Результат: подобрано сырье, компоненты функционального назначения, пригодные к использованию при изготовлении сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания. Разработаны типовые технологические схемы производства сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания, рекомендации по применению пищевых добавок в производстве сгущенных молочных консервов для питания больных сахарным диабетом, атеросклерозом и для питания людей, испытывающих повышенные физические нагрузки. Степень внедрения: разработаны рекомендации по применению пищевых добавок в производстве сгущенных молочных консервов для питания больных сахарным диабетом и больных атеросклерозом, проекты восьми технологических инструкций по процессам изготовления сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания. Рекомендации по внедрению: использование в разработках ТНПА и ТД на сгущенные молочные консервы для диетического и специального питания с учетом рекомендаций и проектов ТИ, разработанных в ходе выполнения работы. Область применения: молокоперерабатывающие предприятия. Экономическая эффективность: практическая значимость работы — в использовании подготовленной научно-практической базы при создании с последующим освоением производства сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания. Прогнозные предположения о раз-

витии объекта исследования: дальнейшее применение исследований в области создания сгущенных молочных консервов для диетического и специального питания.

УДК 637.1/.5:614.48(047.31)

**Разработка технологии применения дезинфектанта на пищевых предприятиях мясной и молочной промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; рук. **Т. В. Ховзун**. — Минск, 2010. — 131 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20082459. — Инв. № 52600.

Объект: антимикробный препарат для дезинфекции пищевых предприятий, а также технологии обеззараживания предприятий пищевой промышленности. Цель: совершенствование системы дезинфекционных мероприятий для предприятий пищевой промышленности, разработка высокоэффективной технологии обеззараживания с применением отечественных дезинфицирующих средств. Метод исследования: определена антимикробная активность и подобраны дифференцированные режимы дезинфекции образцов антимикробного препарата для дезинфекции на предприятиях плодоовощной, мясной и молочной промышленности. Разработаны методические рекомендации по технологии применения антимикробного препарата «Дегуфос» на пищевых предприятиях Республики Беларусь. Результат: проведены лабораторные испытания антимикробной активности дезинфектанта и доказана его высокая бактерицидная и фунгицидная способность. Подобраны дифференцированные режимы дезинфекции образцов антимикробного препарата в лабораторных условиях традиционными методами дезинфекции, а также мелкодисперсными аэрозолями на различных типах технологических поверхностей. Разработана технология применения и методические рекомендации по технологии применения антимикробного препарата «Дегуфос» на пищевых предприятиях. Степень внедрения: проведены производственные испытания образцов антимикробного препарата «Дегуфос» и отработаны режимы его применения в производственных условиях. Производственные испытания проведены на ЧУП «Пищевой комбинат БЕЛКООП-СОЮЗ», ОАО «Березовский сыродельный комбинат» и ОАО «Слонимский мясокомбинат». Область применения: дезинфекция технологического оборудования, коммуникаций, поверхностей производственных помещений, инвентаря на предприятиях мясной, птицеперерабатывающей, консервной, молочной и других отраслей пищевой промышленности. Экономическая эффективность: соблюдение режимов мойки и дезинфекции технологических поверхностей оборудования и производственных помещений может гарантировать получение качественных продуктов.

УДК 663.63:613.22

**Провести научные исследования и отработать режимы санитарной обработки кегов, разработать технологию санитарной обработки и заполнения кегов пивом, квасом, безалкогольными и слабоал-**

**когольными напитками. Разработать требования к условиям хранения в кегах и розливу из кегов пива, кваса, безалкогольных и слабоалкогольных напитков в торговых точках** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; рук. **Т. М. Тананайко**; исполн.: **В. В. Романченко** [и др.]. — Минск, 2009. — 105 с. — Библиогр.: с. 89–90. — № ГР 20082555. — Инв. № 49763.

Объект: современные способы санитарной обработки кегов различными моющими и дезинфицирующими средствами с последующими дезинфицирующим эффектом. Цель: изучение и анализ современных режимов санитарной обработки кегов, разработка режимов санитарной обработки кегов и технологии санитарной обработки и заполнения кегов пивом, квасом, безалкогольными и слабоалкогольными напитками, разработка требований к условиям хранения в кегах и розливу из кегов пива, кваса, безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Метод исследования: проведена оценка сравнительного состояния и современных требований к качеству санитарной обработки кегов и их заполнению, хранению и розливу из кегов пива, кваса, безалкогольных и слабоалкогольных напитков; определены переменные составляющие процесса санитарной обработки кегов; разработаны оптимальные режимы санитарной обработки кегов. Использованы методы: нормативно-поисковый, эколого-гигиенического мониторинга, экспертной оценки, санитарно-химического анализа качества мойки. Результат: предварительная обработка наружной поверхности кегов водой с температурой 50–80 °С, удаление остатков напитка из внутренней поверхности с помощью сжатого обеспложенного воздуха или двуокиси углерода, подаваемых под давлением 1,5–3,0 кгс/см<sup>2</sup>, ополаскивание, щелочная мойка с 2%-ным раствором каустической соды, кислотная мойка с использованием 0,5–2,0%-ного раствора ортофосфорной кислоты. В производственных условиях проведены экспериментальные исследования контроля эффективности санитарной обработки и полноты ополаскивания кегов, системы розлива из кегов и заливочных устройств. Область применения: пивобезалкогольная отрасль. Экономическая эффективность: внедрение технологии санитарной обработки и заполнения кегов даст в течение года дополнительную прибыль 34 копейки на каждый рубль вложенных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение ассортимента моющих и дезинфицирующих средств для санитарной обработки кегов.

УДК 663.421

**Разработать экспресс-методику определения содержания белка в пивоваренном ячмене с использованием прибора «Инфратек»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; рук. **И. М. Почицкая**. — Минск, 2008. — 58 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20082557. — Инв. № 47532.

Объект: пивоваренный ячмень. Цель: разработка экспресс-методики определения содержания белка в пивоваренном ячмене с использованием прибора «Инфратек». Результат: проведен набор экспериментальных данных для определения диапазонов измерения МВИ, их статистическая обработка, оценка показателей прецизионности, оценка показателей точности методики выполнения измерений, составлен протокол проведения исследований по установлению значений показателей точности методики выполнения измерений содержания белка в пивоваренном ячмене с использованием прибора «Инфратек» для метрологической экспертизы в РУП «БелГИМ», разработана и утверждена в БелГИМе окончательная редакция методики, разработана и согласована поправка к ГОСТ 5060-86.

## 67 СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

УДК 66.074.912; 697.245

**Разработка комбинированного регулятора со средним выходным давлением и условным проходом Ду 100. Этапы 1–9 КП** [Электронный ресурс]: ПЗ / НПРУП «Белгазтехника»; рук. **В. А. Дашкевич**. — Минск, 2009. — 9 с. — № ГР 20082911. — Инв. № 55750.

Результат: в устройстве совмещены регулятор давления и предохранительный запорный клапан. До настоящего времени регуляторы с такими техническими характеристиками необходимо было закупать у импортного производителя. При разработке регулятора предусмотрена унификация с выпускаемым РУП оборудованием, применение материалов и комплектующих, производящихся в Республике Беларусь.

УДК 725.82

**Разработать методику учета неоднородности людских потоков в процессе вынужденной эвакуации при пожаре** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / КИИ МЧС; рук. **И. И. Полевода**; исполн.: **О. В. Голуб, А. С. Дмитреченко, Д. А. Полоз, В. А. Осяев**. — Минск, 2008. — 98 с. — Библиогр.: с. 63. — № ГР 20082819. — Инв. № 54394.

Цель: повышение объективности определения расчетного времени эвакуации людей в зданиях различного назначения. Результат: проанализированы существующие методики по определению параметров движения людских потоков и способов учета неоднородности их состава; организованы и проведены натурные наблюдения за процессом движения людских потоков, характеризующихся неоднородностью их состава; получены расчетные зависимости между параметрами движения для представителей различных групп людей, формирующих людские потоки в зрительных залах; разработана математическая модель, описывающая процесс движения людских потоков в пределах отдельного эвакуационного участка, а также механизмы последующего перехода людей с одного эвакуационного участка на другой; разработана методика учета неоднородности людских пото-

ков в процессе вынужденной эвакуации при пожаре. Полученные результаты положены в основу проекта технического кодекса установившейся практики «Здания и сооружения. Порядок расчета путей эвакуации» в части определения временных параметров эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре. В дальнейшем они могут применяться для проведения расчетов в области обеспечения пожарной безопасности и разработки других технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Разработана методика учета неоднородности людских потоков в процессе вынужденной эвакуации при пожаре. Полученные результаты положены в основу проекта технического кодекса установившейся практики «Здания и сооружения. Порядок расчета путей эвакуации» в части определения временных параметров эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре. В дальнейшем они могут применяться для проведения расчетов в области обеспечения пожарной безопасности и разработки других технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации Республики Беларусь.

УДК 614.839.52

**Использование облегченных покрытий в качестве легкосбрасываемых конструкций** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / КИИ МЧС; рук. **В. И. Терешенков**; исполн.: **И. И. Полевода** [и др.]. — Минск, 2008. — 108 с. — Библиогр.: с. 10. — № ГР 20082818. — Инв. № 54393.

Цель: разработка мер по применению облегченных покрытий взрывопожароопасных зданий в качестве легкосбрасываемых конструкций в условиях повышенной снеговой нагрузки, характерной для Республики Беларусь. Результат: проанализированы взрывопожароопасные объекты на территории Республики Беларусь; определено, что основным параметром, ограничивающим применение легкосбрасываемых покрытий на территории Республики является повышенная снеговая нагрузка; определены численные значения величины снеговой нагрузки в зависимости от профиля покрытия и схемы снеговой нагрузки для каждого района территории Республики Беларусь согласно карте районирования; изучены нагревательные кабели, используемые в системах антиобледенения кровли, их характеристики и область применения; проанализированы существующие системы антиобледенения кровли и предложена принципиальная схема системы антиобледенения кровли с использованием саморегулирующегося кабеля; разработаны принципиальные схемы легкосбрасываемых покрытий, устройств их крепления и запираания, которые допускается применять после проведения соответствующих натуральных испытаний для обеспечения противозрывной защиты помещений и зданий пожаровзрывоопасных категорий в условиях наличия повышенной снеговой нагрузки в зимний период, характерной для территории Республики Беларусь, в зависимости от района территории Республики по весу снегового покрова.

УДК 539.1

**Разработка, изготовление и испытание экспериментального образца установки для определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **Г. В. Смирнов**; исполн.: **А. А. Коморный, И. В. Петров** [и др.]. — Минск, 2008. — 52 с. — Библиогр.: с. 52. — № ГР 20082645. — Инв. № 53860.

Объект: детонационный процесс превращения взрывчатых материалов и определение его энергетических характеристик. Цель: разработка конструкции установки определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов на основании проведенных расчетов. Разработка методики и условий проведения испытаний на установке. Результат: показано, что исследование детонационного превращения взрывчатых материалов возможно проводить на установке, представляющей из себя адиабатический бомбовый калориметр, оборудованный электронной системой измерения и регистрации температурных параметров взрывчатого превращения в течение не менее 3 часов с точностью 0.01 °С, вакуумной системой, позволяющей достигать предельных остаточных давлений 4 мбара, системой иницирования стандартных электродетонаторов и блоком электропитания. В процессе выполнения работы проведены расчеты бомбы, предназначенной для локализации взрывного воздействия заряда взрывчатого вещества массой 40 г в тротиловом эквиваленте. Расчеты показали возможность изготовления корпуса бомбы из высокопрочной стали типа 38 ХНЗМФА с пределом прочности 1000 МПа в состоянии улучшения. Экспериментальный образец установки для определения удельной теплоты взрыва взрывчатых материалов позволяет обеспечить безопасность работ при проведении исследований энергетических параметров взрывчатого превращения зарядов массой до 40 г в тротиловом эквиваленте и предназначен для проведения сертификационных испытаний взрывчатых материалов и научных исследований в области создания и испытаний специальных взрывных устройств.

УДК 662.1

**Исследовать состояние строительных конструкций части главного производственного корпуса (холодильник № 1 и колбасный цех) ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат», разработать модель, схему и проект его взрывного демонтажа, программу управления и контроля взрыва** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **Г. В. Смирнов**; исполн.: **А. А. Коморный, И. В. Петров** [и др.]. — Минск, 2008. — 73 с. — № ГР 20082566. — Инв. № 51019.

Цель: исследование состояния строительных конструкций и разработка рабочего проекта производства взрывных работ по демонтажу взрывным способом части главного производственного корпуса ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат», разработка программы управления и контроля взрыва. Результат: в процессе работы произведено исследование объ-

екта, разработана эскизная документация и обосновано принципиальное решение по схеме обрушения объектов, рассчитана величина зарядов взрывчатых веществ, их расположение, определены очередности иницирования зарядов, выбраны безопасные расстояния, определены технические мероприятия по предотвращению негативного воздействия взрыва на окружающие объекты, разработана программа системы дистанционного управления и контроля взрывом; проведены экспериментальные взрывные работы, разработаны технологические приемы безопасной работы и произведена корректировка расчетов. В результате исследований в составе проекта общестроительных работ по реконструкции главного производственного корпуса ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат» разработан проект производства взрывных работ на демонтаж взрывным способом части главного производственного корпуса.

## 68 СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.472.56

**Разработка приемов создания положительного баланса гумуса в дерново-подзолистых почвах с высоким содержанием активных компонентов в составе гумусового вещества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАНБ»; рук. **Т. М. Серая**; исполн.: **Е. Н. Богатырева** [и др.]. — Минск, 2010. — 40 с. — Библиогр.: с. 38. — № ГР 20082734. — Инв. № 58349.

Объект: дерново-подзолистые почвы различной степени окультуренности и разного гранулометрического состава, органические удобрения. Цель: разработать приемы создания положительного баланса гумуса, с высоким содержанием активных компонентов в его составе, на дерново-подзолистых почвах разной степени окультуренности и гранулометрического состава. Метод исследования: полевые стационарные опыты, агрохимический, спектрометрический, статистический анализы. Результат: экспериментальные данные по влиянию изучаемых систем применения удобрений на фракционный состав гумуса и содержание лабильных гумусовых веществ в пахотном горизонте дерново-подзолистых легкосуглинистой и рыхлосупесчаной почв. Степень внедрения: экспериментальные данные на дерново-подзолистых почвах. Рекомендации по внедрению: полученные экспериментальные данные послужат основой для разработки практических рекомендаций по оптимизации гумусового состояния почв Беларуси в зависимости от их окультуренности и гранулометрического состава. Область применения: сельскохозяйственные земли. Экономическая эффективность: запашка соломы оптимизирует гумусовое состояние дерново-подзолистых почв, уменьшая дефицит гумуса в среднем на 0,05 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка практических рекомендаций по оптимизации гумусового состояния почв Беларуси в зависимости от их окультуренности и гранулометрического состава.

УДК 631.474:631.417.2

**Разработка информационной системы дифференцированной оценки генетического потенциала почв с учетом их современного экологического состояния для ведения адаптивно-ландшафтного земледелия в Республике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАНБ»; рук. Г. С. Цытрон. — Минск, 2010. — 67 с. — Библиогр.: с. 54–61. — № ГР 20082735. — Инв. № 58244.

Объект: автоморфные почвы: естественные дерново-подзолистые, агродерново-подзолистые и агроземы культурные, сформировавшиеся на месте агродерново-подзолистых хорошо окультуренных разного гранулометрического состава. Цель: разработка теоретических основ системы дифференцированной оценки генетического потенциала плодородия почв с учетом их современного экологического состояния на основе имеющихся данных и результатов углубленного изучения их строения, состава и свойств. Метод исследования: профилно-морфологический (закладка разрезов, описание, отбор почвенных образцов); аналитический (определение минералогического и гранулометрического состава, физических, физико-химических и агрохимических свойств); сравнительно-аналитический; компьютерная инвентаризация информации; статистический анализ (дисперсионный, корреляционно-регрессионный). Результат: внутренняя энергия гумуса, рассчитанная на полуметровую толщину в ккал/м<sup>2</sup>, с учетом генезиса, гранулометрического состава почвообразующих пород, биоклиматического потенциала, которая может служить основным критерием оценки уровня плодородия почв. Степень внедрения: на основе экспериментальных и расчетных данных разработана шкала дифференцированной оценки генетического потенциала автоморфных почв дерново-подзолистого типа на энергетической основе. Рекомендации по внедрению: разработанная система дифференцированной оценки плодородия почв позволяет наиболее объективно оценить его современный уровень в автоморфных дерново-подзолистых почвах Республики и является научной основой для разработки новых подходов к оценке эффективного плодородия почв. Область применения: почвы гослесфонда и сельскохозяйственных предприятий. Экономическая эффективность: разработанная система дифференцированной оценки генетического потенциала плодородия почв позволит более объективно оценить его современный уровень, что обеспечит рост урожайности зерновых и зернобобовых культур за счет оптимизации их размещения на 3,3 ц/га. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка новой шкалы оценочных баллов эффективного плодородия почв республики с использованием энергетических критериев.

УДК 631.461.5:631.559:633.22

**Разработка системы микробиологических и биохимических индикаторов для оценки агроэкологического состояния и степени эродированности дерново-подзолистых почв на лессовидных суглин-**

**ках** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАНБ»; рук. Н. А. Михайловская. — Минск, 2010. — 24 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20082733. — Инв. № 58243.

Объект: дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы на лессовидных суглинках. Цель: проведение микробиологических и биохимических исследований на эродированных дерново-подзолистых почвах на лессовидных суглинках Центральной почвенно-эрозионной зоны Беларуси. Метод исследования: полевые стационарные опыты, агрохимические, спектрометрические, статистический анализы. Результат: проведены микробиологические, биохимические и агрохимические исследования дерново-подзолистых легкосуглинистых почв на лессовидных суглинках по почвенно-эрозионной катене. Степень внедрения: экспериментальные данные на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах на лессовидных суглинках. Рекомендации по внедрению: разработаны количественные градации микробиологических и биохимических свойств по степени эродированности дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках. Область применения: сельскохозяйственные земли. Экономическая эффективность: исследования позволили установить четкую дифференциацию микробиологических и биохимических свойств почвы по степени ее эродированности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предложена система микробиологических и биохимических индикаторов для оценки агроэкологического состояния и степени эродированности дерново-подзолистых почв на лессовидных суглинках, включающая микробиологические и биохимические тесты.

УДК 628.4.045:631.4

**Провести исследования и определить степень влияния объектов размещения отходов производства РУП «ПО Беларуськалий» на качественные показатели почв прилегающих территорий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАНБ»; рук. С. Е. Головатый; исполн.: З. С. Ковалевич [и др.]. — Минск, 2009. — 81 с. — Библиогр.: с. 3. — № ГР 20082593. — Инв. № 58231.

Объект: почвы, непосредственно прилегающие к объектам размещения отходов производства РУП «ПО Беларуськалий». Цель: определить эффективность применения нового биоудобрения «СояРиз» для инкрустации семян сои при возделывании на дерново-подзолистой почве. Метод исследования: полевой, лабораторный, химический. Результат: показатели плодородия почв (кислотность почв (рН), содержание фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калия (K<sub>2</sub>O), кальция (Ca), магния (Mg), гидролитическая кислотность (H), сумма обменных катионов (S), емкость катионного обмена (ЕКО)) в точках локального мониторинга, а также концентрации водорастворимых форм натрия, хлора и калия в них и в почвах на различном удалении (до 1000–2000 м) от объектов размещения отходов производства, свидетельствуют о несущественном влиянии объектов размещения

отходов производства на почвенный покров прилегающих территорий и оптимальном размещении точек мониторинговых наблюдений. Модернизация сети точек локального мониторинга земель в зоне размещения отходов производства РУП «ПО Беларуськалий» в настоящее время не требуется. Степень внедрения: отчет рекомендован для государственной регистрации в главной Государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений Республики Беларусь. Область применения: сельское хозяйство.

УДК 633.112:631.527

**Создание форм тетраплоидной ржи с повышенной озерненностью колоса с использованием искусственного выделения нередуцированных гамет из пыльцы диплоидной ржи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»; рук. **В. В. Горелик**; исполн.: **Д. Ю. Артюх** [и др.]. — Жодино, 2010. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20082568. — Инв. № 57093.

Объект: образцы тетраплоидной озимой ржи, пыльца диплоидной ржи. Цель: изучение эффективности скрещивания тетраплоидной и диплоидной ржи на основе использования физических методов выделения нередуцированных гамет из пыльцы диплоидной ржи. Метод исследования: использование метода электросепарирования является важной предпосылкой для развития исследований по созданию нового материала тетраплоидной ржи методом валентных скрещиваний. Результат: наиболее крупные пыльцевые зерна накапливаются в процессе электросепарирования в катодной фракции. Средние линейные размеры пыльцевых зерен в этой фракции в 1,4 раза превышают этот показатель в сравнении с исходной партией пыльцы. Степень внедрения: практическим результатом проведенных исследований стало создание в результате валентных скрещиваний новых форм тетраплоидной ржи. Полученный материал создан на основе высокопродуктивных сортов, внесенных в Госреестр. Область применения: селекционные подразделения НИУ, сельскохозяйственные предприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование тетраплоидных форм, созданных в результате реализации проекта, выведение патентоспособного сорта и включение его в Госреестр.

УДК 595.78(476)

**Оценка распространения, динамики, численности и потенциальной вредоносности чешуекрылых насекомых (*Insecta: Lepidoptera*) в дубовых лесах Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам»; исполн.: **А. В. Кулак**, **А. В. Земоглядчук** [и др.]. — Минск, 2010. — 64 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20082463. — Инв. № 57026.

Объект: чешуекрылые насекомые дубовых лесов. Цель: анализ современного состояния популяций

чешуекрылых насекомых — обитателей дубовых лесов на территории Беларуси в условиях изменения климата. Метод исследования: отлов бабочек в вечернее время осуществляли с помощью различных источников искусственного света (обычно генератор «Honda EX-72» с набором металлогалогеновых и ультрафиолетовых ламп фирмы «Osram»). Результат: в дубравах Беларуси выявлено 511 видов чешуекрылых. Отмечено 55 видов, распространенных локально или включенных в Красную книгу. Два вида на территории Беларуси найдены впервые. Расширен и уточнен список видов, которые оказывают существенный вред в дубравах или могут в перспективе стать их вредителями. Показано, что увеличение вредоносности ряда видов вероятно обусловлено потеплением климата. Показано, что вспышки массового размножения чешуекрылых чаще образуются в южных областях по сравнению с северными за счет темпов развития насекомых и разницы в породном составе лесов разных частей Беларуси, а в восточных областях по сравнению с западными за счет разности в степени континентальности климата. Для повышения устойчивости дубовых насаждений против вредителей и во избежание их адаптации к новым условиям предложен конкретный перечень древесных растений, пригодных для этой цели. Область применения: полученные сведения будут использованы при составлении каталога чешуекрылых Беларуси, при подготовке четвертого издания Красной книги Республики Беларусь и разработке рекомендаций по сохранению исчезающих видов.

УДК 579.841.31+631.46

**Разработать систему применения удобрений в овоще-кормовых севооборотах, обеспечивающую повышение качества продукции и урожайности овощных культур на 10–15 %, воспроизводство почвенного плодородия на основе биологических факторов, растительной и почвенной диагностики. Этапы 2. 2. 3; 2. 2. 4; 2. 2. 5 КП** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. **Г. В. Сафронова**; исполн.: **Л. А. Суховицкая**, **Н. В. Мельникова**. — Минск, 2010. — 51 с. — Библиогр.: с. 10. — № ГР 20082494. — Инв. № 56961.

Объект: микроорганизмы агрономически ценных групп (аммонифицирующих, спорообразующих аммонификаторов, усваивающих минеральный азот, фосфатмобилизующих микроорганизмов и микромицетов) ризосферы поздней капусты и свеклы столовой, выращиваемых на разных фонах навоза, минеральных и навозо-минеральных систем удобрений по предварительно заделанным в почву сидератам. Цель: выявить влияние комплекса технологических приемов возделывания овощных культур (сидераты, навоз, минеральные и навозо-минеральные системы удобрений) на состав и структуру микробоценозов ризосферы поздней капусты и свеклы столовой. Метод исследования: микробиологические, биохимические методы. Область применения: сельское хозяйство.

**Образец письма-запроса на получение копий документов  
из Фонда научно-технических документов ГУ «БелИСА»**

	ГУ «БелИСА»
Министерство (ведомство)	Отдел научно-информационного обеспечения и регистрации НИР, ОКР, ОТР
Наименование организации	пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск

Просим выслать для использования в работе копии следующих документов:

№ п/п	Инвентарный номер запрашиваемого документа	Количество, экз.		Отметка об исполнении (заполняется ГУ «БелИСА»)
		ксерокопии	электронные копии	
1				
2				
3				
4				

Оплату с нашего расчетного счета № \_\_\_\_\_  
в \_\_\_\_\_ гарантируем.  
Код \_\_\_\_\_ УНН \_\_\_\_\_ ОКПО \_\_\_\_\_

Руководитель организации \_\_\_\_\_

Главный бухгалтер \_\_\_\_\_

М.П.

Ф.И.О., телефон, e-mail исполнителя \_\_\_\_\_

Копии документов высылаются после оплаты перечислением или наличными.

Расчетный счет ГУ «БелИСА» 3604900000506  
в филиале 510 АСБ «Беларусбанк» г. Минска, код 603.  
УНН 101179888, ОКПО 37427472

**Справки по телефонам:** (+375 17) 203-34-87, 203-32-61, 203-34-82

**Факс:** (+375 17) 203-35-40

Научное издание

**Реферативный сборник непубликуемых работ**  
**Отчеты НИР, ОКР, ОТР**

Выпуск 4 (81) 2015

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай  
Редактор: М. В. Витько  
Дизайн обложки: Т. А. Старченков  
Компьютерная верстка: З. В. Шиманович

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«БЕЛОРУССКИЙ ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА  
И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ» (ГУ «БелИСА»)

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/307 от 22.04.2014.

Подписано в печать 01.10.2015 г.  
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Times.  
Печать ризографическая. Усл. печ. л. 9,30. Уч.-изд. л. 12,64.  
Тираж 40 экз.  
Заказ № 235.

Отпечатано  
в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

**Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА») Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь оказывает содействие организациям, предприятиям и учреждениям в обеспечении более эффективного взаимодействия с субъектами научно-технологической деятельности.**

ГУ «БелИСА» обладает уникальными информационными ресурсами в сфере осуществления научно-технической деятельности в Республике Беларусь и оказывает информационно-аналитические услуги по подготовке:

- подборок документов из банка данных о научно-техническом потенциале Республики Беларусь и фонда научно-технических документов по зарегистрированным в Республике Беларусь НИР, ОКР и ОТР, начиная с 1993 г.;
- информационно-аналитических справок по результатам НИР, ОКР и ОТР, проведенных в Республике Беларусь и других странах, по интересующей заказчика тематике;
- аналитических обзоров о научно-техническом потенциале Республики Беларусь в отраслях, представляющих интерес для заказчика;
- информационных дайджестов по материалам белорусских и зарубежных СМИ о достижениях и современных тенденциях развития науки и техники в отдельных отраслях;
- сведений о направлениях научной и технологической деятельности в области создания и передачи технологий национальными организациями науки, техники и образования;
- проблемно-ориентированных баз данных по публикуемым и непубликуемым источникам информации;
- материалов заявок для включения в Реестр высокотехнологичных производств и предприятий.

В спектр услуг, оказываемых ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», также входят:

- проведение информационных исследований при планировании НИР, ОКР и ОТР, информационно-аналитическое сопровождение выполняемых работ;
- депонирование рукописей научных работ;
- издание научно-технической литературы;
- организация национальных и международных научно-технических выставок, конгрессов, конференций, симпозиумов, семинаров; а также приема делегаций.

ГУ «БелИСА», пр. Победителей, 7, 220004, Минск,  
тел.: +375 (17) 203-14-87, 203-34-82, 203-34-87,  
e-mail: isa@belisa.org.by