

Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь

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

# МИНСК 2020

ВЫПУСК

1 (94)

2 (95)

3 (96)

4 (97)

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 (97)

Минск  
2020

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

**Авторы-составители:**

В. М. Гришук, А. В. Цуба, С. А. Суница, А. В. Обухов,  
В. А. Кочубей, А. А. Дорофеева, В. Ф. Иванов

**Под редакцией**

д-ра экон. наук А. Г. Шумилина

P45      **Реферативный** сборник непубликуемых работ. Отчеты НИР, ОКР, ОТР. Вып. 4 (97). —  
ГУ «БелИСА» / под ред. д-ра экон. наук А. Г. Шумилина. — Минск, 2020. — 145 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) 203-32-61, 203-34-82, факс: (+375 17) 203-35-40.

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

© ГКНТ, 2020  
© ГУ «БелИСА», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

02	Философия	4
03	История. Исторические науки	4
06	Экономика и экономические науки	5
08		6
10	Государство и право. Юридические науки	7
12	Науковедение	7
14	Народное образование. Педагогика	8
19	Массовая коммуникация. Журналистика. Средства массовой информации	10
20	Информатика	10
27	Математика	13
28	Кибернетика	14
29	Физика	17
30	Механика	27
31	Химия	28
34	Биология	36
36	Геодезия. Картография	50
38	Геология	51
44	Энергетика	52
45	Электротехника	54
47	Электроника. Радиотехника	55
50	Автоматика. Вычислительная техника	67
52	Горное дело	70
53	Металлургия	71
55	Машиностроение	73
59	Приборостроение	82
61	Химическая технология. Химическая промышленность	84
62	Биотехнология	91
64	Легкая промышленность	93
65	Пищевая промышленность	94
66	Лесная и деревообрабатывающая промышленность	95
67	Строительство. Архитектура	96
68	Сельское и лесное хозяйство	97
70	Водное хозяйство	108
73	Транспорт	109
76	Медицина и здравоохранение	110
77	Физическая культура и спорт	129
78	Военное дело	132
81	Общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства	133
82	Организация и управление	136
87	Охрана окружающей среды. Экология человека	136
89	Космические исследования	142
90	Метрология	143

УДК 17:57:614.253

**Этические аспекты применения нанотехнологий в биомедицине и экологии человека** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **С. Б. Мельнов**; исполн.: **Т. В. Мишаткина, Ю. А. Вишневская, Т. В. Глинкина** [и др.]. — Минск, 2013. — 156 с. — Библиогр.: с. 122–131. — № ГР 20115193. — Инв. № 69198.

Объект: биоэтические аспекты и основания разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов, используемых в биомедицине и генетике. Цель: разработка концептуальной модели нанозтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также разработка научных подходов, стандартов и критериев этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Метод (методология) проведения работы: теоретические методы, системный подход. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концептуальная модель нанозтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также научные подходы, стандарты и критерии этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс. Опубликовано учебно-методическое пособие и справочник, более 30 научных статей в журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались и обсуждались на 17 конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для совершенствования институциональной структуры комплексной гуманитарной экспертизы и контроля; при разработке стратегии и тактики био- и нанозтического образования и повышения квалификации специалистов в системе непрерывного биомедицинского образования; с целью более эффективного использования информационного пространства; в процессе участия исполнителей проекта в редакционных и ученых советах, научно-методических комиссиях и объединениях вузов в качестве членов. Область применения: молекулярно-генетические исследования, нанобиология, наномедицина. Экономическая эффективность или значимость работы: применение нанозтических стандартов обеспечит совершенствование проведения генетического тестирования, повысит качество исследований, связанных с молекулярно-генетическим скринингом населения; позволит выявить критерии определения локализации и происхождения генов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты планируется далее использовать и усовершенствовать при выполнении работ по теме «Биобезопасность и проблемы взаимной адаптации природных и искусственных наноструктур в биомедицине и генетике: естественно-научный и биоэтический аспекты» в рамках белорусско-украинского проекта на 2013–2015 гг.

УДК 94(477.63/65+476):35

**Белорусское и Украинское Поднепровье в эпоху становления государственности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГГУ им. Ф. Скорины; рук. **О. А. Макушников**. — Гомель, 2013. — 104 с. — Библиогр.: с. 98–104. — № ГР 20115297. — Инв. № 73004.

Объект: археологические памятники эпохи Средневековья Белорусско-Украинского пограничья. Цель: изучение исторической ситуации на пограничье белорусских и украинских земель, которая имела место в период создания восточнославянской государственности и ранних этапов ее становления (IX–XIII вв.). Метод (методология) проведения работы: археологические раскопки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: основным результатом проведенных исследований является научно обоснованная характеристика социально-экономической и этнокультурной истории на юго-востоке современной Беларуси (по материалам археологических памятников Брагинского, Гомельского и Лоевского районов Гомельской области) в период возникновения и существования Древнерусского государства. Проведены археологические разведки памятников Средневековья в Гомельской области, выявлены ранее неизвестные памятники. Создан уточненный каталог археологических памятников периода Средневековья (селища, городища, остатки городов, могильники, местонахождения древностей) на пограничье Беларуси и Украины, насчитывающий 144 позиции, в т. ч. по Брагинскому району — 42 памятника, Гомельскому — 82, Лоевскому — 20. Созданы карты размещения археологических памятников периода Средневековья на территории Гомельской области, установлена степень их сохранности. Проведены археологические раскопки в историческом центре древнерусского Гомеля, который в XII–XIII вв. входил в состав Черниговского княжества и являлся крупным военно-политическим, экономическим и этнокультурным центром на землях современной Беларуси. Продолжены полевые археологические исследования крупнейшего средневекового поселения на юго-востоке Беларуси — Моховского военизированного комплекса периода создания Киевской Руси (IX–XI вв.). Степень внедрения: практические результаты исследований отражены в выставке «Северные традиции в материальной культуре Гомельщины X–XII вв.», которая экспонируется в ГИКУ «Гомельский дворцово-парковый ансамбль» с 31.12.2012 г. и по настоящее время. Материалы историко-археологических исследований могут использоваться при разработке туристического маршрута «Золотое кольцо Гомельщины». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований используются студентами и магистрантами при написании курсовых, дипломных и научных работ, а также внедрены в процесс обучения студентов-историков ГГУ им. Ф. Скорины (дисциплины «Археология», «История России и Украины», «Специальные исторические дисциплины»).

плины», «История Беларуси»). Область применения: материалы исследований могут быть использованы в социальной, идеологической, культурной политике органами государственного управления, образования и культуры. Археологические находки могут быть экспонатами выставок и постоянных экспозиций музея Гомельского дворцово-паркового ансамбля, Музея истории г. Гомеля, Лоевского краеведческого музея, Археологического музея-лаборатории ГГУ им. Ф. Скорины. Основные открытия и достижения могут найти свое отражение при разработке школьных и вузовских учебников, учебных пособий по истории Беларуси, истории славян, археологии, краеведению, а также обобщающих научных историко-археологических исследований, посвященных прошлому Беларуси, Украины и России.

УДК 303.446.4:94(976)

**Белорусы в составе Польского государства (1921–1939 гг.): историография проблемы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **А. Н. Загидулин**; исполн.: **А. И. Борко** [и др.]. — Гродно, 2012. — 61 с. — Библиогр.: с. 47–61. — № ГР 20115304. — Инв. № 69998.

Объект: работы отечественных и зарубежных историков, посвященные Западной Беларуси в 1921–1939 гг. Цель: провести комплексный анализ отечественной и зарубежной историографии, посвященной развитию белорусского этноса в составе польского государства в 1921–1939 гг. Метод (методология) проведения работы: историко-системный, компаративный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определена характеристика научных школ и направлений в изучении истории Западной Беларуси (1921–1939 гг.). Степень внедрения: результаты используются в учебном процессе кафедры истории Беларуси в курсах «Гісторыя Беларусі», «Гістарыяграфія гісторыі Беларусі», спецкурсе «Этнаканфесійная палітыка польскіх улад у Заходняй Беларусі (1921–1939 гг.)» в виде характеристики научных школ и направлений в изучении истории Западной Беларуси (1921–1939 гг.), а также в качестве основы для дальнейших научных исследований. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в качестве информационно-аналитического обзора в учебный процесс и научно-исследовательскую деятельность. Область применения: учебный процесс факультета истории и социологии ГрГУ им. Я. Купалы; научные исследования, направленные на изучение проблем Западной Беларуси в 1921–1939 гг. Экономическая эффективность или значимость работы: использование данной разработки позволяет научить студентов оперировать основными характеристиками и особенностями отечественных и зарубежных научных школ в изучении истории Западной Беларуси, повысить качество преподавания и уровень подготовки студентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: историография истории культуры и искусства, развития промышленности, архитектуры и строительства Западной Беларуси.

## 06 ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338:338.46:004.9:002(476)

**Информационная экономика как основа модернизации национальной инновационной инфраструктуры в посткризисный период** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГГУ им. Ф. Скорины; рук. **А. М. Баранов**. — Гомель, 2013. — 91 с. — Библиогр.: с. 82–91. — № ГР 20115299. — Инв. № 80365.

Объект: информационная экономика как основа модернизации инновационной инфраструктуры Беларуси. Цель: теоретическое и практическое обоснование основных предпосылок и направлений развития информационной экономики как элемента модернизации национальной инновационной инфраструктуры Беларуси в посткризисный период. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана новая методология исследования информационной экономики, основу которой составляет авторский метод — комплементарный метод информационно-антропогенного анализа. Разработана методика оценки степени развития информационной экономики, выработаны критерии и показатели формирования информационной экономики, которые позволяют оценить степень адаптации национальной экономики к условиям формирования информационной среды и эффективность развития информационной экономики в стране. Выявлены преимущества кластерного подхода в инновационной среде, предложена новая форма кластерного взаимодействия субъектов экономики Беларуси — информационный кластер, рассмотрен механизм формирования оптимальной структуры внешнеторговых операций информационного кластера. Исследованы основные глобальные тенденции становления информационной экономики, на основе анализа которых сопоставлены проблемы и перспективы построения информационной экономики Беларуси в преломлении опыта России и развитых стран. Предложена система показателей формирования и развития национальной информационной экономики Беларуси, исследуется вариативность развития экономики Республики Беларусь с учетом использования информационно-антропогенных факторов. На основе анализа социально-экономической и инновационной среды формирования информационных кластеров определены ключевые сферы модернизации инновационной инфраструктуры Беларуси. Степень внедрения: на основе анализа показателей развития информационной экономики предложена авторская модель функционирования информационной экономической системы страны. Рассмотрен информационный сценарий развития экономики Беларуси. Предложены практические рекомендации по развитию информационной экономики Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты внедрены и использованы в учебном процессе экономического факультета ГГУ им. Ф. Скорины. Область применения: результаты исследования могут быть использо-

ваны государственными органами управления как на республиканском, так и на региональном уровнях при принятии решений по модернизации экономики в условиях посткризисного развития, подготовке программных и методических документов, направленных на развитие информационной среды взаимодействия субъектов экономики и социальной сферы, в процессе совершенствования работы белорусских предприятий, а также в сфере государственного регулирования при определении приоритетных направлений социально-экономического развития национальной экономики.

УДК 67:338; 687.03; 311.216; 336.717.6

**Исследования движения основных материалов в производстве корсетных и бельевых изделий на ЗАО «Милавица» и разработка руководства по учету** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. **И. А. Широкова**. — Минск, 2012. — 132 с. — Библиогр.: с. 18. — № ГР 20115343. — Инв. № 79587.

Объект: действующая система учета движения основных и вспомогательных материалов в производстве нательного белья; применяемые формы первичного учета, бухгалтерской отчетности и формы учетных регистров в подготовительном, раскройном, швейном цехах, на участке комплектования и упаковки, по заготовке полуфабрикатов, фурнитуры; в лаборатории нормирования и анализа использования материалов, на складах готовой продукции. Цель: оценка действующей системы производственного и бухгалтерского учета основных и вспомогательных материалов; выявление отраслевых особенностей, определение форм производственного учета при изготовлении корсетных и бельевых изделий в современных условиях хозяйствования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано руководство по учету производства в организациях, перерабатывающих полотна и ткани, выпускающих корсетные и бельевые изделия, что поможет создать унифицированную, с учетом отраслевых особенностей, систему производственного и бухгалтерского учета в организациях легкой промышленности. Область применения: организации швейной подотрасли концерна «Беллегпром». Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность составит 664 млн руб. за счет снижения материалоемкости продукции на ОАО «Милавица».

УДК 338 (476)

**Стимулирование устойчивого экономического развития Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Е. Бутеня**. — Минск, 2015. — 117 с. — Библиогр.: с. 113–117. — № ГР 20115184. — Инв. № 79300.

Объект: национальная экономика Республики Беларусь. Цель: разработка теоретических основ и практических рекомендаций по стимулированию устойчивого развития национальной экономики Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: общенаучные методы (анализ, синтез, абстракция,

дедукция, индукция и др.), статистико-аналитический, структурно-системный подход. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны теоретико-методологические основы экономического стимулирования национальной экономики; определены детерминанты мотива и стимула, их взаимосвязь, а также перечень принципов формирования системы стимулов; определена взаимосвязь цены рабочей силы и заработной платы, определены направления модернизации и перспективы развития материального стимулирования работников и хозяйственных субъектов; предложены соответствующие рекомендации для органов власти и управления, а также хозяйственных субъектов, направленные на повышение стабильности и устойчивости в дальнейшем инновационном развитии белорусского общества и государства. Степень внедрения: результаты исследования использовались в преподавании курсов «Беларусь в системе мирохозяйственных связей», «Экономическая теория». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности органов власти и управления по обеспечению устойчивого развития национальной экономики Республики Беларусь, в преподавании курсов «Беларусь в системе мирохозяйственных связей» и «Экономическая теория», других социально-гуманитарных дисциплин, при проведении дальнейших исследований социально-экономических проблем белорусского общества и государства. Область применения: результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности Правительства Республики Беларусь по обеспечению устойчивого развития национальной экономики и в преподавании курсов «Беларусь в системе мирохозяйственных связей», «Экономическая теория», других социально-гуманитарных дисциплин, при проведении дальнейших исследований социально-экономических проблем белорусского общества и государства. Экономическая эффективность или значимость работы: определяется актуальностью сформулированных задач и состоит в том, что полученные в процессе выполнения исследования выводы и предложения могут служить теоретической основой для разработки стратегии и программ развития экономического стимулирования устойчивого экономического развития Республики Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: стимулирование устойчивого экономического развития Республики Беларусь имеет высокий потенциал роста.

08

УДК 553.982.; 553.982.2(476.2)

**Изучение параметров природных резервуаров нефти, пластовых флюидов, их коллекторского потенциала для обоснования кондиций нефтяных месторождений к оперативному подсчету запасов за 2011 г.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «НПЦ по геологии»; рук. **А. И. Зайцев**; исполн.:

**Н. В. Лаптухова** [и др.]. — Минск, 2011. — 83 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20115253. — Инв. № 69665.

Объект: нефтяные залежи Шатилковского, Южно-Вишанского, Ново-Казанского месторождений. Цель: расчет режимных, резервуарных показателей нефтяных залежей, обоснование промышленных кондиций нефтяных месторождений к оперативному подсчету запасов за 2011 г. Лабораторные исследования фильтрационно-емкостных свойств горных пород на образцах керна большого диаметра. Метод (методология) проведения работы: изучение геологического строения залежей, фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов, физико-химических свойств пластовых флюидов. Лабораторно-аналитические исследования кернового материала. Степень внедрения: обоснованные значения КИН, лабораторные определения коллекторских свойств использовались при подсчете запасов нефти и газа на стадии поисков и разведки месторождений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты обоснования КИН и лабораторные исследования изложены в отчете, который передан в РУП «Белгеология». Область применения: развитие минерально-сырьевой базы Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: оценка не проводилась.

## 10 ГОСУДАРСТВО И ПРАВО. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 347; 656(083); 656.13:338.47

**Провести исследования и разработать предложения по совершенствованию системы проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «БелНИЦзем»; рук. **Л. Г. Саяпина**; исполн.: **О. А. Телешук** [и др.]. — Минск, 2011. — 139 с. — Библиогр.: с. 49–51. — № ГР 20115212. — Инв. № 68281.

Объект: нормативные документы, практика оценки объектов гражданских прав, тесты (вопросы и задачи) к аттестации претендентов по видам объектов гражданских прав. Цель: создание актуализированной базы тестов (вопросов, задач и вариантов ответов) для проведения аттестации претендентов на получение квалификации по выполнению оценки объектов гражданских прав. Метод (методология) проведения работы: анализ и обобщение опыта проведения аттестации по видам объектов гражданских прав, использование методов системного анализа, синтеза, интервью, фокус-группы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подготовлены тесты (вопросы, задачи, варианты ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав, разработано программное обеспечение и внедрено в практику проведения аттестации претендентов, применение которых обеспечит унификацию процесса проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав. Степень внедрения: разработаны тесты (вопросы, задачи, варианты

ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав и внедрены в практику проведения аттестации претендентов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные тесты (вопросы, задачи, варианты ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав используются при аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав. Область применения: проведение аттестации оценщиков в виде компьютерного тестирования аттестующим органом. Экономическая эффективность или значимость работы: унификация процесса проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав, объективность оценки знаний и умений претендентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: по мере совершенствования оценки, внесения дополнений и изменений в нормативные документы и порядок оценки, необходимо постоянно актуализировать базу тестов для аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав.

## 12 НАУКОВЕДЕНИЕ

УДК 17:57:614.253

**Этические аспекты применения нанотехнологий в биомедицине и экологии человека** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **С. Б. Мельнов**; исполн.: **Т. В. Мишаткина, Ю. А. Вишневская, Т. В. Глинкина** [и др.]. — Минск, 2013. — 156 с. — Библиогр.: с. 122–131. — № ГР 20115193. — Инв. № 69198.

Объект: биоэтические аспекты и основания разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов, используемых в биомедицине и генетике. Цель: разработка концептуальной модели наноэтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также разработка научных подходов, стандартов и критериев этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Метод (методология) проведения работы: теоретические методы, системный подход. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концептуальная модель наноэтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также научные подходы, стандарты и критерии этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс. Опубликованы учебно-методическое пособие и справочник, более 30 научных статей в журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались и обсуждались на 17 конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для совершенствования институциональной структуры комплексной гуманитарной экспертизы и контроля; при разработке стратегии и тактики био- и наноэтического образования и повышения квалификации специалистов в системе



непрерывного биомедицинского образования; с целью более эффективного использования информационного пространства; в процессе участия исполнителей проекта в редакционных и ученых советах, научно-методических комиссиях и объединениях вузов в качестве членов. Область применения: молекулярно-генетические исследования, нанобиология, наномедицина. Экономическая эффективность или значимость работы: применение наноэтических стандартов обеспечит совершенствование проведения генетического тестирования, повысит качество исследований, связанных с молекулярно-генетическим скринингом населения; позволит выявить критерии определения локализации и происхождения генов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты планируется далее использовать и усовершенствовать при выполнении работ по теме «Биобезопасность и проблемы взаимной адаптации природных и искусственных наноструктур в биомедицине и генетике: естественно-научный и биоэтический аспекты» в рамках белорусско-украинского проекта на 2013–2015 гг.

### 14 НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

УДК 37.01:014

**Создание системы непрерывного экологического образования в контексте решения задач национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь (НСУР-2020)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **В. И. Красовский**. — Минск, 2013. — 89 с. — Библиогр.: с. 84–89. — № ГР 20115198. — Инв. № 77414.

Объект: система экологического образования. Цель: разработка и научное обоснование методологических, организационно-педагогических и информационных условий научно-методического сопровождения реализации Национального плана действий по образованию в интересах устойчивого развития в Республике Беларусь (2011–2014 гг.) и Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: изучение и анализ литературных источников, изучение опыта в области образования в интересах устойчивого развития, разработка и внедрение в учебный процесс учебных программ, реализующих принципы и идеологию устойчивого развития. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ состояния подготовки специалистов экологического профиля в Республике Беларусь, подчеркнута роль использования инновационных информационных технологий обучения, таких как дистанционное обучение, учебно-методические комплексы, сетевые учебно-методические комплексы, электронные курсы, электронные учебники, при подготовке специалистов экологического профиля. На практике внедрены элементы научно-методического и информационного обеспечения реализации Стратегии ЕЭК ООН по образо-

ванию в интересах устойчивого развития в контексте решения задач Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь и Национального плана действий по образованию в интересах устойчивого развития в Республике Беларусь (2011–2014 гг.). Степень внедрения: разработаны и внедрены программы учебных дисциплин, издано пособие. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: материалы работы могут быть рекомендованы для использования при адаптации учебных планов и программ согласно целям и задачам устойчивого развития Республики Беларусь. Область применения: экологическое воспитание, природопользование и охрана окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: использование материалов исследований позволит повысить эффективность подготовки специалистов-экологов, а также поможет сформировать экологически ответственное отношение к природной среде у специалистов других профилей, что позволит в дальнейшем обеспечить подготовку кадров, ориентированных в своей производственной и социальной деятельности на принципы экономии и бережливости, способных рационально использовать природные ресурсы и минимизировать загрязнение окружающей среды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование и модернизация системы образования в интересах устойчивого развития.

УДК 004.9+371.315.7

**Создание информационно-образовательной online-среды для подготовки, переподготовки и повышения квалификации управленческих кадров инновационной экономики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ; рук. **В. В. Апанасович**; исполн.: **А. В. Гринчук** [и др.]. — Минск, 2013. — 177 с. — Библиогр.: с. 155–158. — № ГР 20115349. — Инв. № 73433.

Объект: информационно-образовательная online-среда. Цель: разработка и внедрение новых и адаптация существующих методов организации и дистанционных технологий построения образовательного процесса подготовки, переподготовки и повышения квалификации управленческих кадров для инновационной экономики. Метод (методология) проведения работы: исследование, моделирование, разработка методов организации и дистанционных технологий построения образовательного процесса, системный анализ результатов, внедрение. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: информационно-образовательная online-среда — совокупность технических модулей, предполагающих полную совместимость всех продуктов на единой базе. Система электронного обучения реализована на базе технологий PHP, используется MySQL. Возможность обучения через Интернет. Неограниченное количество пользователей. Поддерживаемые стандарты — SCORM, AICC, IMS, LOM, ЦОР (цифровые образовательные

ресурсы). Степень внедрения: внедрено в Институте бизнеса и менеджмента технологий БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедренная система электронного обучения используется для организации учебного процесса в условиях удаленного доступа. Область применения: образовательный процесс подготовки, переподготовки и повышения квалификации управленческих кадров инновационной экономики. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность использования для организации учебного процесса в условиях удаленного доступа к учебно-инновационным центрам, что позволяет удовлетворить сформировавшиеся потребности потенциальной целевой аудитории, учебное заведение получает преимущества на рынке образовательных услуг. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: послужит основанием для развития информационно-образовательной среды.

УДК 621.391.1; 378.147

**Научно-методические основы становления и развития дистанционной формы обучения в высших учебных заведениях Республики Беларусь и ее экспериментальная апробация** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **М. П. Багура**; исполн.: **Б. В. Никульшин, В. М. Бондарик, В. Ю. Цветков**. — Минск, 2013. — 205 с. — Библиогр.: с. 157–165. — № ГР 20115157. — Инв. № 71906.

Объект: методы и средства электронного (дистанционного) обучения. Цель: разработка научно-методических основ создания типовой системы дистанционного обучения и ее практическая апробация в вузе. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: система дистанционного обучения SharePointLMS и система программной видео-конференц-связи используют программную серверную платформу Microsoft; система аппаратной видео-конференц-связи использует серверную платформу Cisco TelePresence; образцы мультимедийных ЭУМКД соответствуют стандарту SCORM. Степень внедрения: результаты НИР внедрены на факультете непрерывного и дистанционного обучения, факультете заочного обучения и в Центре видео-конференц-связи БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: установлены такие возможности повышения эффективности образовательной деятельности вуза, как уменьшение количества аудиторных занятий, сокращение времени на обучение, сокращение затрат на обучение. Область применения: результаты НИР предназначены для использования в вузах Республики Беларусь, внедряющих и развивающих дистанционную форму обучения. Экономическая эффективность или значимость работы: социальный и экономический эффект результатов НИР состоит в повышении качества дистанционного обучения, эффективности управления процессом дистанционного

обучения в вузе, доступности дистанционной формы обучения и увеличении прибыли от предоставления дистанционных образовательных услуг. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие облачных электронных образовательных сервисов; создание системы управления учебным процессом, учитывающей особенности нормативно-законодательной базы Республики Беларусь в области дистанционного обучения.

УДК 371.64/.69

**Исследование, разработка и внедрение электронного комплекса для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. А. Столер**. — Минск, 2016. — 75 с. — Библиогр.: с. 58–75. — № ГР 20115131. — Инв. № 70629.

Объект: экспресс-контроль знаний студентов по начертательной геометрии и инженерной графике. Цель: разработка и внедрение в учебный процесс графических и текстовых материалов по оценке знаний, программных средств для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике. Метод (методология) проведения работы: использование классов компьютерной графики, лекционных аудиторий, оборудованных мультимедиа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны сценарий тестирования с использованием компьютерных графических систем, карты тестирования в электронном виде, включающие графические и текстовые материалы по основным темам курса «Начертательная геометрия и инженерная графика», компьютерная программа и рабочая версия электронного комплекса для экспресс-контроля знаний в форме тестирования для использования на практических занятиях и в самостоятельной работе. Степень внедрения: получен акт внедрения в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: требуется современное компьютерное, сетевое и мультимедийное оборудование. Область применения: разработанное программное средство, карты тестирования и методика их использования могут найти применение и повысить эффективность учебного процесса кафедр, осуществляющих обучение начертательной геометрии и инженерной графике студентов радиотехнических, электронных и других родственных специальностей. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в разработке программного обеспечения для использования электронных материалов (карт тестирования) для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рекомендуется продолжить исследования по созданию научно-методического комплекса, обеспечивающего дальнейшее внедрение в процесс обучения начертательной геометрии и инженерной графики современных компьютерных технологий.

### 19 МАССОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ. ЖУРНАЛИСТИКА. СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

УДК 371:004

**Разработка модели информационного взаимодействия учреждений образования в рамках национальной информационной грид-инфраструктуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **В. А. Волчок**; исполн.: **Ю. М. Рычков** [и др.]. — Гродно, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 87–91. — № ГР 20115307. — Инв. № 71236.

Объект: грид-инфраструктура, включая технологии облачных вычислений, организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования. Цель: исследования по разработке модели информационного взаимодействия учреждений образования в рамках национальной информационной грид-инфраструктуры. Метод (методология) проведения работы: методология системного анализа, методы и средства исследования новых моделей организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих грид-инфраструктуру в рамках платформ облачных вычислений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оригинальность предлагаемых методов решения задачи заключается в системной постановке проблемы, позволяющей по-новому увидеть основные закономерности, образующие технологический фундамент взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих платформы облачных вычислений в грид-инфраструктуре. Созданы дополнительные возможности для организации информационного обмена в рамках отраслевой информационной среды системы образования Республики Беларусь. Данный проект обеспечивает продвижение инновационных информационных технологий в системе образования. Степень внедрения: результаты работы подтверждены двумя актами внедрения (актом о внедрении результатов научной работы для решения IT-задач в корпоративной информационной сети ГрГУ имени Я. Купалы № 03-8/244 от 31.10.2013 г. и актом о внедрении результатов научной работы в учебный процесс кафедры промышленной электроники № 03-8/245 от 31.10.2013 г.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты имеют важное значение для развития методов и средств исследования новых моделей организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих грид-инфраструктуру в рамках платформ облачных вычислений; технологий системного анализа; методик организации образовательных информационных ресурсов, а также определения закономерностей, методов и средств исследова-

ния новых моделей информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования. Область применения: система образования. Экономическая эффективность или значимость работы: использование данной разработки позволяет достичь положительного эффекта, заключающегося в совершенствовании учебного процесса, в частности в обеспечении продвижения инновационных информационных технологий в системе образования и предоставлении различным пользователям в удаленном режиме средства интеграции вычислительных ресурсов гетерогенных информационных систем как единой вычислительной и управляющей среды учреждений образования Республики Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работу целесообразно продолжить в рамках ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций».

### 20 ИНФОРМАТИКА

УДК 631.42

**Создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; рук. **Г. С. Цыгрон**. — Минск, 2013. — 47 с. — Библиогр.: с. 47. — № ГР 20115375. — Инв. № 80054.

Объект: стандартный массив данных о почвах России, Украины и Беларуси из разных источников информации. Цель: создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси и разработка методических рекомендаций ее создания. Метод (методология) проведения работы: системный подход, формализация, статистическая обработка, математическое моделирование и метод экспертной оценки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: концепция создания единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси включает разработку ее структуры построения и системы управления базами данных, основные принципы и методические основы ее создания, качественные характеристики почв для ввода в базу данных, единые стандарты унификации почвенной информации, списки классификаторов. Степень внедрения: создана единая база данных характеристики почвенного покрова России, Украины и Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: основное назначение — создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси. Область применения: прикладные, научные и образовательные цели. Экономическая эффективность или значимость работы: единая база данных почвенных

ресурсов России, Украины и Беларуси — новый уровень по насыщенности, оперативности и доступности информации для широкого круга пользователей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; создание общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси; разработка проекта по созданию Красной книги почв Беларуси; статистические расчеты по свойствам отдельных компонентов почвенного покрова при решении конкретных задач прикладного характера на республиканском и межгосударственном уровнях, в том числе для оптимизации использования почвенных ресурсов.

УДК 004.71; 621.39; 621.865.8-5

**Разработка и исследование методов и алгоритмов скрытой и защищенной передачи информации в задачах группового управления мобильными роботами и подвижными системами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **А. М. Крот**. — Минск, 2013. — 93 с. — Библиогр.: с. 91–93. — № ГР 20115235. — Инв. № 79527.

Объект: группа автономных мобильных роботов, предназначенных для мониторинга помещений и ретрансляции радиосигналов. Цель: создать методы и алгоритмы группового управления мобильными роботами, а также эффективные средства коммуникации как между роботами, так и между роботом и оператором для решения задач мониторинга жилых и промышленных территорий и объектов, природоохранных зон. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование, испытания с использованием действующих макетов мобильных роботов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: габариты мобильного робота (Д×Ш×В) — 18×13×17 см; масса — 1 кг. Система управления мобильного робота: частота процессора — 16 МГц; число линий ввода-вывода — 20; максимально допустимый ток, потребляемый каждым двигателем, — 1 А; напряжение питания — 6–12 В. Характеристики разработанных алгоритмов: среда разработки — Matlab R2011; системные требования — Intel Core, 2 Гб ОЗУ, 2 Гб дискового пространства, операционная система — Windows XP / Windows 7. Степень внедрения: полученные алгоритмы и разработанный действующий макет мобильного робота внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные алгоритмы и разработанный действующий макет мобильного робота были внедрены в учебный процесс Республиканского центра технического творчества учащихся и используются для проектирования программно-аппаратных управляющих систем нижнего уровня самоходных платформ с функцией автоматического движения. Область применения: сфера образова-

ния, задачи мониторинга и охраны жилых, общественных и производственных помещений. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные алгоритмы позволяют повысить эксплуатационные характеристики и технологичность бытовых, образовательных и экспериментальных мобильных роботов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты применяются в НИР Ф12 Р-116, Ф13 К144 и ГПНИ «Информатика и космос» (ИК204).

УДК 669.2.21.002.68

**Разработать и внедрить комплекс программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УП «Межотраслевая хозрасчетная лаборатория по нормированию и экономии драгоценных металлов и драгоценных камней»; рук. **Ж. Л. Горелова**; исполн.: **А. Б. Шабанова** [и др.]. — Минск, 2012. — 16 с. — № ГР 20115179. — Инв. № 74901.

Объект: инвентаризационные описи основных фондов, находящиеся на балансе Министерства промышленности Республики Беларусь. Цель: разработка и внедрение отраслевой базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Метод (методология) проведения работы: сбор информации и формирование перечня технологического оборудования организаций Минпрома, внедрение базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: собрана информация и сформулирован перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Проведен анализ содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании и разработан перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Степень внедрения: сформирована и внедрена база данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании ПРУП «Минский завод шестерен». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поставка потребителям для промышленной эксплуатации. Область применения: предприятия Министерства промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект складывается из экономии средств за счет разработки комплекса программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: потребность в перечне технологического оборудования организаций Минпрома.

УДК 621.391.1; 378.147

**Научно-методические основы становления и развития дистанционной формы обучения в высших учебных заведениях Республики Беларусь и ее**

**экспериментальная апробация** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **М. П. Батура**; исполн.: **Б. В. Никульшин, В. М. Бондарик, В. Ю. Цветков**. — Минск, 2013. — 205 с. — Библиогр.: с. 157–165. — № ГР 20115157. — Инв. № 71906.

Объект: методы и средства электронного (дистанционного) обучения. Цель: разработка научно-методических основ создания типовой системы дистанционного обучения и ее практическая апробация в вузе. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: система дистанционного обучения SharePointLMS и система программной видео-конференц-связи используют программную серверную платформу Microsoft; система аппаратной видео-конференц-связи использует серверную платформу Cisco TelePresence; образцы мультимедийных ЭУМКД соответствуют стандарту SCORM. Степень внедрения: результаты НИР внедрены на факультете непрерывного и дистанционного обучения, факультете заочного обучения и в Центре видео-конференц-связи БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: установлены такие возможности повышения эффективности образовательной деятельности вуза, как уменьшение количества аудиторных занятий, сокращение времени на обучение, сокращение затрат на обучение. Область применения: результаты НИР предназначены для использования в вузах Республики Беларусь, внедряющих и развивающих дистанционную форму обучения. Экономическая эффективность или значимость работы: социальный и экономический эффект результатов НИР состоит в повышении качества дистанционного обучения, эффективности управления процессом дистанционного обучения в вузе, доступности дистанционной формы обучения и увеличении прибыли от предоставления дистанционных образовательных услуг. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие облачных электронных образовательных сервисов; создание системы управления учебным процессом, учитывающей особенности нормативно-законодательной базы Республики Беларусь в области дистанционного обучения.

УДК 371:004

**Разработка модели информационного взаимодействия учреждений образования в рамках национальной информационной грид-инфраструктуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **В. А. Волчок**; исполн.: **Ю. М. Рычков** [и др.]. — Гродно, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 87–91. — № ГР 20115307. — Инв. № 71236.

Объект: грид-инфраструктура, включая технологии облачных вычислений, организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования. Цель: исследования по разработке модели информационного взаимодействия учреждений образования в рамках национальной

информационной грид-инфраструктуры. Метод (методология) проведения работы: методология системного анализа, методы и средства исследования новых моделей организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих грид-инфраструктуру в рамках платформ облачных вычислений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оригинальность предлагаемых методов решения задачи заключается в системной постановке проблемы, позволяющей по-новому увидеть основные закономерности, образующие технологический фундамент взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих платформы облачных вычислений в грид-инфраструктуре. Созданы дополнительные возможности для организации информационного обмена в рамках отраслевой информационной среды системы образования Республики Беларусь. Данный проект обеспечивает продвижение инновационных информационных технологий в системе образования. Степень внедрения: результаты работы подтверждены двумя актами внедрения (актом о внедрении результатов научной работы для решения IT-задач в корпоративной информационной сети ГрГУ имени Я. Купалы № 03-8/244 от 31.10.2013 г. и актом о внедрении результатов научной работы в учебный процесс кафедры промышленной электроники № 03-8/245 от 31.10.2013 г.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты имеют важное значение для развития методов и средств исследования новых моделей организации образовательных информационных ресурсов и информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования, использующих грид-инфраструктуру в рамках платформ облачных вычислений; технологий системного анализа; методик организации образовательных информационных ресурсов, а также определения закономерностей, методов и средств исследования новых моделей информационного взаимодействия гетерогенных информационных систем учреждений образования. Область применения: система образования. Экономическая эффективность или значимость работы: использование данной разработки позволяет достичь положительного эффекта, заключающегося в совершенствовании учебного процесса, в частности в обеспечении продвижения инновационных информационных технологий в системе образования и предоставлении различным пользователям в удаленном режиме средства интеграции вычислительных ресурсов гетерогенных информационных систем как единой вычислительной и управляющей среды учреждений образования Республики Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работу целесообразно продолжить в рамках ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций».

## 27 МАТЕМАТИКА

УДК 504.064.47:628.472:551.536.4; 517.958:536.25

**Моделирование и прогнозирование переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах и с дымом лесных пожаров. Методики и модели для анализа энергетического потенциала полигонов твердых бытовых отходов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. С. П. Кундас; исполн.: И. А. Гишкелюк [и др.]. — Минск, 2013. — 146 с. — Библиогр.: с. 127–142. — № ГР 20115200. — Инв. № 77126.

Объект: эмиссии парниковых газов от объектов размещения твердых коммунальных отходов, процесс переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах с учетом поверхностного стока и инфильтрации. Цель: разработка методики, модели и программных средств для расчета объемов образования биогаза на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО) и оценки возможных объемов его использования; создание математических моделей, численных методов для прогнозирования переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах с учетом поверхностного стока и инфильтрации на базе современных представлений о физике рассматриваемых процессов и достижений в области вычислительных методов. Метод (методология) проведения работы: сбор и систематизация информации, приповерхностная газовая съемка, математическое моделирование, разработка программных средств. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена методика оценки энергетического потенциала полигона ТКО с учетом сокращения выбросов метана, обладающего высоким парниковым эффектом; разработана модель прогнозирования эмиссии биогаза, основанная на широко используемой в западных странах модели Табасарана, для реализации данной модели разработан программный комплекс «Полигон»; созданы математические модели и численные методы, позволяющие моделировать распространение загрязняющих веществ от экологически опасного объекта в грунтовых водах и зоне аэрации с учетом поверхностного стока и инфильтрации осадков; разработана новая версия программного комплекса Simulation Processes in Soil для расчета поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды с поверхности грунта за счет инфильтрации осадков и прогнозирования миграции загрязняющих веществ, за счет поверхностного стока. Степень внедрения: опубликованы монография, 10 научных статей в научно-технических журналах и материалах конференций. Получены свидетельства о регистрации компьютерной программы SPS v2.0 № 504 от 15.05.2013, акты практического использования в РУП «БелНИЦ «Экология»» (для долгосрочного прогнозирования объемной активности радионуклидов в поверхностных водах рек), ГУ «РЦРКМ», МГЭУ им. А. Д. Сахарова. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть использованы научными и проектными организаци-

ями Министерства природных ресурсов и Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь (при разработке мероприятий по контролю за обращением с отходами производств; для принятия решений по строительству промышленных объектов, имеющих риск выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; для прогноза состояния окружающей среды после выбросов загрязняющих веществ в результате техногенных аварий). Область применения: ЖКХ (оценка эмиссии биогаза от полигона ТКО), строительство (на этапе проектирования зданий), охрана окружающей среды (минимизация вредных выбросов и образования отходов), энергетика (использование биогаза для производства энергии). Экономическая эффективность или значимость работы: вовлечение в хозяйственный оборот для производства энергии биогаза, одного из видов возобновляемого топлива, что решает одновременно несколько задач экономического и экологического характера. Применение в области строительства результатов НИР позволяет на этапе проектирования определить целесообразность использования той или иной местности для размещения предприятий с вредными выбросами или захоронениями отходов, что приведет в дальнейшем к сокращению расходов на природоохранную деятельность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: оценить энергетический потенциал крупных полигонов ТКО Беларуси и разработать рекомендации по его реализации.

УДК 371.64/.69

**Исследование, разработка и внедрение электронного комплекса для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. В. А. Столер. — Минск, 2016. — 75 с. — Библиогр.: с. 58–75. — № ГР 20115131. — Инв. № 70629.

Объект: экспресс-контроль знаний студентов по начертательной геометрии и инженерной графике. Цель: разработка и внедрение в учебный процесс графических и текстовых материалов по оценке знаний, программных средств для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике. Метод (методология) проведения работы: использование классов компьютерной графики, лекционных аудиторий, оборудованных мультимедиа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны сценарий тестирования с использованием компьютерных графических систем, карты тестирования в электронном виде, включающие графические и текстовые материалы по основным темам курса «Начертательная геометрия и инженерная графика», компьютерная программа и рабочая версия электронного комплекса для экспресс-контроля знаний в форме тестирования для использования на практических занятиях и в самостоятельной работе. Степень внедрения: получен акт внедрения в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: требуется современное компьютерное, сетевое и мультимедийное оборудование.

тимедийное оборудование. Область применения: разработанное программное средство, карты тестирования и методика их использования могут найти применение и повысить эффективность учебного процесса кафедр, осуществляющих обучение начертательной геометрии и инженерной графике студентов радиотехнических, электронных и других родственных специальностей. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в разработке программного обеспечения для использования электронных материалов (карт тестирования) для экспресс-контроля знаний по начертательной геометрии и инженерной графике. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рекомендуется продолжить исследования по созданию научно-методического комплекса, обеспечивающего дальнейшее внедрение в процесс обучения начертательной геометрии и инженерной графики современных компьютерных технологий.

УДК 517.958+536.25

**Разработать математические модели и компьютерные программы для анализа и прогнозирования процессов переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах, используемых в строительных конструкциях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. С. П. Кундас; исполн.: И. А. Гишкелюк, В. И. Коваленко, Н. Н. Гринчик [и др.]. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 41–43. — № ГР 20115194. — Инв. № 69197.

Объект: процессы переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Цель: создание методик, математических моделей, алгоритмов и программных средств для численного исследования и прогнозирования переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Метод (методология) проведения работы: математический аппарат (дифференциальное и интегральное исчисление, метод взвешенных невязок и линейная алгебра); анализ и синтез теоретических закономерностей в области физики тонких пленок, термодинамики, фильтрации и сорбции; моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан программный комплекс, позволяющий моделировать миграцию водорастворимых соединений и влаги в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Степень внедрения: опубликованы монография, 8 научных статей в научно-технических журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались и обсуждались на 6 международных конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы для точного прогнозирования долговечности строительных конструкций, для контроля за состоянием строительных конструкций с целью поддержания зданий и сооружений в безопасном состоянии. Область применения: строительство (на этапе проектирования),

ЖКХ (на этапе эксплуатации строений). Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований позволяют внести определенный вклад в методику проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, что позволит в дальнейшем сократить расходы на ремонт и восстановление строительных конструкций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие работ может быть направлено на совершенствование численных методов для решения полученных дифференциальных уравнений.

УДК 621.771; 621.787

**Разработать численный метод построения полей линий скольжения при поперечной прокатке, исследовать кинематические и динамические особенности процесса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»»; рук. К. Е. Белявин; исполн.: Д. В. Минько [и др.]. — Минск, 2011. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20115213. — Инв. № 68641.

Объект: процесс поперечно-клиновой прокатки. Цель: разработка технологии, инструмента и оборудования поперечно-клиновой прокатки слоистых осесимметричных деталей. Метод (методология) проведения работы: численный метод построения линий скольжения; определение геометрии прокатываемого образца, усилия, напряжения и деформацию при прокатке с использованием компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены особенности поля скоростей, полученного методом численного построения линий скольжения при поперечно-клиновой прокатке. Степень внедрения: получено решение для поперечной прокатки бесконечного цилиндрического образца двумя плоскими инструментами, удовлетворяющее условиям трения на контакте и условиям деформаций и напряжений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные технологии и оборудование могут использоваться в автомобилестроении, станкостроении, приборостроении, сельхозмашиностроении, тракторостроении, авиастроении, атомной промышленности. Область применения: предприятия машиностроительного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим мировым разработкам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: технология может быть использована как для получения готовых изделий, так и для производства промежуточных профилированных заготовок под последующую точную штамповку или механическую обработку.

## 28 КИБЕРНЕТИКА

УДК 004.93.1; 004.932; 616.7; 004.93.1; 004.932; 616.7

**Количественная оценка нервно-мышечных нарушений на основе текстурного анализа изобра-**

**жений ядерного магнитного резонанса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **Э. В. Снежко**. — Минск, 2013. — 44 с. — № ГР 20115236. — Инв. № 79526.

Объект: характеристические признаки текстур для количественной оценки уровня деградации мышц по изображениям магнитно-резонансной томографии. Цель: разработка базовой техники анализа медицинских изображений посредством улучшения универсальных признаков текстур изображений и их использования для количественной интерпретации областей мышц на изображениях магнитно-резонансной томографии. Метод (методология) проведения работы: в соответствии с критерием эффективности количественных признаков текстур на основе анализа кривых оперативной характеристики надежности определены два разных набора характеристических признаков для каждой из выборок и соответствующих задач — задачи разделения текстур изображений мышц здоровых собак и больных мышечной дистрофией и задачи разделения текстур изображений мышц здоровых людей по возрастному признаку. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные количественные признаки позволяют описывать структурные изменения (уровень деградации) мышц при нервно-мышечных заболеваниях и процессах старения на основе анализа изображений магнитно-резонансной томографии. Степень внедрения: результаты работы могут быть использованы при разработке и реализации программного обеспечения для количественной оценки уровня деградации мышц по изображениям магнитно-резонансной томографии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты рекомендуется использовать при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Область применения: оценка степени деградации мышц при нервно-мышечных заболеваниях и процессах старения посредством количественного автоматического анализа изображений магнитно-резонансной томографии. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований могут быть использованы в приложениях поддержки диагностики и оценке ведения терапии на основе анализа изображений магнитно-резонансной томографии, являясь социально значимыми. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы при выполнении проекта в рамках COST (European Cooperation in Science and Technology) «Приложения магнитно-резонансной томографии и спектроскопии в области нервно-мышечных патологий: сотрудничество в создании критериев оценки и использовании распознавания образов для разработки диагностики и терапии».

УДК 621.315.592; 621.315.592

**Разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии** [Электронный ресурс]:

отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **А. Ф. Комаров**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 66. — № ГР 20115250. — Инв. № 79525.

Объект: физические процессы, происходящие при ионной имплантации легирующих примесей в кремний и структуры SiO<sub>2</sub>/Si и постимплантационных термообработках. Цель: разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии, определение оптимальных режимов быстрого термического отжига (БТО) кремниевых структур, а также дополнительной имплантации ионов углерода для подавления неравновесной ускоренной диффузии имплантированного бора в процессе БТО. Метод (методология) проведения работы: теория переноса заряженных частиц в веществе, численные методы, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана физико-математическая модель, численные методы решения интегро-дифференциальных обратных кинетических уравнений Больцмана и программное обеспечение, описывающие процессы прохождения и торможения основных легирующих примесей в кремниевых структурах. Разработаны численные методы решения диффузионных уравнений, сформулированы граничные условия, определены значения физических параметров для моделирования диффузии бора и фосфора в кремнии. Разработано программное обеспечение моделирования процессов ионной имплантации и термообработок. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы найдут применение на предприятиях электронной промышленности, при проектировании и изготовлении дискретных приборов и интегральных схем с мелкозалегающими p-n-переходами. Область применения: микроэлектроника. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данная тематика получит развитие в рамках задания 1.1.03 «Разработка физико-математических моделей и программного обеспечения для моделирования процессов термообработки кремниевых структур и электрофизических свойств элементной базы субмикронной электроники» ГПНИ «Электроника и фотоника».

УДК 535.37; 620.3; 6:539-022.532

**Разработка методов и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Саечников**. — Минск, 2012. — 82 с. — Библиогр.: с. 79–82. — № ГР 20115397. — Инв. № 76780.

Объект: кровь и биологическая ткань. Цель: разработать методы и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины. Метод (методология) проведения работы: уравнение переноса, интегрирования по траекториям, двух- и четырехпоточковые теории, методы Монте-Карло, диффузное рассеяние. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные



характеристики: разработаны методики обработки данных диффузного рассеяния биологической ткани *in vivo*, включая специальные фильтры и сглаживание с учетом процессов метаболизма в ткани; методы регистрации и идентификации параметров микрорезонатора (размеров, формы) и его окружения (показатель преломления) с помощью оптического микрорезонанса, основанные на эффекте многократного полного внутреннего отражения в аксиально-симметричных диэлектрических телах (резонаторы с МШГ), позволившие проанализировать преимущества и недостатки используемого подхода; методики предварительной подготовки микрорезонаторов для использования их в качестве чувствительных элементов сенсоров (методы возбуждения МШГ и экспериментальные схемы их реализации для различных типов микрорезонаторов с возможностью концентрации возбуждающего излучения в минимальном объеме для повышения селективности разрабатываемого сенсора, а также контроля спектральных, поляризационных характеристик излучения). Степень внедрения: НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрены в БГУ для выполнения ОКР. Область применения: диагностика и контроль параметров кровотока и пигментации кожи. Экономическая эффективность или значимость работы: ранняя диагностика, эффективная профилактика и превентивное лечение атеросклероза, сахарного диабета и рака. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанную технологию планируется использовать для разработки неинвазивных сенсоров биомедицинского назначения с дальнейшей доработкой до уровня промышленных образцов.

УДК 001.891.57:53; 621.436

**Разработать и внедрить суперкомпьютерную технологию моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей ОАО «ММЗ»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Медведев**; исполн.: **А. И. Петровский** [и др.]. — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 87. — № ГР 20115237. — Инв. № 75508.

Объект: термодинамические и динамические процессы, протекающие в цилиндрах дизельных двигателей. Цель: разработать суперкомпьютерную технологию моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей, основанную на интегрированной работе пакетов конечно-элементного анализа. Метод (методология) проведения работы: проведение вычислительных экспериментов в грид-системе «СКИФ», верификация результатов виртуальных испытаний на основе данных натуральных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана суперкомпьютерная технология моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей, которая позволяет рассчитать в пакетах гидрогазодинамического анализа законы изменения

полей распределения давления и температуры в различных зонах камеры сгорания цилиндра в пределах рабочего цикла двигателя и в соответствии с этими законами на суперкомпьютере в пакете LS-DYNA рассчитать законы изменения напряжений и температуры в конечных элементах деталей цилиндропоршневой и кривошипно-шатунной групп для всех цилиндров двигателя в процессе вращения коленчатого вала в течение времени рабочего цикла. Степень внедрения: технология внедрена в отделе главного конструктора ОАО «ММЗ» (акт от 05.12.2013 г.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: начато освоение разработанной технологии при производстве шести- и восьмицилиндровых дизельных двигателей в ОАО «Управляющая компания холдинга «ММЗ»». Область применения: предприятия двигателестроения. Экономическая эффективность или значимость работы: суперкомпьютерная технология позволит ускорить процесс проектирования новых модификаций двигателей, их постановки на производство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработан план выпуска в ОАО «Управляющая компания холдинга «ММЗ»» перспективных дизельных двигателей с использованием технологии в 2013–2015 гг.

УДК 004.93`1; 004.932; 004.4:004.9; 528.88(15)

**Разработать программно-технический комплекс обработки и отображения в реальном масштабе времени потока видеоинформации о местности и объектах дистанционного наблюдения** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **Г. И. Солодкин**; исполн.: **В. Е. Самсонов** [и др.]. — Минск, 2011. — 51 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20115362. — Инв. № 68190.

Объект: программно-технический комплекс на подвижной базе беспроводной передачи видеоинформации по технологии Ethernet. Цель: обеспечение беспроводной передачи видеоинформации из зон экологических и техногенных катастроф. Метод (методология) проведения работы: среда визуального программирования C++ Builder. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана конструкторская документация программно-технического комплекса, разработаны программы приема/передачи видеоинформации, точной ориентации антенн. Степень внедрения: экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка опытного образца программно-технического комплекса на базе экспериментального образца. Область применения: мониторинг зон экологических и техногенных катастроф. Экономическая эффективность или значимость работы: уменьшение ущерба от экологических и техногенных катастроф. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание опытного образца программно-технического комплекса.

## 29 ФИЗИКА

УДК 53.082.5; 539.23; 539.216.1; 535.3

**Формирование световых пучков нового типа и их применение в лазерных технологиях для неразрушающего контроля материалов, промышленных изделий и биологических объектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. С. Рудницкий; исполн.: С. В. Малый [и др.]. — Минск, 2013. — 63 с. — Библиогр.: с. 59–60. — № ГР 20115400. — Инв. № 80880.

Объект: теоретические модели преобразования волновых полей в технологических процессах микро- и нанoeлектроники и дифракционной оптики. Цель: разработка оптических методов формирования и преобразования волновых полей в технологических процессах микро- и нанoeлектроники для повышения качества изделий электроники и оптики. Метод (методология) проведения работы: метод эквивалентных направлений, метод частичных областей, метод минимальных автономных блоков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана модель многоволновой засветки фоторезиста в контактной фотолитографии и решена задача оптимизации схемы экспозиции. На основе метода минимальных автономных блоков построена вычислительная модель взаимодействия оптического излучения с метаматериалами, композитами. Разработана методика формирования микро- и наноструктурированных полей на основе калейдоскопических структур. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в научно-исследовательской работе при разработке оптических методов формирования и преобразования волновых полей в технологических процессах микро и нанoeлектроники и дифракционной оптики с целью повышения качества изделий электроники и оптики; учебном процессе; при выполнении хозяйственных договоров. Область применения: оптико-механические предприятия, научно-исследовательские организации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: экспериментальные образцы поворотных оптических элементов могут быть основанием для разработки опытных образцов.

УДК 539.23; 535.343.2; 539.18

**Топологическая самоорганизация ковалентных сеточных структур как основа для разработки высоконадежных стеклообразных сред ИК-фотоники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. В. С. Гурин. — Минск, 2013. — 53 с. — Библиогр.: с. 52–53. — № ГР 20115160. — Инв. № 79876.

Объект: халькогенидные стекла на основе селенида германия, структура и свойства которых моделируются с помощью квантовохимических расчетов кластеров. Цель: разработка новых стеклообразующих систем на основе халькогенидов германия, обеспечивающих возможность реализации топологических

механизмов самоадаптации по структуре и оптическим свойствам, для создания элементов телекоммуникационных устройств в ИК-диапазоне. Метод (методология) проведения работы: квантово-химические расчеты кластеров для системы Ge — Se, моделирующих структурную сетку стекол на основе селенида германия. Расчеты проводились неэмпирическими методами разного уровня, адекватность которых тестировалась по экспериментальным данным для простых молекул. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика совместного электроосаждения пленок CdS и квантовых точек CdSe/CdS типа ядро — оболочка из коллоидных растворов на основе диметилсульфоксида. С помощью метода люминесцентной спектроскопии подтвержден факт внедрения квантовых точек Cdse/CdS в матрицу CdS при их совместном электроосаждении из растворов. Степень внедрения: результаты использованы в организации — партнере проекта НПП «Карат» (г. Львов, Украина). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения для изготовления элементов телекоммуникационных устройств в ИК-диапазоне. Область применения: оптоэлектроника, волоконная оптика. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования использованы в подготовке проектов в ГПНИ «Нанотех» (задание 2011–2013 гг. и заявка на 2014–2015 гг.) и проекта БРФФИ — ГФФИУ Ф13 К-106 по дальнейшему исследованию халькогенидных стеклообразных полупроводниках системы As/Sb — S/Se с приложением к медицине.

УДК 544.7; [573.6:007]:612.821.; 8539.23

**Разработка оптических биосенсоров на основе люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов для ранней диагностики бактериальных, вирусных и онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. М. В. Артемьев. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20115158. — Инв. № 79659.

Объект: квантоворазмерные нанокристаллы  $A^{II}B^{VI}$  полупроводников с интенсивной люминесценцией, конъюгаты нанокристаллов и органических молекул, микросферы, допированные люминесцентными нанокристаллами. Цель: разработка методов синтеза люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов с заданными свойствами, конъюгатов нанокристаллов и органических молекул, полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными нанокристаллами, исследование процессов резонансного переноса энергии в конъюгатах и микросферах, возможность использования конъюгатов нанокристаллов для флуоресцентного анализа клеточного материала. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы синтеза нанокристаллов, электронной микроскопии, оптической спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы синтеза квантоворазмерных нанокристаллов соединений

$A^{IV}V^I$  с заданными оптическими свойствами, разработаны методы получения конъюгатов нанокристаллов и различных органических молекул и исследованы процессы резонансного переноса энергии; разработаны методики получения полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными полупроводниковыми нанокристаллами, и показана возможность использования их в качестве оптических микротермометров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения композитных тонкопленочных слоев для использования в качестве электрооптических и электролюминесцентных устройств. Область применения: биомедицина. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГПНИ «Химреагенты» на 2014–2015 гг.

УДК 621.315.592; 621.315.592

**Разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **А. Ф. Комаров**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 66. — № ГР 20115250. — Инв. № 79525.

Объект: физические процессы, происходящие при ионной имплантации легирующих примесей в кремний и структуры  $SiO_2/Si$  и постимплантационных термообработках. Цель: разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии, определение оптимальных режимов быстрого термического отжига (БТО) кремниевых структур, а также дополнительной имплантации ионов углерода для подавления неравновесной ускоренной диффузии имплантированного бора в процессе БТО. Метод (методология) проведения работы: теория переноса заряженных частиц в веществе, численные методы, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана физико-математическая модель, численные методы решения интегро-дифференциальных обратных кинетических уравнений Больцмана и программное обеспечение, описывающие процессы прохождения и торможения основных легирующих примесей в кремниевых структурах. Разработаны численные методы решения диффузионных уравнений, сформулированы граничные условия, определены значения физических параметров для моделирования диффузии бора и фосфора в кремнии. Разработано программное обеспечение моделирования процессов ионной имплантации и термообработок. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы найдут применение на предприятиях электронной промышленности, при проектировании и изготовлении дискретных приборов и интегральных схем с мелкозалегающими p-n-переходами. Область применения:

микроэлектроника. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данная тематика получит развитие в рамках задания 1.1.03 «Разработка физико-математических моделей и программного обеспечения для моделирования процессов термообработки кремниевых структур и электрофизических свойств элементной базы субмикронной электроники» ГПНИ «Электроника и фотоника».

УДК 539.23; 543.54; 621.315.592

**«Разработка технологии создания интегрированных микроэлектромеханических систем, совместимой с кремниевой технологией изготовления интегральных микросхем». Разработать научные основы и технологию прецизионного формирования 3D-структуры кремниевых микро-/наноэлектромеханических приборов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **А. В. Юхевич**; исполн.: **А. Е. Усенко**. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 21–23. — № ГР 20115171. — Инв. № 78143.

Объект: монокристаллический кремний и процесс маскированного химического растворения данного материала. Цель: выявить особенности и закономерности в процессе формирования микро- и нанорельефа поверхности монокристалла кремния при химическом травлении в кислотных и щелочных растворах под управляющим влиянием химических масок на исходной поверхности. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, натурные эксперименты, оптическая и электронная микроскопия, химический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана оригинальная компьютерная модель процесса маскированного химического растворения кристаллов типа алмаза, предназначенная для анализа на атомном уровне физико-химических особенностей данного процесса. Выявлены неизвестные ранее особенности процесса растворения монокристаллов кремния в водных растворах КОН. Впервые определены особенности травления кремния в растворах  $HF - HNO_3 - H_2O$  при понижении температуры до  $-25^\circ C$ . Уточнена структура поверхностных атомных комплексов, которая определяет вероятность удаления атомов в элементарных стадиях процесса растворения. Разработаны рекомендации по совершенствованию технологии изготовления кремниевых приборов в направлении повышения точности изготовления их деталей. Степень внедрения: результаты используются в организациях Республики Беларусь при совершенствовании технологии изготовления ряда приборов (ОАО «МНИИРМ», УП «Дисплей»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано внедрение результатов на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь при совершенствовании технологии производства миниатюрных кремниевых приборов различного назначения (электронных, механических, оптических, химико-аналитических). Область применения: электронная промышленность, производство различных миниатюрных приборов на основе монокристаллического кремния;

теория растворения монокристаллов. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных рекомендаций по совершенствованию технологии изготовления миниатюрных кремниевых приборов позволит повысить до нанометровой точности изготовления их деталей, что приведет к улучшению эксплуатационных параметров приборов и к соответствующему повышению их конкурентоспособности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов исследования будет эффективным на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь и стран СНГ.

УДК 535:621.373.8; 535:621.375.8

**Разработка, создание и исследование твердотельных лазеров с диодной накачкой и детекторных структур для регистрации импульсных излучений в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах спектра** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Л. И. Буров**. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 64–71. — № ГР 20115396. — Инв. № 78038.

Объект: лазерные системы. Цель: разработка методов описания формирования усиленного излучения в полупроводниковых лазерах и твердотельных лазерах с диодной накачкой. Метод (методология) проведения работы: построение феноменологических моделей и численное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получено обобщение предложенной ранее модели одномодового инжекционного полупроводникового лазера, позволяющей описать сложную спектрально-поляризационную структуру формируемого излучения и исследовать статистические свойства такой системы. Показано, что развиваемая феноменологическая модель позволяет качественно описать все основные эффекты, наблюдавшиеся экспериментально при переключении состояния поляризации выходного излучения. На основе разработанной пространственно-динамической модели проведено исследование возможности оптимизации параметров эрбиевого лазерного микрочипа, результаты которого хорошо согласуются с имеющимися в литературе данными. Степень внедрения: разработан проект по линии ГКНТ, который будет финансироваться в 2014–2015 гг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: направить материалы в Институт физики НАН Беларуси. Область применения: лазерная физика.

УДК 546; 544.7; 535.37

**«Исследование электромагнитных процессов в наноструктурах и композитных материалах с целью создания на их основе новых элементов для опто- и радиоэлектроники». Композитные материалы и наноструктуры для оптических и оптоэлектронных приложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **М. В. Артемьев**; исполн.: **Г. П. Шевченко** [и др.]. — Минск, 2013. — 52 с. — Библиогр.: с. 49–52. — № ГР 20115172. — Инв. № 78003.

Объект: коллоидные нанокристаллы (квантовые точки) CdSe, PbS,  $\text{YAl}_3(\text{BO}_3)_4$ , другие оксидные матрицы,

активированные редкоземельными ионами. Цель: разработка методов коллоидно-химического синтеза и исследование оптических свойств наноматериалов на основе полупроводниковых квантовых точек и редкоземельных материалов, перспективных в качестве люминофоров, сцинтилляторов, электрооптических сред. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы синтеза нанокристаллов, оптическая спектроскопия, электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика синтеза монодисперсных коллоидных квантовых точек PbS контролируемого размера и проведено исследование электрооптического отклика нанокристаллов PbS различного размера. Проведено исследование анизотропии оптических свойств квантовых нанопластин CdSe с использованием методов абсорбционной спектроскопии. Обнаружено, что электрооптический отклик нанопластин CdSe существенно превышает отклик от квантовых точек. Разработаны методики синтеза ультрадисперсных порошков алюмобората иттрия  $\text{YAl}_3(\text{BO}_3)_4$ , активированного ионами  $\text{Ce}^{3+}$  (YAB: Ce), и изучен их фазовый состав в зависимости от условий синтеза. Для создания эффективных световых конверторов УФ- и ИК-излучений с использованием золь-гель технологии разработаны методики формирования оксидных и оксифторидных пленок, солегирированных Eu, Ln и Ag, где Ln = Eu, Yb. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения оксидных и оксифторидных пленок, солегирированных ионами европия и полученных золь-гель методами для создания эффективных световых конверторов УФ- и ИК-излучений. Область применения: оптика и оптоэлектроника. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2014–2015 гг.

УДК 537.311.322; 544.35; 621.38.049.77

**«Исследование процессов формирования и свойств химически осаждаемых металлических покрытий в качестве проводящих и барьерных слоев при создании токопроводящих каналов в полупроводниковых и диэлектрических подложках» в рамках задания «Разработка базовых технологических процессов вертикальной интеграции сверхбольших интегральных схем с медными межсоединениями»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Л. И. Степанова**; исполн.: **В. Г. Соколов** [и др.]. — Минск, 2013. — 70 с. — Библиогр.: с. 63–70. — № ГР 20115173. — Инв. № 78002.

Объект: процессы нанесения тонких металлических пленок (медь, сплавы Ni(Co) — P — Me) в отверстия на кремниевых пластинах. Цель: изучение закономерностей химического осаждения барьерных слоев и меди из растворов химического осаждения на поверхность и в глухие отверстия в кремниевых пластинах. Метод (методология) проведения работы:

сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия и рентгенофлуоресцентная спектроскопия, ИК- и рентгенофотоэлектронная спектроскопия, потенциодинамическая электрохимическая импедансная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлена возможность нанесения на активированные палладиевыми частицами кремниевые пластины тонких пленок меди и сплавов Ni — P, Ni — W — P, Ni — Mo — P, Co — W — P, Ni — P — S — Bi, N — P — S — La из растворов химического осаждения. По предложенным методикам на кремниевых подложках получены одно-, двух- и трехслойные покрытия с удовлетворительной адгезией и поверхностным сопротивлением для лучших образцов в пределах от сотых до десятых долей Ом/л. Разработана лабораторная технологическая инструкция осаждения барьерного слоя из сплава Ni — W — P на кремний. Степень внедрения: наработаны опытные партии образцов и переданы в НИЛ 10.2 БГУИР для электрохимического доращивания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано проведение исследований на опытных образцах пластин с реальной топологией и размерами элементов интегральных схем. Область применения: микроэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость 3D-интеграции СБИС в развитии микро- и наноэлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование технологии на ОАО «ИНТЕГРАЛ».

УДК 535.3; 544.52; 544.7

**Исследование сложных атомно-молекулярных систем и многокомпонентных наноструктур на основе развития методов лазерной спектроскопии сверхвысокого временного и спектрального разрешения, спектрального и люминесцентного анализа с целью разработки и диагностики новых прогрессивных функциональных материалов и соединений для оптоэлектроники, нанофотоники и фармакологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Г. П. Шевченко; исполн.: Ю. В. Бокшиц [и др.]. — Минск, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 30–31. — № ГР 20115175. — Инв. № 78001.

Объект: золи серебра, пленки оксид — серебро. Цель: создание перспективных наноструктурированных плазмонных материалов и наноструктур нетривиальной топологии для изготовления оптических лазерных затворов, модуляторов лазерного излучения. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы, СЭМ, ПЭМ, РФА, фемтосекундная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы процессы формирования золь серебра в присутствии комплексонов НТА, Na<sub>2</sub>-ЭДТА и ДТПА, и их оптические свойства. Показано, что по эффективности усиления спектров комбинационного рассеяния исследуемые золи могут различаться на порядок в зависимости от условий синтеза и длины

волны возбуждающего лазера, что очень важно при проведении SERS-измерений биологических молекул в присутствии наночастиц серебра. Изучена динамика процессов в золях серебра при облучении лазером в фемтосекундной шкале времени. Разработаны методики формирования с использованием золь-гель метода образцов пленок слоисто-периодических плазмонных структур оксид (GeO<sub>2</sub>) — металл (наночастицы серебра) для исследования возможности оптимизации свойств антиотражающих плазмонных покрытий. Степень внедрения: получены опытные образцы. Область применения: нанозоли серебра, полученные из растворов, содержащих комплексоны, могут найти широкое применение в флуоресцентной спектроскопии, спектроскопии комбинационного рассеяния биомолекул благодаря уникальной способности усиления сигнала, поскольку поверхность таких частиц не модифицирована полимерным стабилизатором. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты могут быть основой для дальнейшего развития в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника», подпрограммы «Фотоника».

УДК 539.216.2

**Разработка и исследование процессов получения и обработки интеллектуальных материалов с термоупругими фазовыми переходами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ВГТУ; рук. В. В. Рубаник. — Витебск, 2013. — 94 с. — Библиогр.: с. 89–94. — № ГР 20115350. — Инв. № 77804.

Объект: функциональные материалы на основе никелида титана, претерпевающие термоупругие фазовые превращения. Цель: установление закономерностей получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана, претерпевающих термоупругие фазовые превращения. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные методы исследования характеристических температур в сплавах с памятью формы — дифференциальная сканирующая калориметрия, а также тепловизионные методы исследования процесса тепловыделения при фазовых переходах. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обусловлены уникальными свойствами сплавов никелида титана — способностью запоминать форму, сверхупругостью, биологической совместимостью с тканями человеческого организма, что позволяет успешно применять их в медицине, а также в различных областях науки и техники. Степень внедрения: подготовлена научно-техническая документация о режимах получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные режимы получения и термомеханической обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана могут использоваться при производстве изделий из сплавов с памятью формы. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при получении покрытий с термоупругими фазовыми переходами и конкретных изделий

из сплавов никелида титана с защитными покрытиями. Экономическая эффективность или значимость работы: анализ полученных экспериментальных данных показывает, что после напыления ионно-плазменными методами полученные TiNi-пленки находятся в аморфном состоянии. Последующий отжиг приводит к кристаллизации части материала, о чем свидетельствует появление экзо- и эндотермических пиков на калориметрических кривых при термоциклировании отожженных образцов. Установлено, что в процессе нанесения защитных покрытий TiN и Ti методами вакуумного ионно-плазменного напыления в материале с термоупругими фазовыми переходами происходят значительные изменения кинетики и температур мартенситных превращений, что связано с высоким энергетическим воздействием на материал в процессе напыления. Последующая термическая обработка при температуре 500 °С практически полностью устраняет влияние напыления на фазовые переходы в материале. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается активное использование сплавов с памятью формы в медицине Республики Беларусь.

УДК 535.37; 620.3; 6:539-022.532

**Разработка методов и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Саечников**. — Минск, 2012. — 82 с. — Библиогр.: с. 79–82. — № ГР 20115397. — Инв. № 76780.

Объект: кровь и биологическая ткань. Цель: разработать методы и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины. Метод (методология) проведения работы: уравнение переноса, интегрирования по траекториям, двух- и четырехпоточные теории, методы Монте-Карло, диффузное рассеяние. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики обработки данных диффузного рассеяния биологической ткани *in vivo*, включая специальные фильтры и сглаживание с учетом процессов метаболизма в ткани; методы регистрации и идентификации параметров микрорезонатора (размеров, формы) и его окружения (показатель преломления) с помощью оптического микрорезонанса, основанные на эффекте многократного полного внутреннего отражения в аксиально-симметричных диэлектрических телах (резонаторы с МШГ), позволившие проанализировать преимущества и недостатки используемого подхода; методики предварительной подготовки микрорезонаторов для использования их в качестве чувствительных элементов сенсоров (методы возбуждения МШГ и экспериментальные схемы их реализации для различных типов микрорезонаторов с возможностью концентрации возбуждающего излучения в минимальном объеме для повышения селективности разрабатываемого сенсора, а также контроля спектральных, поляризационных характеристик излучения). Степень внедрения: НИР. Рекомендации по

внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрены в БГУ для выполнения ОКР. Область применения: диагностика и контроль параметров кровотока и пигментации кожи. Экономическая эффективность или значимость работы: ранняя диагностика, эффективная профилактика и превентивное лечение атеросклероза, сахарного диабета и рака. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанную технологию планируется использовать для разработки неинвазивных сенсоров биомедицинского назначения с дальнейшей доработкой до уровня промышленных образцов.

УДК 621.373.826.004.14.

**Разработка технологических принципов нанесения тонкопленочных упрочняющих и защитных алмазоподобных и многокомпонентных покрытий и новых наноструктурированных металлсодержащих материалов для использования в точном машиностроении, оптике и медицине** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **В. К. Гончаров, О. Р. Людчик**. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 67–71. — № ГР 20115252. — Инв. № 76115.

Объект: жидкокапельная фаза материала мишени, формирующаяся в эрозионных факелах металлов вследствие интенсивного лазерного воздействия, наноразмерные металлические и углеродные пленки. Цель: провести комплексные исследования физических процессов, происходящих при осаждении на подложку потоков частиц из плазмы магнетронного разряда и импульсной лазерной плазмы, и разработать физико-технологические принципы нового метода формирования тонкопленочных покрытий сложного состава с заданным распределением компонентов, основанного на совместном использовании процессов магнетронного и лазерно-плазменного осаждения. Разработать эффективные технологии лазерного синтеза металлических наноразмерных объектов и последующего их внедрения в различные среды для формирования новых наноструктурированных металлсодержащих материалов. Метод (методология) проведения работы: эрозионные лазерные факелы металлов с наличием жидкокапельной фазы металлов исследовались методом лазерного зондирования. Свойства наноразмерных углеродных, металлических пленок, а также многослойные покрытия на их основе исследовались методами просвечивающей, растровой и атомно-силовой микроскопии, методом комбинационного рассеяния. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены многокомпонентные покрытия на основе алмазоподобной углеродной пленки с высоким содержанием  $sp^3$ -связанного углерода и алюминия. Определены режимы осаждения данного покрытия с целью обеспечить высокую адгезию к подложке. Сформированы экспериментальные образцы металл-полимерных нанокмозитов на основе частиц золота и серебра. Определены оптимальные молекулярные массы  $1 \cdot 10^4$ – $1,5 \cdot 10^5$ , при которых происходит формирование эффективной

полимерной матрицы. Степень внедрения: результаты исследований выполнены на высоком научно-техническом уровне. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут найти применение при дальнейшей разработке высокотехнологичных процессов формирования наноматериалов с широким спектром функционального назначения. Область применения: оптическая, медицинская промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение технологии осаждения алмазоподобных углеродных пленок позволит получать материалы с качественно новыми свойствами поверхностей, которые значительно увеличат сроки их эксплуатации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается существенное развитие объекта исследований.

УДК 535:621.373.8

**Разработка, создание и исследование твердотельных лазеров с диодной накачкой и детекторных структур для регистрации импульсных излучений в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах спектра** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. М. Казючиц**. — Минск, 2013. — 68 с. — Библиогр.: с. 65–68. — № ГР 20115395. — Инв. № 75782.

Объект: синтетические алмазы СТМ «Алмазот» производства РУП «Адамас БГУ» (Республики Беларусь) и детекторные структуры на их основе. Цель: разработка методов создания алмазных детекторных структур для регистрации импульсного ультрафиолетового и рентгеновского излучений, изготовление и оптимизация экспериментальных образцов импульсных детекторов. Метод (методология) проведения работы: методы электро- и фотопроводимости, релаксации фотопроводимости, спектроскопия поглощения и комбинационного рассеивания, ЭПР. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы оптические, электрические, фотоэлектрические и рекомбинационные характеристики СТМ «Алмазот»; разработаны конструкция и основные технологические операции изготовления экспериментальных образцов алмазных детекторов импульсных излучений, методика их тестирования; изготовлены тестовые детекторные структуры на основе природного и синтетического алмазов, установлена связь между характеристиками исходного сырья и характеристиками тестовых структур. Степень внедрения: не внедрялась. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать в качестве научного базиса для совершенствования технологии синтеза монокристаллов СТМ «Алмазот» электронного качества на РУП «Адамас БГУ». Область применения: детектирование импульсных излучений в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах спектра. Экономическая эффективность или значимость работы: не просчитывалась.

УДК 535.33/.34; 535.33/.34:621.373.826; 57.08:331.45

**Разработка лазерных атомно-эмиссионных спектроскопических методов экспресс-анализа био-**

**логических материалов на основе многоканальных спектрометров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. П. Зажогин**. — Минск, 2013. — 153 с. — Библиогр.: с. 139–153. — № ГР 20115398. — Инв. № 75769.

Объект: биологические материалы растительного происхождения (кора деревьев, плоды и овощи) и биосубстраты человека (кровь, плазма крови, волосы, спинномозговая жидкость и др.). Цель: разработка аппаратурных и программных методов повышения чувствительности при определении содержания массовых долей элементов в биологических материалах и средах, расширения области практического применения высокоэффективных лазерных атомно-эмиссионных методов анализа на диагностику нарушений минерального обмена, сокращения времени выполнения анализов биологических объектов. Метод (методология) проведения работы: для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методики и стандартные образцы позволяют провести оценки локального пространственного и общего содержания макроэлементов в растительных образцах, волосах и высушенных каплях биологических жидкостей пациентов. Одним из признаков заболевания могут являться нарушения в пространственном распределении концентраций макроэлементов. Практический интерес представляют возможности метода лазерного многоканального атомно-эмиссионного спектрального анализа со сдвоенными лазерными импульсами для проведения диагностических исследований пациентов на начальных стадиях развития болезни. Область применения: результаты фундаментального и прикладного характера могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности, в экологии и здравоохранении. Экономическая эффективность или значимость работы: технико-экономическая эффективность предложенного метода определения содержания массовых долей элементов в биоматериалах и средах заключается в сведении к минимуму числа используемых стандартных образцов, расширении области практического применения высокоэффективных лазерных атомно-эмиссионных методов анализа, сокращении времени выполнения данных анализов. В результате повышаются экономичность и экспрессность анализов, расширяется область применения спектральных методов количественного анализа.

УДК 544.576; 621.31:535.215; 546.6

**Исследование электромагнитных процессов в наноструктурах и композиционных материалах с целью создания на их основе новых элементов для опто- и радиоэлектроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Е. А. Стрельцов**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115399. — Инв. № 75763.

Объект: электроды на основе мезопористых пленок  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  модифицированных наночастицами

полупроводниковых халькогенидов (CdS, CdSe, PbSe, PbTe), поликристаллические пленки халькогенидов, а также фотоэлектрохимические процессы в водных растворах окислительно-восстановительных систем. Цель: разработка электрохимических и химических методов получения и методов физико-химической характеристики фоточувствительных композиционных пленочных материалов (фотоэлектродов), включающих квантоворазмерные частицы халькогенидных полупроводников и широкозонные оксиды, перспективные для использования в фотовольтаических преобразователях энергии электромагнитного излучения. Метод (методология) проведения работы: вольтамперометрия, фотополяризационные измерения, хроноамперометрия, кулометрия, спектроскопия фототока, электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, оже-спектроскопия. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: программы курса «Электрохимия полупроводников» для специальности 1–31 05 01 «Химия» (автор Е. А. Стрельцов, регистрационный № УД-6005/уч.) и учебного пособия (Электрохимия полупроводников: учеб. пособие / Е. А. Стрельцов. — Минск: БГУ, 2012. — 159 с. — Классическое университетское издание, с грифом МО). Область применения: фотовольтаические солнечные элементы, фотокатализаторы. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность и значимость работы связана с разработкой альтернативных источников энергии, в частности фотоэлектрохимических солнечных элементов регенеративного типа (ячейки 3-го поколения). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным представляется дальнейшая разработка фотоанодов и фотокатализаторов на основе нанокристаллического и мезопористого оксида индия, сенсibilизированного наночастицами полупроводниковых халькогенидов и оксогалогенидов металлов.

УДК 535:621.373.826/.539

**Формирование световых пучков нового типа и их применение в лазерных технологиях для неразрушающего контроля материалов, промышленных изделий и биологических объектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. А. Минько; исполн.: Ж. И. Булойчик [и др.]. — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 49–51. — № ГР 20115401. — Инв. № 75759.

Объект: фемтосекундные бесселевы световые пучки, когерентные электромагнитные пучки общего вида, гауссовы и бесселевы электромагнитные пучки. Цель: определить методы формирования фемтосекундных бесселевых световых пучков и проанализировать преобразование когерентных электромагнитных пучков общего вида, гауссовых и бесселевых электромагнитных пучков биизотропным слоем и плоскими поверхностями раздела однородных, прозрачных, гиротропных бианизотропных сред, металлодиэлектрических слоистых структур. Метод (методология) проведения работы: методы и результаты электродинамики и классической теории дифракции. Область

применения: в системах дистанционного зондирования; при создании компактных оптических устройств, таких как волоконно-оптические волноводы, оптические модуляторы, поляризаторы и т. д., при конструировании узкополосных фильтров. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты являются оригинальными и представляют интерес при изучении взаимодействия светового излучения с различными ограниченными средами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжить исследование по направлению оптимизации пространственных и поляризационных характеристик квазибездифракционных импульсных пучков с целью достижения эффективной лазерной обработки материалов и по направлению разработки оптических поляризационно-чувствительных методов диагностики нано- и микроструктур.

УДК 621.382; 62-4

**Исследование технологических процессов формирования пленок и керамических материалов для использования в качестве функционального слоя конденсаторной структуры энергонезависимой памяти и других изделий электронной техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. В. В. Колос; исполн.: Е. А. Громович [и др.]. — Минск, 2013. — 146 с. — Библиогр.: с. 138–146. — № ГР 20115207. — Инв. № 73594.

Объект: процессы формирования пленок и керамических материалов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Цель: выработать основные подходы к выбору методов и оборудования формирования керамических пленок для использования в качестве функционального слоя конденсаторной структуры энергонезависимой памяти. Метод (методология) проведения работы: оптическая, электронная и атомно-силовая микроскопия, лазерная эллипсометрия, рентгенофлуоресцентный, рентгеноспектральный и рентгеновский дифракционный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: уровень остаточной поляризации до 13,8 мкКл/см<sup>2</sup> для пленок цирконат-титанат свинца и до 7,99 мкКл/см<sup>2</sup> для пленок танталат-ниобат стронция-висмута; уровень диэлектрической проницаемости от 220 до 630 для пленок цирконат-титанат свинца и до 1400 при температуре Кюри около 380 °С для пленок танталат-ниобат стронция-висмута. Степень внедрения: изготовлены и исследованы экспериментальные образцы конденсаторных структур типового представителя 3У типа FeRAM. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследовательские работы должны быть продолжены в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2011–2015 гг. в части уменьшения коэрцитивной силы, исследования эксплуатационных характеристик (усталость материала, релаксация и т. д.) сегнетоэлектрических структур. Область применения: технологические процессы формирования



сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение в серийном производстве микросхемы с новыми потребительскими качествами, что существенно расширит номенклатуру разрабатываемых микросхем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы могут быть использованы в опытно-конструкторской работе по созданию промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов и элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM.

УДК 537.311.33; 621.38

**Использование легирования германием для увеличения радиационной стойкости приборов на основе кремния** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. Л. Ф. Макаренко; исполн.: Я. И. Латушко, Л. И. Муриц, Н. М. Казючиц [и др.]. — Минск, 2012. — 64 с. — Библиогр.: с. 60–64. — № ГР 20115214. — Инв. № 73297.

Объект:  $n^+p$  —  $p^+$  и  $p^+n$  —  $n^+$  структуры на основе кремния, легированные германием и облученные быстрыми электронами и ионами гелия. Цель: определение основных закономерностей дефектообразования в кремнии, легированном германием, и разработка теоретических моделей, позволяющих проектировать радиационно стойкие приборы на основе кремния, легированного германием. Метод (методология) проведения работы: релаксационная спектроскопия глубоких уровней измерения вольт-фарадных характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: из исследований кинетики трансформации и отжига радиационных дефектов как в стандартных диодных структурах, так и после их дополнительного легирования германием был получен набор экспериментальных данных, необходимых для построения адекватной модели взаимодействия дефектов и примесей в эпитаксиальном кремнии и кремнии, полученном методом Чохральского. Разработаны способы содержания германия по энергетическим характеристикам радиационных дефектов вакансионного и междоузельного типов и определено влияние германия на процессы дефектообразования в кремнии и структурах на его основе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: после проведения дополнительных исследований, лабораторных испытаний и опытно-промышленного опробования возможно производство приборных структур с заданной чувствительностью к высокоэнергетическим излучениям на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь, таких как ОАО «Интеграл». Область применения: электронная промышленность.

УДК 539.231; 539.5.06; 539.533; 620.187

**Разработка физико-технологических основ формирования многокомпонентных нано-микрострук-**

**турных защитных покрытий на основе Ti — Hf — Si — N; Zr — Ti — Si — N с высокой твердостью (не менее 40 ГПа), температурной стабильностью (не менее 1000 °С) и высокими физико-механическими свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. Ф. Ф. Комаров. — Минск, 2013. — 27 с. — Библиогр.: с. 26–27. — № ГР 20115249. — Инв. № 72491.

Объект: физико-технологические принципы контролируемого ионно-плазменного вакуумного магнетронного нанесения покрытий на основе Ti — Hf — Si — N, Ti — Zr — Si — N, Ti — Al — N и Ti — Si — N. Цель: разработка физико-технологических основ создания новых наноструктурных покрытий с улучшенными физико-механическими свойствами (твердостью не менее 40 ГПа, высокой адгезией, температурной стабильностью не менее 1000 °С, коррозионной стойкостью). Метод (методология) проведения работы: метод контролируемого магнетронного распыления, метод обратного резерфордского рассеяния ионов, метод просвечивающей электронной микроскопии, метод трибомеханических измерений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: твердость — не менее 40 ГПа, температурная стабильность — не менее 1000 °С, коррозионная стойкость — не менее чем в 15 раз превышающая стойкость нержавеющей стали. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс кафедры физической электроники и наноматериалов БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: запланировано использование адаптированной модификации разработанных физико-технологических принципов ОАО «Луч». Область применения: изготовление износостойких твердых покрытий. Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет осуществить замещение импорта защищенного покрытиями инструмента. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в перспективе полное замещение технологии нанесения защитных слоев.

УДК 621.382

**Разработка механизмов и моделей электронных и магнитных свойств магнитофункционализованных углеродных нанотрубок (МФУНТ), поглощения ими электромагнитного излучения в широком диапазоне частот для создания элементов, устройств на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Л. Данилюк; исполн.: Д. А. Подрябинкин, А. В. Кухарев. — Минск, 2014. — 49 с. — Библиогр.: с. 44–49. — № ГР 20115139. — Инв. № 71709.

Объект: механизмы и модели электронных и магнитных свойств массивов углеродных нанотрубок (УНТ). Цель: теоретическое исследование магнитных свойств массивов УНТ, содержащих наноразмерные частицы цементита, механизмов взаимодействия таких массивов с электромагнитным излучением и выработка рекомендаций для разработки элементов поглощающих покрытий и ячеек памяти на их основе. Метод (методология) проведения работы: теоретиче-

ское моделирование с использованием программных пакетов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что магнитная проницаемость массивов УНТ в области 8–12 ГГц нелинейно зависит от частоты, причем ее реальная и мнимая части растут с увеличением частоты. В диапазоне 26–38 ГГц эти зависимости переходят в немонотонные. Установлено, что в отсутствие внешних магнитных полей под действием спин-поляризованного тока в наноструктуре ферромагнетик — немагнитный металл — ферромагнетик при определенных условиях могут возбуждаться устойчивые колебания намагниченности, частота которых изменяется в диапазоне от 70 МГц до 30 ГГц в зависимости от аспектного отношения нанодиска, плотности тока, направления оси легкого намагничивания и свойств материала нанодиска (расчеты проводились для кобальта и пермаллоя). Исследовано воздействие лазерных импульсов с линейной и круговой поляризацией на переключение и колебания намагниченности ферромагнитного диска. Степень внедрения: использование в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные материалы рекомендуется использовать для создания защитных экранов и ячеек памяти. Область применения: наноэлектроника и спинтроника. Экономическая эффективность или значимость работы: предложены конструкция защитного экрана от электромагнитного излучения и принцип функционирования ячейки магнитной памяти; проведение теоретического моделирования свойств материалов позволило снизить затраты на проведение экспериментов.

УДК 546; 541.49

**Получение и функциональные свойства микро- и наноразмерных полупроводниковых оксидных фаз и композитов для оптоэлектронных и каталитических приложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **Н. В. Гапоненко**; исполн.: **М. В. Руденко, Е. А. Степанова, Л. С. Хорошко**. — Минск, 2014. — 51 с. — Библиогр.: с. 45–51. — № ГР 20115135. — Инв. № 70948.

Объект: нано- и микрогетерогенные композитные структуры на основе пористого анодного оксида алюминия, содержащие ксерогель оксида титана, оксида кремния, оксида титана и кремния, оксида алюминия, алюмоиттриевого граната, оксидов алюминия и иттрия, легированные эрбием, тербием и европием. Цель: создание новых функциональных материалов на основе нано- и микрогетерогенных композитных структур с улучшенными рабочими характеристиками и потенциалом практического применения в катализе и оптоэлектронике; разработка методов химического синтеза материалов с развитой поверхностью на основе оксидных пленок, нанесенных на кремний, стекло, пленки пористого анодного оксида алюминия; проведение оценки оптических характеристик и эффективности полученных материалов в экологически важных фотокаталитических процессах; анализ люминесценции, возбуждаемой видимым, ультрафиолетовым

и рентгеновским излучениями. Метод (методология) проведения работы: золь-гель технология для формирования фотокаталитически активных структур диоксида титана на пористом анодном оксиде алюминия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: пленочные структуры на основе неорганических люминофоров в пористом анодном оксиде алюминия демонстрируют эффективную фото- и рентгенолюминесценцию, фотокаталитическое разложение органических соединений в водных растворах под действием УФ-излучения. Наибольшая эффективность разложения достигается при облучении ксерогеля оксида титана, сформированного в пористом анодном оксиде алюминия толщиной 1–3 мкм. Степень внедрения: разработаны методы синтеза неорганических люминофоров; изготовлены опытные образцы пленочных структур на основе неорганических люминофоров в пористом анодном оксиде алюминия. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: коллоидные наночастицы люминесцентных полупроводников могут быть использованы в биомедицине, в частности для биодетекции; люминесцентные порошки на основе микрокристаллов сложных оксидов могут быть использованы в конвертерах света в энергоэффективных светодиодных источниках. Область применения: биомедицина, энергетика. Экономическая эффективность или значимость работы: получение функциональных материалов на основе микро- и наногетерогенных структур методами коллоидной химии и нанохимии снижает ряд затрат на их производство, является высокотехнологичным. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: функциональные материалы на основе микро- и наногетерогенных структур могут быть использованы в процессах глубокой очистки воды от примесей органических соединений.

УДК 535.37; 544-16; 544.7

**Спектроскопия, фотофизика и технология создания оптических наноструктурированных материалов, активированных лантаноидными и макрогетероциклическими соединениями** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; исполн.: **Г. П. Шевченко, Ю. В. Бокшиц** [и др.]. — Минск, 2011. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20115174. — Инв. № 69676.

Объект: пленки и ксерогели оксид-CuI. Цель: разработка методик формирования пленок и ксерогелей оксид-CuI, эффективно люминесцирующих в области с  $\lambda_{\max} \sim 720$  нм при УФ-возбуждении, перспективных для практического использования в качестве эффективного трансформатора УФ-излучения в область максимальной спектральной чувствительности кремниевых солнечных элементов. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы, СЭМ, ПЭМ, РФА, ДСК, спектрально-люминесцентные. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы спектрально-люминесцентные свойства пленок оксид-CuI в зависимости от условий термообработки,

природы оксидной матрицы и методики синтеза CuI. Наиболее эффективной люминесценцией в области 550–850 нм с  $\lambda_{\max} = 720$  нм характеризуются пленки на основе GeO<sub>2</sub> и SiO<sub>2</sub>, наименьшей — на основе Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Установлено, что образцы CuI, наиболее интенсивно люминесцирующие в области  $\lambda_{\max} \sim 720$  нм ( $\lambda_{\text{возб}} \sim 370$  нм), состоят из частиц правильной тетраэдрической формы с размерами 1,4–1,6 мкм. Степень внедрения: получены опытные образцы. Область применения: разрабатываемые пленки могут быть использованы в качестве эффективных трансформаторов УФ-излучения в область максимальной спектральной чувствительности кремниевых солнечных элементов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты могут быть основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГППИ «Композиционные материалы».

УДК 539.16, 539.17

**Использование генератора быстрых нейтронов при создании нового метода измерения сечений ядерных реакций** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **В. И. Гутько**. — Минск, 2013. — 41 с. — Библиогр.: с. 40–41. — № ГР 20115196. — Инв. № 69193.

Объект: сечения ядерных реакций. Цель: обоснование возможностей нового метода экспериментального определения сечений ядерных реакций на основе спектрометра по длине замедления моноэнергетических нейтронов, испускаемых генератором нейтронов. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные методы, основным положением предложенного метода является идея о возможности формирования линейно независимых спектров нейтронов с помощью спектрометра по длине замедления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнены расчеты по оптимизации условий облучения и измерения наведенной активности. Степень внедрения: внедрены в ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси», где используются при выполнении НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: сечения ядерных реакций в зависимости от энергии могут быть использованы в нейтронно-активационном анализе вещества на содержание химических элементов и в расчетах по наработке радионуклидов в атомных реакторах. Область применения: нейтронно-активационный анализ на резонансных нейтронах, ядерная энергетика. Экономическая эффективность или значимость работы: предлагаемый метод является высокоэффективным, вследствие чего в экспериментах по измерению сечений могут быть использованы низкоинтенсивные источники нейтронов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: определение степени загрязнения почвы, воды и сельскохозяйственной продукции.

УДК 535.8

**Формирование мощных и высококогерентных лазерных импульсов излучения в УФ-области спек-**

**тра** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **С. С. Ануфрик**; исполн.: **М. И. Неделько** [и др.]. — Гродно, 2012. — 77 с. — Библиогр.: с. 70–75. — № ГР 20115302. — Инв. № 68703.

Объект: электроразрядные эксимерные лазеры. Цель: создание высокоэффективных ультрафиолетовых лазерных источников и отработка методик управления их выходными характеристиками. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования и оптимизация параметров электроразрядных эксимерных лазеров. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: макет эксимерного XeCl-лазера с неустойчивым селективным резонатором, генерирующий импульсы излучения наносекундной длительности с дифракционной расходимостью и узкой спектральной линией. Степень внедрения: макетный образец «Макет эксимерного XeCl-лазера с неустойчивым селективным резонатором». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в научно-исследовательских и научно-производственных объединениях и организациях, занимающихся разработкой, созданием и исследованием электроразрядных эксимерных лазеров. Область применения: разработка и создание электроразрядных эксимерных лазеров для медицинских целей и технологических применений. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в том, что все комплектующие, использованные при создании данного макета лазера, — отечественного или собственного производства и значительно дешевле импортных аналогов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты, полученные в ходе выполнения данной научно-исследовательской работы могут быть использованы при разработке и создании высокоэффективных источников узкополосного УФ-излучения с дифракционной расходимостью для медицинских и технологических применений.

УДК 621.382; 62-4

**Провести исследования и разработать технологию формирования сегнетоэлектрических конденсаторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **В. В. Колос**; исполн.: **С. А. Сорока** [и др.]. — Минск, 2011. — 105 с. — Библиогр.: с. 99–105. — № ГР 20115206. — Инв. № 68687.

Объект: процессы формирования сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Цель: получить экспериментальные исходные данные к использованию (созданию, закупке) промышленного оборудования и разработке промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов для элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Метод (методология) проведения работы: при выполнении НИР использовались методы растровой и атомно-сило-

вой микроскопии, рентгеновской дифракции и микроанализа, рентгенофлуоресцентного анализа, лазерный метод контроля остаточных напряжений, электрические методы контроля вольт-фарадных характеристик и диэлектрических характеристик сегнетоэлектриков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и исследованы лабораторные процессы нанесения сегнетоэлектрических пленок состава  $\text{SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$  методом ВЧ-магнетронного распыления и золь-гель методом, формирования конденсаторных обкладок  $\text{TiOX/Pt}$ , травления многослойных структур со слоями  $\text{TiOX/Pt/SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$  методом реактивного ионного травления. Степень внедрения: изготовлены экспериментальные образцы конденсаторных структур со слоями SBT. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследовательские работы должны быть продолжены в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2011–2015 гг. в части доработки исходных материалов и получения сегнетоэлектрических свойств пленок  $\text{SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$ . Область применения: технологические процессы формирования сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение в серийном производстве микросхемы с новыми потребительскими качествами, что существенно расширит номенклатуру разрабатываемых микросхем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы будут использованы ОАО «ИНТЕГРАЛ» при разработке промышленного технологического процесса производства нового класса микросхем.

УДК 535.434

**Управление локализацией наночастиц в световом поле** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **Л. С. Гайда**; исполн.: **Д. В. Гузатов** [и др.]. — Гродно, 2012. — 57 с. — Библиогр.: с. 54–57. — № ГР 20115305. — Инв. № 68677.

Объект: сферические металлические наночастицы. Цель: исследование действия силы светового давления лазерного излучения на сферические металлические наночастицы, а также исследование транспортировки и локализации наночастиц в вязкой среде под действием силы светового давления, при учете слабого нагрева наночастиц лазерным излучением и теплообмена с окружающей средой. Метод (методология) проведения работы: исследование особенности транспортировки наночастиц в вязкой среде под действием сил светового давления лазерного излучения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе исследованы особенности действия силы светового давления на сферические металлические наночастицы, расположенные в поле лазерного излучения (гауссова пучка). Исследованы особенности нагрева наночастиц лазерным излучением, теплообмена наночастиц с окружающей средой, и влияния нагрева наночастиц на их локализацию

в поле лазерного излучения. Проведено исследование характеристик лазерного излучения, используемого в установке. Степень внедрения: разработана и апробирована лазерная установка для экспериментального исследования транспортировки и локализации микро- и наночастиц под действием силы светового давления в вязкой жидкой среде. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка новых теоретических и экспериментальных методов исследования действия силы светового давления на сферические металлические микро- и наночастицы для их локализации и транспортировки в биологических тканях с учетом вязкости среды, нагрева частиц излучением, теплообмена частиц с окружающей средой в решении проблемы медицины избирательного уничтожения патологических клеток. Область применения: использование новых научных результатов при преподавании курсов по теории взаимодействия излучения с веществом, нелинейной и когерентной оптикой, которые ориентированы на изучение спектральных, интерференционных и голографических методов решения широкого круга научных и производственных задач, для студентов физических факультетов вузов. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка новых теоретических и экспериментальных методов исследования действия силы светового давления на сферические металлические микро- и наночастицы для их локализации и транспортировки в биологических тканях с учетом вязкости среды, нагрева частиц излучением, теплообмена частиц с окружающей средой в решении проблемы медицины избирательного уничтожения патологических клеток. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования найдут применение при выполнении ГПНИ «Современное естествознание и технологии будущего», «Конвергенция», «Процессы транспортировки диэлектрических и металлических микро- и наночастиц как основа транспортировки и идентификации лекарственных препаратов и вакцин» («Конвергенция 3.2.07»), задание 15.3В.8.2 «Исследование транспортировки металлических наночастиц в биологических тканях под действием сил светового давления в поле лазерного излучения» для расчета силы светового давления, действующей на металлические сферические наночастицы.

## 30 МЕХАНИКА

УДК 576:577:615.8

**Исследование процессов переноса тепла и массы в биологических объектах при температурном воздействии, создание математических моделей описания мембранных механизмов и процессов биосинтеза в клеточном ядре и разработка методических рекомендаций по созданию новых надотраслевых технологий будущего для медицины и биологии по повышению резистентности организма человека к неблагоприятным внешним воздействиям** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ

им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **Н. В. Герасимович**. — Минск, 2015. — 78 с. — Библиогр.: с. 71–74. — № ГР 20115203. — Инв. № 66026.

Объект: клетки периферической крови доноров. Цель: установление закономерностей кратковременного воздействия экстремально низких температур на структурно-функциональные характеристики клеток организма. Метод (методология) проведения работы: в работе использованы основные методы выделения отдельных популяций клеток крови. Анализ структурного состояния мембран клеток крови, а также оценка гомеостаза ионов внутриклеточного кальция проводилась с помощью методов флуоресцентных зондов. Полученные данные были обработаны статистически. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследовано влияние сверхнизких температур на физико-химическое состояние клеток крови. В работе установлено, что основной мишенью криовоздействия на клетки крови является липидный компонент биомембран. При этом наблюдается изменение физико-химического состояния липидов, увеличение их текучести, что оказывает влияние на структуру и функцию белков, а также липид-белковые взаимодействия. Концентрация гемоглобина и количество эритроцитов после курса общей криотерапии находятся в пределах нормы. В то же время отмечается увеличение аффинности гемоглобина человека к кислороду. Степень внедрения: полученные данные были внедрены в учебный процесс МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ на кафедре экологической медицины и радиобиологии для проведения лекционных и практических занятий по дисциплинам «Медико-экологическая реабилитация» (акт о внедрении от 20.11.2012), «Физиология адаптационных процессов» (акт о внедрении от 17.12.2015), 2 акта о внедрении. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты данного исследования могут быть внедрены в учебный процесс по биологическим дисциплинам, в лечебной практике, а также в спортивной медицине с целью интенсификации адаптационных механизмов. Область применения: медицина, спортивная медицина, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: криотерапия может рассматриваться как уникальный метод, деятельность которого направлена на восстановление работоспособности спортсмена и уменьшение вредных последствий, вызванных перегрузками, микротравматизацией, воспалительными реакциями и т. д. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается использование полученных данных в оценке анализа действия криотерапии в лечении ряда заболеваний.

### 31 ХИМИЯ

УДК 577.112.3; 612.012.8; 661.122

**Разработат ангиопротекторный и антиагрегантный препарат на основе L-аргинина и освоить его производство на РУП «Белмедпрепараты»**

(Этапы 02.10.08.07.04, 02.10.08.07.05, 02.10.11 КП) [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИФОХ НАН Беларуси; рук. **З. И. Куваева**. — Минск, 2013. — 18 с. — № ГР 20115182. — Инв. № 81435.

Объект: препарат «Аспаргит» на основе аргинина и ацетилсалициловой кислоты, обладающий антиагрегантным, ангиопротекторным и кардиопротекторным действием. Цель: завершить проведение второй части пострегистрационных испытаний готовой лекарственной формы препарата. Метод (методология) проведения работы: проведение второй части пострегистрационных испытаний готовой лекарственной формы препарата на базе УЗ «Городская клиническая больница № 2 г. Гродно»; подготовка заключительного отчета; статистическая обработка полученных данных. Степень внедрения: в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь проведена регистрация антиагрегантного, ангиопротекторного и кардиопротекторного лекарственного средства «Аспаргит», начат его промышленный выпуск. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: лекарственное средство «Аспаргит» поступило в аптечную сеть Республики Беларусь с 2008 г. Область применения: фармацевтическая промышленность, медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: выпуск лекарственного средства «Аспаргит» позволит осуществить импортозамещение лекарственных средств аналогичного типа действия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: медицинское обеспечение жителей Республики Беларусь лекарственным средством, обладающим антиагрегантным, ангиопротекторным и кардиопротекторным свойствами.

УДК 543.54; 661.183; 616.15

**Использование спектрально-аналитических методов для оценки уровня фракций липопротеинов плазмы крови при лечении дислипидемии методами эфферентной терапии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**. — Минск, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20115161. — Инв. № 80702.

Объект: модифицированные углеродные гемосорбенты, полученные на основе макропористых синтетических смол с полистирол-дивинилбензольной матрицей. Цель: разработка способа получения и модифицирования углеродных гемосорбентов сферической грануляции (УГС) с оптимальным соотношением микро-, мезо- и макропористости, наличием в их структуре широкого спектра функциональных групп, что позволяет обеспечить в процессе гемосорбции высокие характеристики клиренса по метаболитам при перфузии плазмы крови через массообменник, а также извлекать из плазмы крови эндогенные метаболиты как нейтральной, анионной, так и катионной природы при лечении дислипидемии. Метод (методология) проведения работы: ИК-спектроскопия, ИК-Фурье-спектроскопия, элементный, рентгенографический, термогравиметрический анализ, метод БЭТ и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана новая технология полу-

чения углеродных гемосорбентов, выбраны исходные ионообменные смолы, удовлетворяющие требованиям к гемосорбентам и доступные по стоимости, разработаны режимы одновременной карбонизации и активирования сырья, сформирована пористая структура УГС методом пропитки исходных макропористых анионитов неорганическими клеями и специальным катализатором. Степень внедрения: наработаны экспериментальные партии гемосорбентов для проведения дальнейших исследований, а также отработки технологических аспектов получения УГС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование новых УГС с широким спектром ионогенных групп и с оптимальными адсорбционно-структурными характеристиками позволяет более дифференцированно подойти к задачам поглощения токсинов различной кислотности природы и размеров для коррекции ионного состава крови. Область применения: учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология не требует значительных трудовых, энергетических затрат и капиталовложений.

УДК 544.6; 621.35; 620.22:620.17

**Формирование, структура и свойства покрытий никель — кобальт — бор с различным содержанием бора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Ю. Н. Бекиш**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 32–34. — № ГР 20115159. — Инв. № 79877.

Объект: металлические покрытия Ni — Co и Ni — Co — В различного состава, полученные методом электрохимического осаждения из водных растворов. Цель: разработка раствора электрохимического осаждения тройных сплавов Ni — Co — В, изучение влияния природы борсодержащих соединений на кинетику процесса электрохимического осаждения, их состав и структуру, а также изучение структурно-фазовых превращений, протекающих при термообработке сплавов Ni — Co — В, установление взаимосвязи между структурой и свойствами покрытий. Метод (методология) проведения работы: потенциометрическое титрование, вольтамперометрические измерения, рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, триботехнические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан раствор для электрохимического осаждения покрытий Ni — Co — В с содержанием бора от 3 до 26 ат. %. Изучена структура покрытий Ni — Co — В и их морфология поверхности. Изучена взаимосвязь между составом, структурой покрытий Ni — Co — В и их микротвердостью, износостойкостью, переходным электрическим сопротивлением и магнитными свойствами. Полученные покрытия Ni — Co — В характеризуются меньшими значениями коэцидивной силы и более высокими значениями магнитной проницаемости по сравнению с борсодержащими покрытиями на основе

никеля или кобальта, т. е. являются перспективными магнитомягкими материалами. Степень внедрения: по результатам выполненной работы были изготовлены детали (стрелки и стрелкодержатели) с нанесенным покрытием никель — кобальт — бор, а также серия экспериментальных образцов борсодержащих покрытий никель — кобальт — бор. Область применения: поликристаллические покрытия Ni — Co — В, содержащие 3 ат. % бора, перспективны в качестве контактов и контактирующих устройств взамен дорогостоящих покрытий; аморфные покрытия Ni — Co — В, содержащие 15–20 ат. % бора, — в качестве твердых износостойких магнитомягких материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные покрытия Ni — Co — В по магнитным характеристикам не уступают дорогостоящим кобальтовым покрытиям, что приводит к удешевлению состава электролита. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данное исследование позволит создать новые виды изделий.

УДК 630\*160:582.688.3(476)

**Исследование сезонной динамики биохимического состава вегетативных и генеративных частей листопадных и вечнозеленых видов *Rhododendron L.* в условиях Беларуси как источников сырья для фармацевтической, парфюмерной и косметической промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ПолесГУ; рук. **А. А. Волотович**. — Пинск, 2013. — 173 с. — Библиогр.: с. 159–173. — № ГР 20115367. — Инв. № 79661.

Объект: ассимилирующие и генеративные органы 9 интродуцированных таксонов *Rhododendron L.* — полувечнозеленого *Rh. dauricum L.*, 4 вечнозеленых *Rh. catawbiense Michx.*, *Rh. brachycarpum D. Don*, *Rh. smirnowii Trautv.*, *Rh. fortunei Lindl.* и 2 листопадных видов *Rh. japonicum (A. Gray) Suring* и *Rh. luteum (L.) Sweet*, представленным тремя формами — Минской (из коллекции ЦБС НАН Беларуси), Ветчиновской и Марковской (отобранными близ соответствующих их названиям населенных пунктов в Гомельской области). Цель: провести сравнительное исследование в двухлетнем цикле наблюдений сезонной динамики биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов растений по 23-м показателям, характеризующим параметры накопления наиболее ценных в физиологическом плане соединений — ряда органических кислот — свободных, аскорбиновой и фенолкарбоновых, макроэлементов, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, биофлавоноидов, жирных и эфирных масел и Р-витаминов. Метод (методология) проведения работы: биоаналитические исследования, в том числе фотоэлектроколориметрический метод, фотометрический метод, нисходящая хроматография на бумаге, титрометрический метод Левенталя, перегонки с водяным паром в аппарате Клевенджера. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате комплексной оценки биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов исследуемых так-

сонов рододендронов впервые выявлены отчетливые внутрисезонные и генотипические различия в содержании полезных веществ разной химической природы. Обоснована перспективность использования молодых ассимилирующих органов листопадных видов рододендронов для получения субстанций лейкоантоцианов, флавонолов и фенолкарбоновых кислот, у вечнозеленых видов — для наработки субстанций катехинов и танинов. Соцветия рододендронов, особенно вечнозеленых, представляют интерес в основном в качестве источников антоциановых пигментов и флавонолов. Плоды листопадных видов наиболее перспективны для наработки субстанций лейкоантоцианов, катехинов и танинов. Показано, что наиболее перспективными сырьевыми источниками получения Р-витаминов из ассимилирующих органов являются *Rh. brachycarpum* и Ветчиновская форма *Rh. luteum*. Впервые в двухлетнем цикле наблюдений определены межвидовые различия степени генетической детерминированности, а также уровня зависимости от гидротермического режима сезона параметров накопления в надземных органах рододендронов соединений разной химической природы и показано соотношение долей влияния на их изменчивость биотического и абиотического факторов. Степень внедрения: результаты исследований, отражающие особенности формирования биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов рододендронов внедрены в учебный процесс для подготовки студентов Белорусского государственного университета и Полесского государственного университета. Подготовлены к изданию методические рекомендации по использованию сырьевых частей рододендронов в качестве природных сырьевых источников Р-витаминов и научная монография «Интродукция рододендронов в условиях Беларуси». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в двухлетнем цикле наблюдений сезонной динамики биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов растений установлены внутрисезонные и генотипические различия в содержании 23 показателей, характеризующих параметры накопления наиболее ценных в физиологическом плане соединений — ряда органических кислот — свободных, аскорбиновой и фенолкарбоновых, макроэлементов, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, биофлавоноидов, Р-витаминов, жирных и эфирных масел. Область применения: растениеводство, фармацевтическая и косметическая промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: расширение отечественной сырьевой базы лекарственных растений за счет введения в культуру таксонов рододендронов с наиболее высокими и устойчивыми к погодным факторам параметрами накопления биофлавоноидов с их выраженной Р-витаминной активностью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: организация производства биологически активных веществ из ассимилирующих и генеративных органов исследуемых таксонов *Rhododendron L.*

УДК 544.7; [573.6:007]:612.821.; 8539.23

**Разработка оптических биосенсоров на основе люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов для ранней диагностики бактериальных, вирусных и онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **М. В. Артемьев**. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20115158. — Инв. № 79659.

Объект: квантоворазмерные нанокристаллы  $A^{II}B^{VI}$  полупроводников с интенсивной люминесценцией, конъюгаты нанокристаллов и органических молекул, микросферы, допированные люминесцентными нанокристаллами. Цель: разработка методов синтеза люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов с заданными свойствами, конъюгатов нанокристаллов и органических молекул, полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными нанокристаллами, исследование процессов резонансного переноса энергии в конъюгатах и микросферах, возможность использования конъюгатов нанокристаллов для флуоресцентного анализа клеточного материала. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы синтеза нанокристаллов, электронной микроскопии, оптической спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы синтеза квантоворазмерных нанокристаллов соединений  $A^{II}B^{VI}$  с заданными оптическими свойствами, разработаны методы получения конъюгатов нанокристаллов и различных органических молекул и исследованы процессы резонансного переноса энергии; разработаны методики получения полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными полупроводниковыми нанокристаллами, и показана возможность использования их в качестве оптических микротермометров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения композитных тонкопленочных слоев для использования в качестве электрооптических и электролюминесцентных устройств. Область применения: биомедицина. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГПНИ «Химреагенты» на 2014–2015 гг.

УДК 577.112; 661.12.091.547; 661.122

**Разработать новое ноотропное лекарственное средство на основе производных тормозных аминокислот и освоить его производство на РУП «Белмедпрепараты»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИФОХ НАН Беларуси; рук. **З. И. Куваева**. — Минск, 2013. — 133 с. — Библиогр.: с. 133. — № ГР 20115183. — Инв. № 78990.

Объект: новое ноотропное лекарственное средство на основе производных тормозных аминокислот. Цель: разработка нового ноотропного лекарственного средства на основе производных тормозных аминокислот и освоение его производства на РУП «Белмедпрепараты». Метод (методология) проведения работы: разработка

технологии получения производного тормозной аминокислоты, наработка экспериментальных образцов; разработка лабораторного регламента на получение лития глицината; разработка показателей качества субстанции и проекта ФСП «Регистрация субстанции лития глицината», утверждение проекта ФСП на субстанцию. Проведение токсико-фармакологических исследований субстанции лития глицината. Степень внедрения: в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь зарегистрирована субстанция глицината лития (регистрационное удостоверение № 13/11/2167) и утверждена фармакопейная статья производителя на субстанцию «Лития глицинат, субстанция 0,5 кг, 1,0 кг в двухслойных мешках» № 1866-13. Проведены токсико-фармакологические исследования субстанции. Область применения: фармацевтическая промышленность, медицина. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: медицинское обеспечение жителей Республики Беларусь новым ноотропным лекарственным средством на основе лития глицината.

УДК 547.7/8; 54-386; 544.33

**Синтез и исследование свойств новых функционально замещенных моно- и полиядерных производных тетразола и других азотсодержащих соединений, а также металлокомплексов на их основе для создания материалов, перспективных для использования в фармакологии, сельском хозяйстве, биохимии, молекулярной электронике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **О. А. Ивашкевич**; исполн.: **Ю. В. Григорьев** [и др.]. — Минск, 2013. — 226 с. — Библиогр.: с. 208–226. — № ГР 20115169. — Инв. № 78144.

Объект: гетероциклические соединения азольного ряда, включая тетразолы, триазолы, и их металлопроизводные. Цель: разработка методов синтеза азолов и изучение их физико-химических свойств. Метод (методология) проведения работы: инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, квантово-химические, термодинамические, а также рентгеноструктурные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны эффективные методы синтеза и выполнено комплексное исследование широкого ряда азолов, включая координационные и макроциклические соединения. Получен согласованный набор термодинамических параметров для 5 производных имидазола, 1,2,3-триазола и тетразола. Проведено рентгеноструктурное исследование и определена молекулярная и кристаллическая структура более 30 соединений ряда триазолов и тетразолов. Проведено исследование магнитных свойств полиядерных тетразолсодержащих моно- и гетеробиметаллических комплексов. Установлена зависимость их магнитной активности от способа и геометрических параметров координации тетразолных лигандов. Выявлены координационные соединения, перспективные для использования в качестве низкотемпературных антиферромагнетиков. Тетразолы предложены в качестве нового типа агентов для стабилизации наночастиц раз-

личного типа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в области синтеза гетероциклических соединений, при создании металлосодержащих супрамолекулярных и наноструктур. Область применения: химия гетероциклических соединений, нанохимия, фармацевтическая химия. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка новых эффективных лекарственных средств имеет социальное значение.

УДК 539.23; 543.54; 621.315.592

**«Разработка технологии создания интегрированных микроэлектромеханических систем, совместимой с кремниевой технологией изготовления интегральных микросхем». Разработать научные основы и технологию прецизионного формирования 3D-структуры кремниевых микро-/наноэлектромеханических приборов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **А. В. Юхевич**; исполн.: **А. Е. Усенко**. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 21–23. — № ГР 20115171. — Инв. № 78143.

Объект: монокристаллический кремний и процесс маскированного химического растворения данного материала. Цель: выявить особенности и закономерности в процессе формирования микро- и нанорельефа поверхности монокристалла кремния при химическом травлении в кислотных и щелочных растворах под управляющим влиянием химических масок на исходной поверхности. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, натурные эксперименты, оптическая и электронная микроскопия, химический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана оригинальная компьютерная модель процесса маскированного химического растворения кристаллов типа алмаза, предназначенная для анализа на атомном уровне физико-химических особенностей данного процесса. Выявлены неизвестные ранее особенности процесса растворения монокристаллов кремния в водных растворах КОН. Впервые определены особенности травления кремния в растворах  $\text{HF} - \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$  при понижении температуры до  $-25^\circ\text{C}$ . Уточнена структура поверхностных атомных комплексов, которая определяет вероятность удаления атомов в элементарных стадиях процесса растворения. Разработаны рекомендации по совершенствованию технологии изготовления кремниевых приборов в направлении повышения точности изготовления их деталей. Степень внедрения: результаты используются в организациях Республики Беларусь при совершенствовании технологии изготовления ряда приборов (ОАО «МНИИРМ», УП «Дисплей»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано внедрение результатов на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь при совершенствовании технологии производства миниатюрных кремниевых приборов различного назначения (электронных, механических, оптических, химико-аналитических). Область применения: электронная промышленность, производство различных миниатюрных



приборов на основе монокристаллического кремния; теория растворения монокристаллов. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных рекомендаций по совершенствованию технологии изготовления миниатюрных кремниевых приборов позволит повысить до нанометровой точности изготовления их деталей, что приведет к улучшению эксплуатационных параметров приборов и к соответствующему повышению их конкурентоспособности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов исследования будет эффективным на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь и стран СНГ.

УДК 546; 544.7; 535.37

**«Исследование электромагнитных процессов в наноструктурах и композитных материалах с целью создания на их основе новых элементов для опто- и радиоэлектроники». Композитные материалы и наноструктуры для оптических и оптоэлектронных приложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **М. В. Артемьев**; исполн.: **Г. П. Шевченко** [и др.]. — Минск, 2013. — 52 с. — Библиогр.: с. 49–52. — № ГР 20115172. — Инв. № 78003.

Объект: коллоидные нанокристаллы (квантовые точки) CdSe, PbS,  $YAl_3(BO_3)_4$ , другие оксидные матрицы, активированные редкоземельными ионами. Цель: разработка методов коллоидно-химического синтеза и исследование оптических свойств наноматериалов на основе полупроводниковых квантовых точек и редкоземельных материалов, перспективных в качестве люминофоров, сцинтилляторов, электрооптических сред. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы синтеза нанокристаллов, оптическая спектроскопия, электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика синтеза монодисперсных коллоидных квантовых точек PbS контролируемого размера и проведено исследование электрооптического отклика нанокристаллов PbS различного размера. Проведено исследование анизотропии оптических свойств квантовых нанопластин CdSe с использованием методов абсорбционной спектроскопии. Обнаружено, что электрооптический отклик нанопластин CdSe существенно превышает отклик от квантовых точек. Разработаны методики синтеза ультрадисперсных порошков алюмобората иттрия  $YAl_3(BO_3)_4$ , активированного ионами  $Ce^{3+}$  (YAB: Ce), и изучен их фазовый состав в зависимости от условий синтеза. Для создания эффективных световых конверторов УФ- и ИК-излучений с использованием золь-гель технологии разработаны методики формирования оксидных и оксифторидных пленок, солегированных Eu, Ln и Ag, где Ln = Eu, Yb. Рекомендации по внедрению или итогу внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения оксидных и оксифторидных пленок, солегированных ионами европия и полученных золь-гель методами для создания эффективных

световых конверторов УФ- и ИК-излучений. Область применения: оптика и оптоэлектроника. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2014–2015 гг.

УДК 537.311.322; 544.35; 621.38.049.77

**«Исследование процессов формирования и свойств химически осаждаемых металлических покрытий в качестве проводящих и барьерных слоев при создании токопроводящих каналов в полупроводниковых и диэлектрических подложках» в рамках задания «Разработка базовых технологических процессов вертикальной интеграции сверхбольших интегральных схем с медными межсоединениями»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Л. И. Степанова**; исполн.: **В. Г. Соколов** [и др.]. — Минск, 2013. — 70 с. — Библиогр.: с. 63–70. — № ГР 20115173. — Инв. № 78002.

Объект: процессы нанесения тонких металлических пленок (медь, сплавы Ni(Co) — P — Me) в отверстия на кремниевых пластинах. Цель: изучение закономерностей химического осаждения барьерных слоев и меди из растворов химического осаждения на поверхность и в глухие отверстия в кремниевых пластинах. Метод (методология) проведения работы: сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия и рентгенофлуоресцентная спектроскопия, ИК- и рентгенофотоэлектронная спектроскопия, потенциодинамическая электрохимическая импедансная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлена возможность нанесения на активированные палладиевыми частицами кремниевые пластины тонких пленок меди и сплавов Ni — P, Ni — W — P, Ni — Mo — P, Co — W — P, Ni — P — S — Bi, N — P — S — La из растворов химического осаждения. По предложенным методикам на кремниевых подложках получены одно-, двух- и трехслойные покрытия с удовлетворительной адгезией и поверхностным сопротивлением для лучших образцов в пределах от сотых до десятых долей Ом/л. Разработана лабораторная технологическая инструкция осаждения барьерного слоя из сплава Ni — W — P на кремний. Степень внедрения: наработаны опытные партии образцов и переданы в НИЛ 10.2 БГУИР для электрохимического доращивания. Рекомендации по внедрению или итогу внедрения результатов НИР: рекомендовано проведение исследований на опытных образцах пластин с реальной топологией и размерами элементов интегральных схем. Область применения: микроэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость 3D-интеграции СБИС в развитии микро- и нанoeлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование технологии на ОАО «ИНТЕГРАЛ».

УДК 535.3; 544.52; 544.7

**Исследование сложных атомно-молекулярных систем и многокомпонентных наноструктур**

**на основе развития методов лазерной спектроскопии сверхвысокого временного и спектрального разрешения, спектрального и люминесцентного анализа с целью разработки и диагностики новых прогрессивных функциональных материалов и соединений для оптоэлектроники, нанофотоники и фармакологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Г. П. Шевченко**; исполн.: **Ю. В. Бокшиц** [и др.]. — Минск, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 30–31. — № ГР 20115175. — Инв. № 78001.

Объект: золи серебра, пленки оксид — серебро. Цель: создание перспективных наноструктурированных плазмонных материалов и наноструктур нетривиальной топологии для изготовления оптических лазерных затворов, модуляторов лазерного излучения. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы, СЭМ, ПЭМ, РФА, фемтосекундная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы процессы формирования зольей серебра в присутствии комплексонов НТА, Na<sub>2</sub>-ЭДТА и ДТПА, и их оптические свойства. Показано, что по эффективности усиления спектров комбинационного рассеяния исследуемые золи могут различаться на порядок в зависимости от условий синтеза и длины волны возбуждающего лазера, что очень важно при проведении SERS-измерений биологических молекул в присутствии наночастиц серебра. Изучена динамика процессов в золях серебра при облучении лазером в фемтосекундной шкале времени. Разработаны методики формирования с использованием золь-гель метода образцов пленок слоисто-периодических плазмонных структур оксид (GeO<sub>2</sub>) — металл (наночастицы серебра) для исследования возможности оптимизации свойств антиотражающих плазмонных покрытий. Степень внедрения: получены опытные образцы. Область применения: нанозоли серебра, полученные из растворов, содержащих комплексоны, могут найти широкое применение в флуоресцентной спектроскопии, спектроскопии комбинационного рассеяния биомолекул благодаря уникальной способности усиления сигнала, поскольку поверхность таких частиц не модифицирована полимерным стабилизатором. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты могут быть основой для дальнейшего развития в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника», подпрограммы «Фотоника».

УДК 544.576; 621.31:535.215; 546.6

**Исследование электромагнитных процессов в наноструктурах и композиционных материалах с целью создания на их основе новых элементов для опто- и радиоэлектроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Е. А. Стрельцов**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115399. — Инв. № 75763.

Объект: электроды на основе мезопористых пленок TiO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> модифицированных наночастицами полупроводниковых халькогенидов (CdS, CdSe, PbSe,

PbTe), поликристаллические пленки халькогенидов, а также фотоэлектрохимические процессы в водных растворах окислительно-восстановительных систем. Цель: разработка электрохимических и химических методов получения и методов физико-химической характеристики fotocувствительных композиционных пленочных материалов (фотоэлектродов), включающих квантоворазмерные частицы халькогенидных полупроводников и широкозонные оксиды, перспективные для использования в фотовольтаических преобразователях энергии электромагнитного излучения. Метод (методология) проведения работы: вольтамперометрия, фотополяризационные измерения, хроноамперометрия, кулометрия, спектроскопия фототока, электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, оже-спектроскопия. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: программы курса «Электрохимия полупроводников» для специальности 1–31 05 01 «Химия» (автор Е. А. Стрельцов, регистрационный № УД-6005/уч.) и учебного пособия (Электрохимия полупроводников: учеб. пособие / Е. А. Стрельцов. — Минск: БГУ, 2012. — 159 с. — Классическое университетское издание, с грифом МО). Область применения: фотовольтаические солнечные элементы, фотокатализаторы. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность и значимость работы связана с разработкой альтернативных источников энергии, в частности фотоэлектрохимических солнечных элементов регенеративного типа (ячейки 3-го поколения). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным представляется дальнейшая разработка фотоанодов и фотокатализаторов на основе нанокристаллического и мезопористого оксида индия, сенсibilизированного наночастицами полупроводниковых халькогенидов и оксогалогенидов металлов.

УДК 581.19; 546.287

**Оценка влияния гидрооксалатов γ-аминопропилсиланов на активность ферментов антиоксидантной системы у бобовых и злаковых культур в условиях токсического действия тяжелых металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси; рук. **Е. Г. Артемук**. — Брест, 2013. — 53 с. — Библиогр.: с. 7. — № ГР 20115363. — Инв. № 73078.

Объект: гидрооксалаты γ-аминопропилсиланов. Цель: изучение влияния гидрооксалатов γ-аминопропилсиланов на активность ферментов антиоксидантной системы у бобовых и злаковых культур в условиях токсического действия тяжелых металлов. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ литературных источников, биохимические методы исследований (активность пероксидазы в корешках и побегах проростков исследуемых растений определяли по методу А. Н. Бояркина, определение активности каталазы проводили по методу М. А. Королюка). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что

под действием гидрооксалата  $\gamma$ -аминопропилсилана KE-373 наблюдается снижение активности ферментов антиоксидантной системы (каталазы и пероксидазы) в условиях токсического действия свинца и кадмия на бобовые и злаковые культуры. Изменения биохимических процессов в клетках, происходящих под действием тяжелых металлов, в определенной степени могут быть нивелированы действием гидрооксалата  $\gamma$ -аминопропилсилана KE-373, что позволяет говорить об антистрессовом действии данного соединения в условиях токсического действия ионов свинца и кадмия. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс Брестского государственного университета им. А. С. Пушкина. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: выявленное антистрессовое действие гидрооксалата  $\gamma$ -аминопропилсилана KE-373 в условиях токсического действия ионов свинца и кадмия позволяет говорить об эффективности его использования в практике растениеводства как регулятора роста растений нового поколения. Область применения: Министерство образования Республики Беларусь, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: впервые исследована антистрессовая активность гидрооксалатов  $\gamma$ -аминопропилсиланов в условиях токсического действия ионов свинца и кадмия на бобовые и злаковые культуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется дальнейшее изучение антистрессового действия соединений данного ряда на других сельскохозяйственных культурах.

УДК 678.01; 678.6/.7; 678.8:546

**Разработка композиционных полимерных материалов на базе крупнотоннажных синтетических полимеров с модифицирующими добавками для создания элементов оптических информационных систем, электрохимических сенсоров и изделий медицинского назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Л. П. Круль; исполн.: В. В. Егоров [и др.]. — Минск, 2013. — 129 с. — Библиогр.: с. 109–117. — № ГР 20115164. — Инв. № 71505.

Объект: композиции на основе полиэтилена с добавками полисульфидов; композиционные полимерные материалы на основе смеси акриловых полимеров с поливинилбутиралем и 9,10-фенатрахином; ионселективные электроды на основе полимерных мембран из пластифицированного поливинилхлорида; композиционные полимеры на основе полилактидов. Цель: создание новых композиционных полимерных материалов на базе крупнотоннажных полимеров со свойствами, обеспечивающими их эффективное применение как основы для получения оптически активных полимерных материалов нового поколения, электрохимических сенсоров и полимерных материалов медицинского назначения. Метод (методология) проведения работы: совмещенный термический анализ, волюмометрия, экстракционная фотометрия, прямая

потенциометрия, потенциометрическое титрование, ИК-спектроскопия, атомно-силовая микроскопия, определение краевого угла смачивания, метод кварцевого резонатора, вискозиметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны полимерные композиции для записи фазовых голограмм. Предложен метод определения из потенциометрических данных обобщенного диффузионного параметра для границы пластифицированная полимерная мембрана — анализируемый раствор. Разработаны амитриптилин-, водород- и нитрат-селективные электроды. Изучена структура и свойства тонких пленок поли-L-лактида, нанесенных на различные подложки из раствора и активной газовой фазы. Разработана полилактидсодержащая полимерная композиция, пригодная для использования в качестве антибактериального покрытия медицинских имплантатов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования положены в основу двух заданий ГНТП «Химические технологии и производства», подпрограмма «Малотоннажная химия» на 2012–2014 и 2014–2015 гг. Область применения: получение голографических материалов, ионселективных электродов, антибактериальных покрытий медицинских имплантатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается разработка потенциометрических сенсоров для определения физиологически активных аминов и кислот.

УДК 678.01; 678.6/.7; 544.23.057

**Синтез карбо- и гетероцепных полимеров с использованием методов ионной и контролируемой радикальной полимеризации и получение новых модификаций водорастворимых полимеров и полиэлектролитных гидрогелей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Ф. Н. Капуцкий, Л. П. Круль; исполн.: С. В. Костюк [и др.]. — Минск, 2013. — 132 с. — Библиогр.: с. 109–115. — № ГР 20115170. — Инв. № 71504.

Объект: изобутилен, изобутилвиниловый эфир, циклопентадиен,  $\beta$ -пинен,  $\epsilon$ -капролактон,  $\epsilon$ -капролактан, D-, L-лактид, гидролизат полиакрилонитрильного волокна, карбоксилированный и сульфонируемый полиакриламида, сшивающие агенты, полиэлектролитные гидрогели, картофельный и кукурузный крахмал, катионные эфиры крахмала. Цель: разработка новых способов контролируемой гомо- и сополимеризации с участием новых каталитических систем, создание полиэлектролитных гидрогелей с регулируемым водопоглощением, разработка способов получения новых модифицированных крахмалов. Метод (методология) проведения работы: гельпроникающая хроматография, метод матричной активированной лазерной десорбционно-ионизационной масс-спектрометрии (MALDI-TOF-MS), ЯМР  $^{13}\text{C}$  и Фурье-ИК-спектроскопия, методы рентгенофазового и совмещенного термического анализа, оптическая и сканирующая электронная микроскопия, ротационная вискозиметрия, методы химического анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны

новые способы катионной, анионной и анионно-координационной гомо- и сополимеризации, позволяющие получить практически важные полимеры (полиизобутилены, поливиниловые эфиры, гомо- и сополимеры  $\epsilon$ -капролактона и D-, L-лактида, поли- $\epsilon$ -капролактама). На основе карбоксилированных и сульфонируемых полиакриламидов разработаны новые модификации полиэлектролитных гидрогелей с регулируемым водопоглощением. Разработан экологически безопасный материал- и энергосберегающий способ получения катионного крахмала. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее практическое использование результатов НИР будет проводиться в рамках задания, включенного в ГНТП «Химические технологии и производства», подпрограмма «Малотоннажная химия» на 2014–2015 гг., а также при заключении новых договоров и контрактов НИИ ФХП БГУ с отечественными и зарубежными организациями. Область применения: добавки к моторному топливу, новые формы отечественных биотехнических средств для растениеводства, реагенты для повышения нефтеотдачи пластов, добавки для повышения качества картона и бумаги. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагаются исследования в области контролируемого синтеза биоинертных и биodeградируемых полимеров с различной макромолекулярной архитектурой.

УДК 535.37; 544-16; 544.7

**Спектроскопия, фотофизика и технология создания оптических наноструктурированных материалов, активированных лантаноидными и макрогетероциклическими соединениями** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; исполн.: Г. П. Шевченко, Ю. В. Бокшиц [и др.]. — Минск, 2011. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20115174. — Инв. № 69676.

Объект: пленки и ксерогели оксид-CuI. Цель: разработка методик формирования пленок и ксерогелей оксид-CuI, эффективно люминесцирующих в области с  $\lambda_{\max} \sim 720$  нм при УФ-возбуждении, перспективных для практического использования в качестве эффективного трансформатора УФ-излучения в область максимальной спектральной чувствительности кремниевых солнечных элементов. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы, СЭМ, ПЭМ, РФА, ДСК, спектрально-люминесцентные. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы спектрально-люминесцентные свойства пленок оксид-CuI в зависимости от условий термообработки, природы оксидной матрицы и методики синтеза CuI. Наиболее эффективной люминесценцией в области 550–850 нм с  $\lambda_{\max} = 720$  нм характеризуются пленки на основе GeO<sub>2</sub> и SiO<sub>2</sub>, наименьшей — на основе Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Установлено, что образцы CuI, наиболее интенсивно люминесцирующие в области  $\lambda_{\max} \sim 720$  нм ( $\lambda_{\text{возб}} \sim 370$  нм), состоят из частиц правильной тетраэдрической формы с размерами 1,4–1,6 мкм. Степень внедрения: получены опытные образцы. Область при-

менения: разрабатываемые пленки могут быть использованы в качестве эффективных трансформаторов УФ-излучения в область максимальной спектральной чувствительности кремниевых солнечных элементов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты могут быть основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГППИ «Композиционные материалы».

УДК 542.06:54-148; 544.163; 544.164

**«Синтез иммуномагнитных и иммунофлуоресцентных наночастиц для диагностических целей» по заданию 02.12 «Разработать технологию получения функционально-активных наночастиц и сконструировать тест-систему для выявления персистентных форм хламидийной инфекции»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИХНМ НАН Беларуси»; рук. В. Е. Агабеков. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–54. — № ГР 20115361. — Инв. № 63608.

Объект: магнитные микросферы, флуоресцентные наночастицы, функционально-активные наночастицы. Цель: разработка методик синтеза иммуномагнитных и иммунофлуоресцентных наночастиц, пригодных для использования в качестве маркеров при детекции *Chlamydia trachomatis*. Метод (методология) проведения работы: методы неорганического синтеза, физико-химические методы установления морфологии, размера, структуры функционально-активных наночастиц (спектрофотометрия, атомно-силовая микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданы конъюгаты на основе противохламидийных антител и функционализированных наночастиц, получены препаративные количества функционально-активных наночастиц, необходимых для изготовления экспериментального образца диагностической тест-системы для детекции *Chlamydia trachomatis*. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты будут использованы для собственных нужд при формировании тактик и научных исследований по заданиям ГППИ и планировании научных исследований в последующие годы. Область применения: в лабораторной диагностике хламидийной инфекции, эпидемиологии и микробиологии. Экономическая эффективность или значимость работы: разработана тест-система для детекции *Chlamydia trachomatis*. При использовании магнитных и флуоресцентных наночастиц, несущих на своей поверхности специфический рецептор (анти-тело), возможны специфическое связывание наночастиц с *C. trachomatis* и концентрация возбудителя на поверхности. Создан конъюгат нового поколения на основе противохламидийных антител и функционализированных наночастиц. Комбинация магнитных наночастиц с флуоресцентными маркерами позволит в едином цикле провести диагностику хламидийной инфекции без использования дорогостоящего оборудования и сложных методик. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование

магнитных и флуоресцентных биомаркеров в медико-биологических исследованиях позволит диагностировать различные патогенные микроорганизмы.

### 34 БИОЛОГИЯ

УДК 619:579.24; 619:57.082.26; 57.83.13

**Разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского»; рук. **В. А. Бабак**; исполн.: **А. Ю. Финогенов** [и др.]. — Минск, 2014. — 84 с. — Библиогр.: с. 84. — № ГР 20115339. — Инв. № 80918.

Объект: микроорганизмы, питательные среды для культур клеток и микроорганизмов, компоненты для обогащения питательных сред, сыворотка крови крупного рогатого скота, эмбриональная телячья сыворотка. Цель: разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана оптимальная рецептура новых унифицированных питательных сред для культур клеток и микроорганизмов, определены лимитирующие факторы и методы контроля ростовых свойств питательных сред. Степень внедрения: подготовлены ТНПА стандартизованных питательных сред для контроля контаминации биоматериалов бактериальной и грибковой микрофлорой — МПА, МПБ, агар Сабуро, среда Гельберга. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для исследования микроорганизмов в научно-исследовательских лабораториях. Область применения: ветеринария.

УДК 638.17:574.41; 638.17:574.41

**Анализ перехода радионуклидов в продукцию пчеловодства в условиях Белорусского Полесья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **А. Н. Никитин**; исполн.: **Е. А. Клементьева**. — Гомель, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20115229. — Инв. № 80187.

Объект: образцы почвы, растения специально культивируемого медоносного растения Фацелия (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) и дикорастущего Робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia* L.), апипродукты (воск, перга, прополис) и мед. Цель: выявление закономерностей перехода техногенных радионуклидов (цезия-137, стронция-90, америция-241 и изотопов плутония) по цепи почва — растение — продукция пчеловодства. Метод (методология) проведения работы: агрохимические, масс-спектрометрические, гамма-спектрометрические, радиохимические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: по результатам исследований плотность поверхностного загрязнения экспериментального участка составила по  $^{137}\text{Cs}$  — 275 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{90}\text{Sr}$  — 40 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{238}\text{Pu}$  — 0,25 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{239,240}\text{Pu}$  — 0,12 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{241}\text{Am}$  — 0,60 кБк/м<sup>2</sup>.

Показано, что в этих условиях содержание  $^{137}\text{Cs}$  в меде достигает 11,6–15,0 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  — 15,4–17,1 Бк/кг,  $^{238}\text{Pu}$  — 56–59 мБк/кг,  $^{239,240}\text{Pu}$  — 55–56 мБк/кг, а  $^{241}\text{Am}$  — 34–37 мБк/кг. Апипродукты по уровню загрязнения радионуклидами можно расположить в следующий возрастающий ряд: прополис, перга, воск. Рассчитанные коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в пчелиный мед и обножку (пергу) зависят от медоноса и позволяют дать прогноз содержания радионуклидов в меде и апипродуктах при организации производства на территориях, загрязненных радионуклидами. Степень внедрения: информационные материалы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут использоваться в сельскохозяйственном производстве при выборе мест для пасек в условиях загрязнения территории техногенными радионуклидами. Область применения: радиоэкология, сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: социальная значимость, снижение рисков производства продукции, не удовлетворяющей требованиям радиоактивной безопасности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты необходимы для оптимизации устойчивого использования природных ресурсов и организации ведения экологически безопасного сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами территориях.

УДК 796:575/796:61

**Разработать систему генетических и фенотипических тестов для повышения эффективности фармобеспечения процесса подготовки спортсменов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **С. Б. Мельнов**. — Минск, 2012. — 276 с. — Библиогр.: с. 185–190. — № ГР 20115197. — Инв. № 80055.

Объект: фенотипические особенности организма спортсменов. Цель: разработать и внедрить методические рекомендации по оптимизации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования. Метод (методология) проведения работы: методы генетической диагностики (ПЦР), биохимические, антропометрические методы, дерматоглифический анализ пальцев и ладоней рук человека, рентгенофлуоресцентный анализ содержания макро- и микроэлементов в образцах волос. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обоснование необходимости индивидуализированного подхода к выбору фармпрепаратов и их режимов дозирования путем определения общих закономерностей и индивидуальных особенностей реакции организма спортсменов на стандартную нагрузку на фоне оказываемой фармподдержки, разрешенной и общепринятой в спорте высших достижений. Степень внедрения: разработана и апробирована комплексная морфофизиологическая система тестирования метаболического статуса и физической работоспособности спортсменов в условиях тренировочного процесса на фоне фармподдержки; разработаны и внедрены

методические рекомендации по оптимизации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение индивидуального подхода к спортсмену (подбор лекарственных средств и режима дозирования с учетом генетической конституции атлета с целью повышения эффективности лечебного воздействия и профилактики побочных эффектов на лекарственные средства), лечение у спортсменов различного рода заболеваний, травм, нарушений функций организма. Область применения: внедрение в практику технологий персонализированной (персонализированной) медицины. В основе этих технологий лежит индивидуальный подход к выбору фармакологических средств и их режима дозирования с учетом факторов, влияющих на фармакологический ответ, которые имеются у конкретного спортсмена. Экономическая эффективность или значимость работы: исследования позволят заранее прогнозировать фармакологический ответ на фармакологические средства и индивидуально подойти к их выбору и режиму дозирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка подходов к индивидуализации фармакологической поддержки на основе генетических особенностей организма спортсменов.

УДК 630\*160:582.688.3(476)

**Исследование сезонной динамики биохимического состава вегетативных и генеративных частей листопадных и вечнозеленых видов *Rhododendron L.* в условиях Беларуси как источников сырья для фармацевтической, парфюмерной и косметической промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ПолесГУ; рук. А. А. Волотович. — Пинск, 2013. — 173 с. — Библиогр.: с. 159–173. — № ГР 20115367. — Инв. № 79661.

Объект: ассимилирующие и генеративные органы 9 интродуцированных таксонов *Rhododendron L.* — полувечнозеленого *Rh. dauricum L.*, 4 вечнозеленых *Rh. catawbiense Michx.*, *Rh. brachycarpum D. Don*, *Rh. smirnowii Trautv.*, *Rh. fortunei Lindl.* и 2 листопадных видов *Rh. japonicum (A. Gray) Suring* и *Rh. luteum (L.) Sweet*, представленным тремя формами — Минской (из коллекции ЦБС НАН Беларуси), Ветчиновской и Марковской (отобранными близ соответствующих их названиям населенных пунктов в Гомельской области). Цель: провести сравнительное исследование в двухлетнем цикле наблюдений сезонной динамики биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов растений по 23-м показателям, характеризующим параметры накопления наиболее ценных в физиологическом плане соединений — ряда органических кислот — свободных, аскорбиновой и фенолкарбоновых, макроэлементов, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, биофлавоноидов, Р-витаминов. Метод (методология) проведения работы: биоаналитические исследования, в том числе фотоэлектроколориметрический метод, фотометрический метод, нисходящая хроматогра-

фия на бумаге, титрометрический метод Левенталья, перегонки с водяным паром в аппарате Клевенджера. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате комплексной оценки биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов исследуемых таксонов рододендронов впервые выявлены отчетливые внутрисезонные и генотипические различия в содержании полезных веществ разной химической природы. Обоснована перспективность использования молодых ассимилирующих органов листопадных видов рододендронов для получения субстанций лейкоантоцианов, флавонолов и фенолкарбоновых кислот, у вечнозеленых видов — для наработки субстанций катехинов и танинов. Соцветия рододендронов, особенно вечнозеленых, представляют интерес в основном в качестве источников антоциановых пигментов и флавонолов. Плоды листопадных видов наиболее перспективны для наработки субстанций лейкоантоцианов, катехинов и танинов. Показано, что наиболее перспективными сырьевыми источниками получения Р-витаминов из ассимилирующих органов являются *Rh. brachycarpum* и Ветчиновская форма *Rh. luteum*. Впервые в двухлетнем цикле наблюдений определены межвидовые различия степени генетической детерминированности, а также уровня зависимости от гидротермического режима сезона параметров накопления в надземных органах рододендронов соединений разной химической природы и показано соотношение долей влияния на их изменчивость биотического и абиотического факторов. Степень внедрения: результаты исследований, отражающие особенности формирования биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов рододендронов внедрены в учебный процесс для подготовки студентов Белорусского государственного университета и Полесского государственного университета. Подготовлены к изданию методические рекомендации по использованию сырьевых частей рододендронов в качестве природных сырьевых источников Р-витаминов и научная монография «Интродукция рододендронов в условиях Беларуси». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в двухлетнем цикле наблюдений сезонной динамики биохимического состава ассимилирующих и генеративных органов растений установлены внутрисезонные и генотипические различия в содержании 23 показателей, характеризующих параметры накопления наиболее ценных в физиологическом плане соединений — ряда органических кислот — свободных, аскорбиновой и фенолкарбоновых, макроэлементов, растворимых сахаров, пектиновых и дубильных веществ, биофлавоноидов, Р-витаминов, жирных и эфирных масел. Область применения: растениеводство, фармацевтическая и косметическая промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: расширение отечественной сырьевой базы лекарственных растений за счет введения в культуру таксонов рододендронов с наиболее высокими и устойчивыми к погодным факторам параметрами накопления биофлавоноидов с их выраженной Р-витаминной активностью. Прогнозные

предположения о развитии объекта исследования: организация производства биологически активных веществ из ассимилирующих и генеративных органов исследуемых таксонов *Rhododendron L.*

УДК 544.7; [573.6:007]:612.821.; 8539.23

**Разработка оптических биосенсоров на основе люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов для ранней диагностики бактериальных, вирусных и онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **М. В. Артемьев.** — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20115158. — Инв. № 79659.

Объект: квантоворазмерные нанокристаллы  $A^{II}B^{VI}$  полупроводников с интенсивной люминесценцией, конъюгаты нанокристаллов и органических молекул, микросферы, допированные люминесцентными нанокристаллами. Цель: разработка методов синтеза люминесцентных полупроводниковых нанокристаллов с заданными свойствами, конъюгатов нанокристаллов и органических молекул, полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными нанокристаллами, исследование процессов резонансного переноса энергии в конъюгатах и микросферах, возможность использования конъюгатов нанокристаллов для флуоресцентного анализа клеточного материала. Метод (методология) проведения работы: коллоидно-химические методы синтеза нанокристаллов, электронной микроскопии, оптической спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы синтеза квантоворазмерных нанокристаллов соединений  $A^{II}B^{VI}$  с заданными оптическими свойствами, разработаны методы получения конъюгатов нанокристаллов и различных органических молекул и исследованы процессы резонансного переноса энергии; разработаны методики получения полимерных и неорганических микросфер, допированных люминесцентными полупроводниковыми нанокристаллами, и показана возможность использования их в качестве оптических микротермометров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оценить перспективность применения композитных тонкопленочных слоев для использования в качестве электрооптических и электролюминесцентных устройств. Область применения: биомедицина. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для дальнейшего развития в рамках проекта ГПНИ «Химреагенты» на 2014–2015 гг.

УДК 631.8; 502.521:631.6; 574::539.1.04

**Разработать рекомендации по применению азотных удобрений на загрязненных радионуклидами землях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МФ РНИУП ИР; рук. **Т. П. Шапшеева;** исполн.: **С. С. Лазаревич** [и др.]. — Могилев, 2012. — 49 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20115226. — Инв. № 79182.

Объект: результаты исследований по регулированию миграции  $^{137}\text{Cs}$  в системе почва — растение на основе оценки роли углеродно-азотных и азотно-калийных соотношений; по изучению перехода радионуклидов в растения на дерново-подзолистых супесчаных почвах разной степени гидроморфности при применении различных форм азотных удобрений; радиоэкологической, экономической и энергетической эффективности применения различных форм азотных удобрений; по изучению стабильности органического вещества дерново-подзолистых и торфяных почв как фактора подвижности в них радионуклидов, полученных ранее. Цель: разработка рекомендаций по применению азотных удобрений на загрязненных радионуклидами землях. Метод (методология) проведения работы: сравнительно-аналитический метод, прогнозирование, экспертная оценка, логическое построение, расчетно-конструктивный, экономико-математический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рекомендации предназначены для руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, специалистов комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов, руководителей районных управлений сельского хозяйства и продовольствия, преподавателей и студентов учебных заведений сельскохозяйственного профиля. Степень внедрения: в соответствии с планом внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: можно применять как на загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных землях, так и на чистых. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: наибольший экономический эффект будет получен при применении азотных удобрений на дерново-подзолистых супесчаных почвах с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  до  $15 \text{ Ки/км}^2$  ( $555 \text{ кБк/м}^2$ ). При выращивании пелюшко-овсяной смеси рекомендуется использовать мочевины и КАС, при возделывании яровой пшеницы — мочевины и сульфат аммония, при возделывании пайзы на зеленую массу — сульфат аммония и КАС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование рекомендаций позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства при условии получения сельскохозяйственной продукции в пределах республиканских нормативов по содержанию радионуклидов.

УДК 599:539.1.047

**Исследовать закономерности регуляции основных функций организма в условиях облучения и действия других факторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **А. Д. Наумов;** исполн.: **Г. Г. Верещако** [и др.]. — Гомель, 2013. — 290 с. — Библиогр.: с. 8. — № ГР 20115233. — Инв. № 79089.

Объект: крысы самцы и самки, мыши линии Af, кролики, морские свинки, которые подвергались воздействию ионизирующей радиации (дозы 0,5, 1,0 и 3,0 Гр), стрессу, электромагнитному облучению в диапазоне

мобильной связи (900 МГц) на различных этапах онтогенеза, сывороточный альбумин, ДНК тимуса телят. Цель: комплексная оценка воздействия ионизирующих и неионизирующих излучений на важнейшие системы организма животных. Метод (методология) проведения работы: радиобиологические, общепроцессуальные, морфологические, гистологические, гематологические, биохимические, физиологические, биофизические, проточная цитофлюорометрия, высокожидкостная хроматография, иммунологические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены эффекты, свидетельствующие о высокой биологической активности сигнала электромагнитного излучения (ЭМИ), имитирующего мобильную связь (900 МГц). Получены результаты, раскрывающие механизм развития последствий действия ионизирующего излучения и иммобилизационного стресса, а также ЭМИ на основные системы организма животных, в частности на сердечно-сосудистую систему. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс на кафедрах биохимии, экологической медицины и радиобиологии Гомельского ГМУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные целесообразно использовать для разработки мероприятий по профилактике отягощающих эффектов, связанных с длительным воздействием на организм электромагнитного излучения диапазона мобильной связи (900 МГц) и ионизирующих излучений, а также для просветительской работы с населением, проживающим на загрязненных радионуклидами территориях, с людьми, интенсивно использующими средства мобильной связи и другие приборы, являющиеся достаточно мощными источниками неионизирующих ЭМИ. Область применения: медицина, экология, образование и радиобиология. Экономическая эффективность или значимость работы: получены новые данные о воздействии антропогенного ЭМИ (ионизирующего и неионизирующего) на биологические объекты, необходимые для нормирования воздействия ЭМИ на человека и биоту, а также для учета при написании руководств для пользователей бытовых приборов, являющихся источниками достаточно интенсивного ЭМИ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные данные будут использованы для обоснования дальнейших исследований ЭМИ бытовых приборов с более высокими уровнями мощности и частоты, а также для разработки способов уменьшения негативного воздействия за счет оптимизации работы с такими приборами и использования профилактических средств.

УДК 632.51+582.794

**«Разработать экологически безопасные способы ограничения распространения и искоренения вредоносного инвазивного вида борщевика Сосновского, основанные на стимуляции перехода особей к генеративному морфогенезу, ингибированию процессов споро- и гаметогенеза» в рамках задания 12 «Выявить основные критерии оценки**

**инвазивной опасности интродуцируемых растений, разработать экологически безопасные способы и меры борьбы с агрессивными видами в озеленении»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; рук. **Н. А. Ламан**. — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 83–87. — № ГР 20115374. — Инв. № 79065.

Объект: растения борщевика Сосновского. Цель: разработка рекомендаций по применению регуляторов роста, инициирующих переход растений к генеративному морфогенезу и ингибиторов роста, подавляющих нормальное течение у растений процессов формирования жизнеспособного семенного потомства. Метод (методология) проведения работы: полевые опыты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: расширена сфера применения препарата «Фазор» для ингибирования роста и развития растений борщевика Сосновского. Степень внедрения: проведены регистрационные испытания ингибирующей активности регулятора роста «Фазор, 80 ВГ» (80 % калиевая соль малеинового гидразида, содержит 60 % чистого малеинового гидразида) производства ф. «Кромптон (Юнироял Кемикал) Регистрейшен ЛТД.» (Великобритания) по отношению к борщевика Сосновского. Сделано дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (утверждено Советом по пестицидам и удобрениям ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в постановлении от 28 ноября 2013 г.), о расширении сферы применения препарата «Фазор» на борщевике Сосновского. Издан полноцветный буклет «Гигантские борщевики и меры борьбы с ними», включающий в том числе рекомендации по применению регулятора роста («Фазор 80 ВГ»), ограничению распространения и искоренения борщевика Сосновского. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные рекомендации по использованию препарата «Фазор» позволят снизить численность борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Минскзеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для снижения численности популяций борщевика Сосновского.

УДК 539.216.2

**Разработка и исследование процессов получения и обработки интеллектуальных материалов с термоупругими фазовыми переходами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ВГТУ; рук. **В. В. Рубаник**. — Витебск, 2013. — 94 с. — Библиогр.: с. 89–94. — № ГР 20115350. — Инв. № 77804.

Объект: функциональные материалы на основе никелида титана, претерпевающие термоупругие



фазовые превращения. Цель: установление закономерностей получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана, претерпевающих термоупругие фазовые превращения. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные методы исследования характеристических температур в сплавах с памятью формы — дифференциальная сканирующая калориметрия, а также тепловизионные методы исследования процесса тепловыделения при фазовых переходах. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обусловлены уникальными свойствами сплавов никелида титана — способностью запоминать форму, сверхупругостью, биологической совместимостью с тканями человеческого организма, что позволяет успешно применять их в медицине, а также в различных областях науки и техники. Степень внедрения: подготовлена научно-техническая документация о режимах получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные режимы получения и термомеханической обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана могут использоваться при производстве изделий из сплавов с памятью формы. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при получении покрытий с термоупругими фазовыми переходами и конкретных изделий из сплавов никелида титана с защитными покрытиями. Экономическая эффективность или значимость работы: анализ полученных экспериментальных данных показывает, что после напыления ионно-плазменными методами полученные TiNi-пленки находятся в аморфном состоянии. Последующий отжиг приводит к кристаллизации части материала, о чем свидетельствует появление экзо- и эндотермических пиков на калориметрических кривых при термодетектировании отожженных образцов. Установлено, что в процессе нанесения защитных покрытий TiN и Ti методами вакуумного ионно-плазменного напыления в материале с термоупругими фазовыми переходами происходят значительные изменения кинетики и температур мартенситных превращений, что связано с высоким энергетическим воздействием на материал в процессе напыления. Последующая термическая обработка при температуре 500 °C практически полностью устраняет влияние напыления на фазовые переходы в материале. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается активное использование сплавов с памятью формы в медицине Республики Беларусь.

УДК 577.2-575.616.1

**Оценить влияния электромагнитных излучений различного диапазона на молекулярном, организменном и популяционном уровнях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. С. Б. Мельнов. — Минск, 2013. — 94 с. — Библиогр.: с. 74–89. — № ГР 20115199. — Инв. № 77785.

Объект: лук репчатый (*Allium cepa* L.) сорта Штутгартер Ризен; лимфоциты периферической крови

человека. Цель: изучить влияние электромагнитного излучения (ионизирующей и неионизирующей природы) на геном млекопитающих и высших растений. Метод (методология) проведения работы: для выполнения исследований использовался ряд методических подходов, включая ана-телофазный анализ и микроядерный тест. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведена оценка состояния генома высших растений (лук репчатый) и создана коллекция микрофотографий апикальных клеток *Allium cepa* L. с одиночными и множественными хромосомными абберациями, а также нарушениями процесса деления клетки и расхождения веретена деления. Проведена оценка состояния генома млекопитающих (лимфоциты периферической крови человека) и создана коллекция микрофотографий метафазных пластинок лимфоцитов периферической крови человека с различными типами хромосомных аббераций. Разработана электронная таблица для хранения результатов цитогенетического анализа с помощью программного обеспечения Microsoft Office, позволяющая выводить результаты исследования в удобном для пользователя виде и проводить соответствующую статистическую обработку данных. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс (2 акта внедрения, учебное пособие). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: материалы работы могут быть рекомендованы для использования при определении порога мутагенного эффекта комбинированных воздействий ионизирующих и неионизирующих излучений на молекулярном, организменном и популяционном уровнях. Область применения: экология, радиобиология. Экономическая эффективность или значимость работы: использование материалов исследований позволит оценить особенности влияния электромагнитных излучений на геном растений и млекопитающих, а также повысить эффективность подготовки специалистов-экологов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается использовать данные о влиянии электромагнитного излучения ионизирующей природы на геном при разработке программ по индикации лучевой нагрузки на основе цитогенетических исследований.

УДК 616.9-03(047.3)(476); 577.2.08(047.3)(476); 575.852:577.2(047.3)(476)

**Разработать и внедрить систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга коклюша в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. В. Л. Колодкина. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 30–34. — № ГР 20115327. — Инв. № 77057.

Объект: геномы штаммов рода *Bordetella*, представленные в международном генетическом банке данных GenBank, бактериальные штаммы рода *Bordetella*, бактериальные штаммы, не относящиеся к роду *Bordetella*, коллекция клинических изолятов *B. pertussis*, носоглоточные мазки больных с подозрением на коклюш. Цель: разработать мультиплексную ПЦР реального

времени для выявления и дифференциации *B. pertussis* и *B. parapertussis*, провести молекулярно-генетический анализ структуры S1-субъединицы коклюшного токсина и гена пертактина клинических изолятов *B. pertussis*, изолированных в Республике Беларусь. Метод (методология) проведения работы: ко всем выбранным генам-мишеням подобраны праймеры и зонды для TaqMan ПЦР в реальном времени с использованием программы Primer3. Проведена оценка вероятности образования димеров праймеров и пробы, а также димеров и вторичных структур синтезируемого ампликона с использованием программы Vector NTI. Синтезированы праймеры с тремя различными красителями: FAM, JOE и Cy-5, оптимизированы условия проведения реакции. Проведена оценка аналитической чувствительности и эффективности мультиплексной ПЦР в формате двух дуплексных реакций в сравнении с ПЦР в реальном времени к трем мишеням в отдельных пробирках (простая). Проведена оценка специфичности мультиплексной ПЦР реального времени с использованием 12 патогенных бактерий, не относящихся к роду *Bordetella*, и 5 штаммов рода *Bordetella*. Определена диагностическая чувствительность и специфичность мультиплексной TaqMan ПЦР в реальном времени, классической ПЦР и бактериологического метода при исследовании носоглоточных мазков 119 пациентов с подозрением на коклюшную инфекцию. Полноразмерное секвенирование гена *ptxA* и секвенирование двух регионов гена *prn* с последующей идентификацией аллельного профиля проведено у восьми штаммов *B. pertussis*. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени включает параллельное проведение двух дуплексных реакций. В одной пробирке проводится реакция к мишеням IS481 и IS1001, во второй пробирке — к тиолазному гену *B. pertussis* и гену человека *GAPDH*. Мультиплексная ПЦР позволяет выявлять одну копию геномной ДНК *B. pertussis* на реакцию с праймерами к IS481, 10 копий геномной ДНК *B. pertussis* с праймерами к тиолазному гену и одну копию геномной ДНК *B. parapertussis* с праймерами к IS1001. Мультиплексная TaqMan ПЦР является высокоспецифичной. Ни один из 12 патогенных бактерий, не относящихся к роду *Bordetella*, при исследовании в реакции не дал положительного результата. Исследование носоглоточных мазков 119 пациентов с подозрением на коклюшную инфекцию в мультиплексной TaqMan ПЦР, классической ПЦР и в бактериологическом методе показало, что наибольшая доля позитивных мазков выявлена в мультиплексной ПЦР и составила 47,9 % (57 из 119) против 31,1 % (37 из 119) — в классической ПЦР и 2,5 % (3 из 119) — в бактериологическом методе. Диагностическая чувствительность мультиплексной ПЦР реального времени составила 89,2 %, классической ПЦР — 58,5 %, бактериологического метода — 4,6 %, диагностическая специфичность составила 100 %, 100 % и 100 % соответственно при сопоставлении с клиническими крите-

риями определения случая коклюша, использованных в качестве золотого стандарта. Впервые получены данные, свидетельствующие, что в популяции штаммов *B. pertussis*, циркулирующих в стране, доминируют штаммы, несущие новые аллели генов, детерминирующих такие важные факторы вирулентности, как S1-субъединицу коклюшного токсина и фактор адгезии возбудителя на поверхности чувствительного эпителия. Степень внедрения: инструкция по применению «Метод проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени для выявления и дифференциации ДНК возбудителей коклюша (*Bordetella pertussis*), паракоклюша (*Bordetella parapertussis*) в биологическом материале» находится на утверждении в Министерстве здравоохранения (№ 007–1013). Нуклеотидные последовательности генов занесены в международную базу данных GenBank, получены коды доступа KF442983, KF442984, KF442985, KF442986, KF442987, KF442988. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени может использоваться в диагностической лаборатории, обеспечивая быструю специфическую диагностику коклюшной инфекции, которая может быть выполнена в течение 1 дня, тогда как результаты бактериологического метода могут быть получены в течение 4–7 дней, и обладает большей, в сравнении с бактериологическим методом и классической ПЦР, диагностической чувствительностью. Данные мониторинга антигенной изменчивости циркулирующих штаммов *B. pertussis* необходимо учитывать при производстве противокклюшных вакцин. Область применения: мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени предназначена для диагностики коклюшной и паракоклюшной инфекций у кашляющих пациентов, анализа секционного материала летальных случаев с подозрением на коклюшную инфекцию для подтверждения летальных случаев коклюша, исследования культур микроорганизмов. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный метод мультиплексной ПЦР реального времени для выявления возбудителя коклюша, паракоклюша обеспечивает дифференциальную диагностику с инфекциями со сходной клинической картиной, вызываемыми такими патогенами, как *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, вирусом гриппа, аденовирусами, а также обеспечивает раннюю лабораторную диагностику коклюша, которая является существенной для своевременного ее лечения и контроля распространения инфекции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного мониторинга распространения коклюша.

УДК 578.2.083(047.3)(476); 616:578.7(047.3)(476)

**Разработать и внедрить современные технологии, направленные на создание и сохранение коллекции микроорганизмов, патогенных для человека и животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. А. Г. Красько. — Минск, 2013. — 81 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20115333. — Инв. № 77056.

Объект: штаммы вирусов, патогенных для человека. Цель: разработать и внедрить современные технологии, направленные на создание и сохранение коллекции микроорганизмов, патогенных для человека и животных. Метод (методология) проведения работы: *in vitro* в культуре клеток Vero E6, СПЭВ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: отработана технология культивирования вирусов 1–2-й групп патогенности, включающая методы выделения, накопления и поддержания штаммов с целью сохранения коллекционного фонда патогенных микроорганизмов. Оптимизирован метод лиофилизации с использованием разных наполнителей. Разработаны критерии маркировки и учета штаммов, сформирована база данных патогенных микроорганизмов, которая зарегистрирована в Государственном регистре информационных ресурсов № 1761203264 от 21.11.2012. Технология изложена в виде проекта инструкции по применению, представлена в Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Проведено предварительное использование методов, представлен отчет о его результатах. Степень внедрения: технология изложена в виде проекта инструкции по применению, представлена в Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Проведено предварительное использование методов, представлен отчет о его результатах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция по подготовке штаммов к депонированию с целью их последующей передачи в Специализированную коллекцию вирусов и бактерий, патогенных для человека. Область применения: вирусология, бактериология, коллекционирование патогенных микроорганизмов. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в использовании стандартизированных штаммов для создания иммунобиологических и диагностических препаратов на основе коллекционных штаммов, проведение мониторинга циркуляции возбудителей на территории Республики Беларусь с целью контроля санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции будет способствовать улучшению подготовки штаммов патогенных микроорганизмов для передачи их в Специализированную коллекцию вирусов и бактерий, патогенных для человека, проект инструкции будет внедрен в РНПЦ эпидемиологии и микробиологии.

УДК 578.2.088.2(047.3)(476); 578.28НIV.083.1(047.3)(476); 616.98-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить в практику здравоохранения систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за ВИЧ/СПИД, подготовить и внедрить контрольную панель сывороток крови на основе преобладающих в Беларуси субтипов ВИЧ-1** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Ф. Еремин**. — Минск, 2013. — 86 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20115334. — Инв. № 77038.

Объект: плазма/сыворотка крови, полученная у пациентов с ВИЧ/СПИД. Цель: разработать и внедрить в практику здравоохранения систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за ВИЧ/СПИД на территории Беларуси и контрольную панель сывороток крови, позволяющую тестировать образцы методом иммуноферментного анализа (ИФА) и иммунного блоттинга на наличие маркеров ВИЧ и оценить качество использующихся диагностических тест-систем. Метод (методология) проведения работы: ПЦР-диагностика, секвенирование, филогенетический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен дизайн пар праймеров для генотипирования генов *gag*, *pol*, *env* ВИЧ-1, выполнены амплификация, очистка, секвенирующая ПЦР и секвенировано 180 образцов: 52 пробы РНК ВИЧ-1 по участку гена *gag* и 52 — по участку гена *env*, а также 76 образцов по гену *pol*. Показано, что на территории Республики Беларусь продолжает доминировать субтип А ВИЧ-1, на который приходится более 85 % всех новых случаев инфицирования. В то же время в стране увеличивается количество выявленных рекомбинантных форм, на которые уже приходится более 6 % новых случаев инфицирования. Впервые в Гомельской области у двоих пациентов выявлен субтип G ВИЧ-1, показано, что оба пациента получили вирус из одного источника. Разработана технология получения контрольной панели сывороток крови, содержащей и не содержащей антитела к ВИЧ-1. Подготовлен и утвержден приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 546 от 14.05.2012 «О возложении функций Республиканской референс-лаборатории генодиагностики ВИЧ-инфекции, парентеральных гепатитов В и С по определению генотипов/субтипов и резистентности к противовирусным препаратам ВИЧ, гепатитов В и С». Степень внедрения: разработан проект инструкции «Молекулярно-генетический мониторинг за распространением разных субтипов ВИЧ-1» (утвержден на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 10 от 14.11.2013). Подготовлен комплект ТНПА на производство контрольной панели сывороток (утвержден на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии протокол № 7 от 23.08.2012). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: молекулярно-генетический мониторинг за распространением ВИЧ будет внедрен в центрах гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней и медицинских университетов и БелМАПО. Панель контрольная сывороток крови, содержащих и не содержащих антител к ВИЧ-1, внедрена в вирусологических лабораториях центров гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, на кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней медицинских университетов и БелМАПО, станциях переливания крови. Область применения: инструкция будет использоваться эпидемиологами, врачами-инфекционистами и вирусологами, занимающимися проблемой ВИЧ/СПИД. Панель контроль-

ная будет внедрена в клинико-диагностические лаборатории, занимающиеся диагностикой ВИЧ методом ИФА и иммунного блоттинга, а также использоваться для входного контроля качества диагностических тест-систем. Экономическая эффективность или значимость работы: улучшение системы эпидемиологического мониторинга, снижение появления новых случаев ВИЧ/СПИД и улучшение качества тестирования крови и ее продуктов на маркеры ВИЧ методом ИФА и иммунного блоттинга. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: осуществление постоянного молекулярно-генетического мониторинга за распространением ВИЧ и контроля качества иммуноферментных и иммуноблоттинговых тест-систем.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 616-036.22(047.3)(476); 578.2,21(047.3)(476)

**Разработать и внедрить стратегию надзора за эпидемическим паротитом, основанную на данных лабораторной диагностики и молекулярно-эпидемиологического мониторинга** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 19. — № ГР 20115331. — Инв. № 77035.

Объект: пациенты с подозрением на эпидемический паротит, сыворотки крови, слюна, мазки из носоглотки, моча, изоляты вируса паротита, геномная вирусная РНК. Цель: разработать и внедрить в практику стратегию эпидемиологического надзора за эпидемическим паротитом, основанную на данных лабораторной диагностики и молекулярно-эпидемиологического мониторинга. Подготовить проект СанПиН по надзору за эпидемическим паротитом. Метод (методология) проведения работы: серологический, вирусологический, молекулярно-биологический, эпидемиологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: свидетельство о депонировании нуклеотидной последовательности SH-гена вируса паротита, выделенного от пациента, в международную генетическую базу данных GenBank (код доступа KC192656); санитарные нормы и правила «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение заноса, возникновения и распространения эпидемического паротита». Степень внедрения: разработанный проект санитарных норм и правил находится на согласовании в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: эпидемиологический надзор за распространением эпидемического паротита должен быть внедрен во всех учреждениях здравоохранения и центрах гигиены и эпидемиологии. Область применения: учреждения здравоохранения, осуществляющие лабораторную диагностику и надзор за инфекционными заболеваниями. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в своевременной диагностике эпидпаротита и, как результат, оптимизации терапии и предотвращении тяжелых осложнений, в первую очередь орхи-

тов, и повышению репродуктивного здоровья нации. Социальный эффект также будет выражен в снижении социальной напряженности в обществе вследствие угрозы распространения инфекций, управляемых средствами специфической профилактики. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного эпидемиологического надзора за распространением эпидемического паротита.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 578.-047.36(47.3)(476)

**Разработать и внедрить систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за возбудителями норовирусной инфекции и изучить циркуляцию их генотипов на территории Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Т. В. Амвросьева**. — Минск, 2013. — 57 с. — Библиогр.: с. 40–41. — № ГР 20115326. — Инв. № 77034.

Объект: норовирусы, нуклеотидные последовательности генома норовирусов. Цель: разработка системы молекулярно-эпидемиологического мониторинга за циркулирующими на территории Республики Беларусь возбудителями норовирусной инфекции с последующим установлением их молекулярно-эпидемиологических характеристик и созданием базы данных доминирующих норовирусных агентов. Метод (методология) проведения работы: идентификация норовирусов методами генодиагностики, генотипирование секвенированием нуклеотидных последовательностей с последующим филогенетическим анализом. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: «База данных о генотипах норовирусов, циркулирующих на территории Республики Беларусь» содержит информацию о 157 норовирусах, идентифицированных у пациентов в 2009–2013 гг. Проект инструкции по применению «Лабораторная диагностика НоВИ» содержит описание алгоритма молекулярно-эпидемиологического мониторинга за возбудителями норовирусной инфекции. Степень внедрения: получено регистрационное свидетельство № 1761303599 от 02.09.2013 о внедрении в базу данных, проект инструкции по применению одобрен ученым советом РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (протокол УС РНПЦ ЭМ № 10 от 14.11.2013), нуклеотидные последовательности 44 норовирусных агентов депонированы в международный GenBank (коды доступа KC137572-137589, KC153243-53246, KF137566-137572, JQ036290-036299). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в практику работы РНПЦ эпидемиологии и микробиологии в 2014 г.; ЦГЭ г. Минска, городской детской инфекционной клинической больницы г. Минска — в 2015 г. Область применения: вирусология, молекулярная эпидемиология, клиническая лабораторная диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности осуществляемого лабораторного контроля и эпиднадзора за норовирусной инфекцией и снижение заболеваемости норовирусными острыми кишечными инфекциями на территории страны. Прогнозные предположения о

развитии объекта исследования: внедрение в практику работы всех областных центров гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья Республики Беларусь.

УДК 615.281(047.3)(476); 616.928:578.7(047.3)(476)

**Разработать метод экстренного лечения лихорадки Денге, геморрагических лихорадок Марбург и Эбола в эксперименте** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **А. С. Петкевич, Л. М. Рустамова**. — Минск, 2013. — 63 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20115335. — Инв. № 76990.

Объект: возбудители опасных геморрагических лихорадок — вирусы Денге, Марбург и Эбола. Цель: разработать проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок Денге, Марбург и Эбола в дополнение к патогенетической терапии. Метод (методология) проведения работы: вирусологический, серологический, молекулярно-биологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и предложен проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок (вызываемой вирусом Денге — с применением комбинации иммуномодулятора и препарата на растительной основе; вызываемой вирусами Марбург и Эбола — с применением 2-х препаратов группы естественных метаболитов, которые следует применять по отдельности (в монотерапии) в одинаковых приоритетах). Степень внедрения: проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок Денге, Марбург и Эбола в дополнение к патогенетической терапии. Инструкция утверждена на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 11 от 29.11.2013 и передана в Министерство здравоохранения Республики Беларусь для утверждения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение инструкции в учреждениях здравоохранения сократит или значительно снизит затраты на проведение противовирусной терапии и сопутствующих лечебных мероприятий в случае завоза/возникновения очагов особо опасных инфекций, вызывающих тяжелые геморрагические лихорадки, а также снизит количество койко-дней пребывания пациента в отделении интенсивной терапии, а затем — в стационаре. Область применения: инструкция предназначена для врачей инфекционных стационаров, отделений интенсивной терапии и реанимации областных, районных и городских больниц, поликлиник. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение смертности и инвалидизации инфицированных/подозрительных на инфицирование и заболевших людей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции в учреждения здравоохранения Республики Беларусь.

УДК 616.98.088.1(047.3)(476); 612.017.5:616.98-056.11(047.3)(476)

**Разработать схему диагностики и терапии воспалительных демиелинизирующих заболеваний**

**ЦНС, протекающих на фоне одновременной активации латентных эндогенных вирусных и спирохетозных патогенов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **С. А. Лихачев, С. А. Дракина**; исполн.: **М. Е. Хмара, Е. В. Тимофеева** [и др.]. — Минск, 2013. — 45 с. — Библиогр.: с. 26–37. — № ГР 20115328. — Инв. № 76949.

Объект: пациенты с воспалительными демиелинизирующими заболеваниями ЦНС, ликвор и кровь. Цель: создание схемы вирусологического обследования пациентов с воспалительными демиелинизирующими заболеваниями (ВДЗ) ЦНС на предмет выявления герпесвирусной инфекции и спирохетозных антител и разработка способа комплексной терапии с учетом выявленных патогенов. Метод (методология) проведения работы: вирусологические исследования проводились методом ПЦР-диагностики; серологические исследования для выявления антител (IgM и IgG) к герпесвирусам и спирохетозному антигену — с помощью иммуноферментного анализа и реакции непрямой иммунофлюоресценции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучена частота обнаружения диагностических маркеров герпесвирусов (ВПГ-1,2, ЦМВ, ВЭБ, ВГЧ-6) и спирохетозных антител у 91 пациента, находившегося на лечении в неврологических отделениях РНПЦ неврологии и нейрохирургии. Разработана схема эффективного комплексного лечения ВДЗ, ассоциированных с вирусно-бактериальным сообществом с использованием противовирусных и противомикробных препаратов и разработана инструкция по обследованию и лечению пациентов с ВДЗ. Степень внедрения: проект инструкции утвержден на ученом совете РНПЦ эпидемиологии и микробиологии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция будет внедрена в неврологические стационары Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Область применения: лабораторная диагностика, терапия. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение планируемых новых разработок в области диагностики и лечения пациентов с ВДЗ будет способствовать снижению частоты рецидивов заболевания, уменьшению риска инвалидизации и улучшению качества жизни пациентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

УДК 577.150:504.73.062.4; 595.72:502.742(476)

**Разработать методы реабилитации и сохранения экосистем в условиях антропогенного воздействия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **А. Н. Капич**; исполн.: **Н. В. Гончарова** [и др.]. — Минск, 2013. — 182 с. — Библиогр.: с. 169–182. — № ГР 20115201. — Инв. № 76546.

Объект: ксилотрофные базидиомицеты и образующие ими лигнинолитические ферменты; растения популяции *Alyssum sp. (Brassicaceae)*; представители отряда прямокрылых (*Orthoptera*) семейства саранчовых (*Acrididae*): конек бурый (*Chorthippus apricarius* L.),

конек луговой (*Chorthippus dorsatus* Zett.) и травянка зеленая (*Omocestus viridulus* L.). Цель: разработать методы реабилитации и сохранения экосистем в условиях антропогенного воздействия. Метод (методология) проведения работы: микробиологические, химические и физико-химические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложен новый подход для восстановления загрязненных территорий — выращивание сорных растений (гипераккумуляторов тяжелых металлов) совместно с бобовыми растениями для очистки и реабилитации почв. Определены количественные характеристики суточного рациона и прироста массы тела модельных видов, представителей семейства саранчовых (*Acrididae*). Данные трофических параметров и численности модельных видов важны для оценки степени давления на биогеоценозы консументов-фитофагов и могут быть экстраполированы на другие виды. Проведено сравнительное изучение способности афиллофороидных и агарикоидных дереворазрушающих гименомицетов расти на твердых лигноцеллюлозных субстратах в присутствии углеводов нефти. Выделены наиболее перспективные грибы. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс (2 учебных пособия, акт внедрения). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: материалы работы могут быть рекомендованы для использования при загрязнении наземных и водных экосистем органическими поллютантами и тяжелыми металлами. Область применения: нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство, экология. Экономическая эффективность или значимость работы: использование материалов позволит разработать наиболее эффективные методы очистки наземных и водных экосистем в регионах техногенного воздействия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка научных основ использования растений и грибов для биоремедиации почв в нарушенных природных экосистемах.

УДК 576.535; 611.018.53; 577.121.4

**Разработать новые средства и способы коррекции метаболизма в тканях и органах облученного организма** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **Н. И. Тимохина**. — Гомель, 2014. — 229 с. — Библиогр.: с. 58–61; 128–132; 171–172; 224–229. — № ГР 20115230. — Инв. № 75997.

Объект: стабильные эпителиальные клеточные линии кератиноцитов человека (HaCaT), эпителиальные клетки карциномы груди человека (MCF-7), первичные фибробласты кожи крыс; крысы-самцы линии Вистар, интактные и облученные при дозах 0,5–1–3–4–6,5–10 Гр; мыши линии Af; профилактические средства на основе минерально-растительного сырья. Цель: на основе изучения особенностей функционирования организма после облучения предложить новые средства и способы, ускоряющие процессы восстановления и нормализующие метаболизм в тканях

облученного организма и обладающие профилактическими свойствами. Метод (методология) проведения работы: общепрофилактический, радиобиологический, биохимический, молекулярно-биологический, цитогенетический, метод первичной культуры ткани, жидкостной хроматографии, морфометрический, гематологический, флуоресцентный, физико-химический, статистический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: охарактеризованы клеточные ответы кератиноцитов человека линии HaCaT на воздействие УФ-излучения диапазона 315–400 нм (UV-A) и 280–315 нм (UV-B), описаны особенности и зависимости «доза — эффект» в диапазоне доз 0–3,2 Дж/см<sup>2</sup> для UV-A и в диапазоне 0–120 мДж/см<sup>2</sup> для UV-B. Установлены закономерности формирования цитостатического и цитотоксического эффектов воздействия и определены дозовые интервалы, соответствующие различным клеточным реакциям. Установлены закономерности изменений процессов канцерогенеза и выживаемости животных, облученных в полудетальной дозе 7 Гр при получении водных экстрактов культивируемых грибов базидиомицетов (*Pleurotus ostreatus*, *Schizophillum commune*, *Hericius erinaceus*) в разных концентрациях. В частности, выявлены радиозащитные свойства водного экстракта мицелия вешенки (*Pleurotus ostreatus*), обогащенного антиоксидантными добавками при профилактическом и терапевтическом приеме. Изучены условия и разработаны способы получения новых профилактических средств (БАД к пище) марок «Кальфовит», «Кальфосил» и «Кальфит» на основе минерально-растительного сырья. Изучены органолептические, физико-химические свойства новых БАД к пище и оптимизирован состав. Степень внедрения: получены новые научные знания, важные для учреждений образования, научно-исследовательских институтов, административных органов, заявка на получение патента и 3 патента на изобретение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные БАД могут быть использованы в пищевой промышленности в качестве обогащителей при создании пищевых продуктов массового потребления. Препараты на основе водных экстрактов культивируемых грибов базидиомицетов могут представлять интерес для разработки методов неинвазивной терапии пациентов, облученных по медицинским показаниям или вследствие возникновения аварийной ситуации. Область применения: радиобиология, радиационная медицина, радиационная защита, пищевая промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: социальная значимость. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение возможностей для улучшения свойств разработанных и изучаемых веществ и препаратов, а также расширение области и способов применения.

УДК 581.5

**Научное обоснование требований к разработке системы индикаторов накопления тяжелых металлов, в том числе радиоактивных (Pb, Cd, U, Ra и др.),**

**в компонентах биогеоценозов для комплексного мониторинга в соответствии с рекомендациями европейской группы по мониторингу ЕЭК** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **А. Н. Никитин**. — Гомель, 2013. — 174 с. — Библиогр.: с. 140–144. — № ГР 20115232. — Инв. № 75787.

Объект: подземные воды Гомельского региона, почва и растительность на территориально сопряженных участках. Цель: выполнить анализ содержания загрязняющих веществ и радионуклидов в подземных водах, почвах и растительности Гомельского региона. Метод (методология) проведения работы: закладка 10 опытных площадок, отбор образцов воды, почвы и растительности, масс-спектрометрический анализ, агрохимический анализ, экстракция физико-химических форм. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучено содержание тяжелых металлов в растительности, почве и воде подземных источников Гомельского региона. Установлены пути поступления тяжелых металлов в питьевую воду подземных источников. Установлена статистически достоверная обратная зависимость между содержанием тяжелых металлов в вегетативных частях растений и подземных водах. Анализ влияния агрохимических параметров показал, что соотношение между гуминовыми и фульвокислотами влияет на биологическую доступность как радионуклидов, так и тяжелых металлов. Степень внедрения: информационные материалы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты необходимо использовать для оценки поведения тяжелых металлов и радионуклидов в дерново-подзолистых почвах. Область применения: экология, радиобиология. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные данные позволяют понять механизмы изменения биологической доступности и подвижности тяжелых металлов и радионуклидов в окружающей среде. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы планируется использовать для разработки методов снижения поступления радионуклидов и тяжелых металлов в пищевые цепи.

УДК 535.33/34; 535.33/34:621.373.826; 57.08:331.45

**Разработка лазерных атомно-эмиссионных спектроскопических методов экспресс-анализа биологических материалов на основе многоканальных спектрометров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. П. Зажогин**. — Минск, 2013. — 153 с. — Библиогр.: с. 139–153. — № ГР 20115398. — Инв. № 75769.

Объект: биологические материалы растительного происхождения (кора деревьев, плоды и овощи) и биосубстраты человека (кровь, плазма крови, волосы, спинномозговая жидкость и др.). Цель: разработка аппаратурных и программных методов повышения чувствительности при определении содержания массовых долей элементов в биологических материалах и средах, расширения области практического приме-

нения высокоэффективных лазерных атомно-эмиссионных методов анализа на диагностику нарушений минерального обмена, сокращения времени выполнения анализов биологических объектов. Метод (методология) проведения работы: для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методики и стандартные образцы позволяют провести оценки локального пространственного и общего содержания макроэлементов в растительных образцах, волосах и высушенных каплях биологических жидкостей пациентов. Одним из признаков заболевания могут являться нарушения в пространственном распределении концентраций макроэлементов. Практический интерес представляют возможности метода лазерного многоканального атомно-эмиссионного спектрального анализа со сдвоенными лазерными импульсами для проведения диагностических исследований пациентов на начальных стадиях развития болезни. Область применения: результаты фундаментального и прикладного характера могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности, в экологии и здравоохранении. Экономическая эффективность или значимость работы: технико-экономическая эффективность предложенного метода определения содержания массовых долей элементов в биоматериалах и средах заключается в сведении к минимуму числа используемых стандартных образцов, расширении области практического применения высокоэффективных лазерных атомно-эмиссионных методов анализа, сокращении времени выполнения данных анализов. В результате повышаются экономичность и экспрессность анализов, расширяется область применения спектральных методов количественного анализа.

УДК 630.283.9

**Разработка биотехнологий интенсификации культивирования ценных видов съедобных и лекарственных грибов в промышленных условиях Беларуси и Украины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГУ им. Ф. Скорины»; рук. **В. В. Трухоневец**; исполн.: **Т. А. Колодий, И. А. Булавкина, Д. В. Плащинская**. — Гомель, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20115296. — Инв. № 73184.

Объект: штаммы съедобных и лекарственных грибов. Цель: исследование эколого-биологических особенностей роста мицелия и плодообразования ценных видов съедобных и лекарственных базидиомицетов, подбор оптимальных для плодоношения субстратов, использование методов лазерного облучения для получения активного посевного материала и разработка биотехнологий культивирования грибов, позволяющих увеличить их продуктивность в условиях Украины и Беларуси. Метод (методология) проведения работы: лазерное облучение активного посевного материала. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана коллекция культур грибов, состоящая из 30 штаммов 17 видов

базидиомицетов, перспективных для интродукции в Беларуси и Украине. Исследован рост грибов-интродуцентов на 22 составах субстратов, состоящих из растительных отходов лесного и сельского хозяйства. Для выращивания грибов в Беларуси и Украине перспективно использовать субстраты из лиственных опилок, шелухи подсолнечника, шелухи гречки, обогащенных азотосодержащими добавками в количестве 10–25 %, а также из соломы злаковых культур. Методом многоспоровой селекции получены 4 штамма. Показаны особенности формирования плодовых тел перспективных видов съедобных и несъедобных лекарственных грибов в условиях регулируемого микроклимата. Показана видовая специфика искусственного культивирования 15 штаммов 9 видов интродуцируемых базидиомицетов. Выявлено, что лазерное облучение посевного материала активизирует показатели роста грибов. В зависимости от штамма и вида грибов, состава субстрата урожайность изучаемых грибов составляет от 17 до 31,8 % от массы субстрата. Степень внедрения: разработана и апробирована типовая технология производства грибов-интродуцентов, учитывающая видовые и штаммовые особенности исследуемых базидиомицетов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований внедрены в учебный процесс в УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» при проведении лекционных занятий курса «Недревесная продукция леса с основами грибоводства», а также при проведении занятий в секторе экспериментальной микологии СНИЛ «Леса Беларуси». Область применения: показана перспективность внедрения изучаемых грибов в промышленное производство Республики Беларусь.

УДК 502.51:574.5:574.4(470.333+477.51+476.2)

**Состояние, рациональное использование и охрана фиторазнообразия луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничных территорий Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГГУ им. Ф. Скорины; рук. **Л. М. Сапегин**. — Гомель, 2013. — 58 с. — Библиогр.: с. 57–58. — № ГР 20115298. — Инв. № 73003.

Объект: луговые экосистемы поймы р. Днепр Лоевского и Брагинского районов и луговые экосистемы поймы в нижнем течении р. Сож Гомельского района, левом притоке р. Днепр, приграничных с Черниговской областью Украины. Цель: изучение состояния фиторазнообразия луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничной с Украиной территории Гомельской области с целью оптимизации ее использования и охраны, проведение полевых флористических и геоботанических исследований луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничных территорий Гомельской и Черниговской областей, выполнение эколого-флористической классификации и хозяйственной типологии луговых экосистем, а также составление технологического регламента по рациональному использованию, улучшению и охране луговых экосистем, их фиторазнообразию на изучаемой трансгра-

ничной территории. Метод (методология) проведения работы: флористические и геоботанические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: было изучено 27 наиболее распространенных луговых ассоциаций поймы р. Днепр территорий Гомельской области, приграничных с Черниговской. Проведена геоботаническая характеристика ассоциаций луговых экосистем, установлена их эколого-флористическая классификация. На основании выделенных ассоциаций составлен продромус синтаксономических луговых р. Днепр. Синтаксономическое разнообразие луговой растительности поймы р. Днепр на территории Брагинского района представлено 2-мя классами, 5-ю порядками, 5-ю союзами и 9-ю ассоциациями, из которых новых для региона три; на территории Лоевского района — 2-мя классами, 7-ю порядками, 8-ю союзами и 10-ю ассоциациями, из которых 3 являются новыми для региона; на территории Гомельского района — 2-мя классами, 4-мя порядками, 4-ю союзами и 4-ю ассоциациями. Агротехнический анализ проб почв показал, что они слабо обеспечены подвижными соединениями калия и фосфора, кислотность почвы колеблется от 3,8 до 5,8, содержание органического вещества — от 1,13 до 10,58 %. Минеральные удобрения увеличивали продуктивность луговых экосистем в 1,5 раза. Травяной корм отвечал зоотехническим требованиям. Из агроботанических групп в составе травостоя доминировали злаки. В онтогенетической структуре популяций видов-доминантов преобладали средневозрастные генеративные и молодые генеративные растения. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» и используются при чтении лекций по дисциплинам «Геоботаника», «Экология растений», «Луговедение», при проведении учебных практик по ботанике, педагогических практик в средних школах при проведении внеклассных природоохранных мероприятий, написании курсовых и дипломных работ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: КСУП «Бывальки» Лоевского района, КСУП «Комаринский» Брагинского района переданы информационные материалы по агрохимическим характеристикам почвы, зоотехническому анализу кормов и продуктивности луговых экосистем. Областному комитету природных ресурсов и охраны окружающей среды переданы информационные материалы о рациональном использовании природных ресурсов и предотвращении зарастания наиболее ценных луговых ассоциаций пойменного луга р. Сож. Область применения: проведенная эколого-флористическая классификация луговых экосистем позволила выделить ассоциации, хорошо реагирующие на внесение минеральных удобрений. Полученные результаты агрохимического анализа почв, продуктивности, соотношения агроботанических групп, онтогенетической структуры видов-доминантов, зоотехнический анализ травяных кормов позволяют разработать научно обоснованные мероприятия по рациональному использованию и охране луговых



экосистем поймы р. Днепр приграничных территорий с Черниговской областью Украины.

УДК 537.86.029.657; 621.15; 541.16

**Разработать и исследовать технологические основы создания интегрированных в кремниевом кристалле сенсорных платформ для использования в информационных технологиях биологии и медицины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Г. Смирнов; исполн.: А. А. Степанов, Е. В. Муха, А. М. Карпович [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115155. — Инв. № 71531.

Объект: биосенсорные структуры на основе функциональных наноструктурированных слоев пористого кремния, алюминия и его оксида. Цель: разработка и исследование технологических основ создания кремниевых сенсорных платформ для использования в информационных технологиях биологии и медицины на основе функциональных наноструктурированных слоев пористого кремния, алюминия и его оксида. Метод (методология) проведения работы: метод электрохимического анодирования кремния для получения светоизлучающего слоя интегрированной биосенсорной структуры и метод электрохимического оксидирования алюминия для получения наносетчатого слоя для волноводного вывода излучения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: размер пор слоев нанопористого кремния — 10 нм, размер пор получаемых наносетчатых слоев алюминия — от 10 до 200 нм, расстояние между порами — от 50 до 500 нм, поверхностное сопротивление — порядка 100 Ом, яркость излучателя — 20 Кд/м<sup>2</sup>, оптические потери — 0,1 Дб/мкм, быстродействие — 2 нс. Степень внедрения: исследования выполнены в полном объеме в соответствии с календарным планом. Изготовлено несколько экспериментальных образцов излучателей на ПК и слоев наносетчатого алюминия для биосенсорных структур. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при проектировании и создании биологических сенсоров. Область применения: биология, медицина, микроэлектроника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования можно продолжать.

УДК 578.27.083.18(047.3)(476); 616.36-002-053.2(047.3)(476); 616-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить в практику здравоохранения алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вирусного гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. В. Ф. Еремин. — Минск, 2013. — 73 с. — Библиогр.: с. 40–44. — № ГР 20115330. — Инв. № 69154.

Объект: плазма/сыворотка крови, полученная от

детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями. Цель: разработать и внедрить в практику здравоохранения алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вирусного гепатита С (ВГС) у детей с онкологическими (лимфома, медуллобластома, нейробластома, саркома) и гематологическими (острая лимфобластома, лейкоз, острый миелобластный лейкоз, лимфогрануломатоз, апластическая анемия и др.) заболеваниями. Дать рекомендации по тестированию донорской крови на станциях переливания крови и усвоению результатов диагностики ВГС. Метод (методология) проведения работы: ПЦР-диагностика, секвенирование, филогенетический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследования 211 образцов плазмы крови, полученной от детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями, показали, что антитела к ВГС выявлены в 135 пробах, РНК ВГС — в 108-ми. Результаты генотипирования 76 образцов по участкам core/E1 и 55 образцов по участкам NS5 генома ВГС показали выявление в 90 % случаев 1b субтипа ВГС, лечение которого требует более длительного курса терапии с эффективностью не более 40–45 %. Впервые на территории Республики обнаружена рекомбинантная 1d/1b форма ВГС. Показано, что в группе пациентов с иммуносупрессией наиболее информативным методом является ПЦР-диагностика. Выполненные исследования показали, что проблема тестирования донорской крови по-прежнему остается актуальной. Филогенетические исследования 250 последовательностей 1b субтипа ВГС, циркулирующего среди ВГС-инфицированных в Беларуси, также продемонстрировали, что пациенты с онкогематологическими заболеваниями формируют отдельные кластерные группы, что свидетельствует об инфицировании разными вариантами 1b субтипа. На основании полученных результатов разработана инструкция «Алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вируса гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями». Подготовлен и утвержден приказ № 546 от 14.05.2012 «О возложении функций референс-лаборатории по генодиагностике ВИЧ-инфекции, парентеральных гепатитов В и С». Степень внедрения: разработан проект инструкции «Алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вируса гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями». Инструкция утверждена на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 310 от 14.11.2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: молекулярно-генетический мониторинг за распространением вируса гепатита С должен быть внедрен в онкологических и гематологических отделениях клиник, центрах гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней медицинских университетов и БелМАПО. Область применения: использование инструкции врачами-инфекционистами, трансфузиологами, вирусологами и эпидемиологами,

занимающихся проблемой парентеральных гепатитов В и С. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение появления новых случаев инфицирования ВГС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного молекулярно-генетического мониторинга за распространением ВГС.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 616.8-009.11-053.2(047.3)(476); 61:575(047.3)(476)

**Разработать и внедрить комплексную технологию дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей и выделить генетическую характеристику выделенных вирусных агентов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2013. — 52 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20115332. — Инв. № 69146.

Объект: пробы стула, цитопатические вирусные агенты. Цель: вирусологическое обследование детей с синдромом острого вялого паралича (ОВП) с молекулярно-генетической характеристикой выделенных вирусов; разработка технологии комплексной клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом ОВП; проведения мониторинга циркуляции полио- и неполиомиелитных вирусов в рамках выполнения программы эпидемиологического надзора за полиомиелитом. Метод (методология) проведения работы: серологический, вирусологический, молекулярно-генетический, эпидемиологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: база данных по заболеваниям, сопровождающимся синдромом ОВП, свидетельство государственной регистрации информационной системы № 1761102376 от 09.11.2011; паспорта штаммов 5 вирусов, изолированных от детей с ОВП (2 вакцинных полиовируса 36674, 36747, 2 аденовируса 36214, 36238, вирус Коксаки В5 36774); проект инструкции «Алгоритм клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей». Степень внедрения: проект инструкции передан в Министерство здравоохранения Республики Беларусь для утверждения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение инструкции «Алгоритм клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей» в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) Министерства здравоохранения Республики Беларусь позволит дифференцировать заболевания с синдромом ОВП от заболеваний со схожей неврологической симптоматикой и улучшит их диагностику. Область применения: учреждения здравоохранения, осуществляющие клинико-лабораторную диагностику и надзор за инфекционными заболеваниями. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность выполнения проекта состоит в предотвращении появления случаев вакциноассоциированного паралитического полиомиелита, а также в своевременном выявлении и предотвращении даль-

нейшего распространения завозных случаев полиомиелита. Последствия перенесенного паралитического полиомиелита приводят к пожизненной инвалидизации больного, что несет значительную социально-экономическую нагрузку на общество. Подтверждение отсутствия циркуляции диких полиовирусов в стране с использованием молекулярных методов позволяет избежать проведения дополнительных мероприятий по иммунизации против полиомиелита. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции в ЛПУ Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

УДК 578.832.088(047.3)(476); 616.9-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить ПЦР-тест-систему для детекции парвовируса В19 в клиническом материале, осуществить молекулярно-эпидемиологический мониторинг парвовирусной инфекции в Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2014. — 113 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20115325. — Инв. № 64127.

Объект: генетический материал парвовируса В19. Цель: разработать набор реагентов для выявления ДНК парвовируса В19 методом ПЦР в режиме реального времени, провести лабораторную дифференциальную диагностику парвовирусной инфекции среди острых экзантемных заболеваний и молекулярно-эпидемиологический мониторинг парвовирусной инфекции в Беларуси. Метод (методология) проведения работы: конструирование олигонуклеотидных праймеров, выявление ДНК парвовируса В19 методом ПЦР в режиме реального времени, серологическая и вирусологическая диагностика парвовирусной инфекции, секвенирование фрагмента ДНК парвовируса В19, филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный набор реагентов предназначен для диагностики парвовирусной инфекции независимо от вида клинических проявлений, для установления инфицирования женщины в период беременности и внутриутробного инфицирования плода, для оценки наличия вируса в организме донора при трансплантации органов и тканей. Набор рассчитан на проведение 48 определений, включая контрольные образцы, время проведения анализа не более 120 мин, регистрация результатов проводится на основании учета уровня флюоресценции. При выполнении задания установлена ведущая роль парвовируса В19 в этиологии экзантемных инфекций в настоящее время, показано распространение в стране двух генетических групп вируса генотипа 1. Степень внедрения: экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: набор реагентов предназначен для применения в учреждениях здравоохранения, проводящих лабораторную диагностику инфекционных заболеваний. Область применения: лабораторная диагностика инфекционных заболеваний. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация диагностиче-

ских и лечебных мероприятий, улучшение качества медицинской помощи. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

УДК 542.06:54-148; 544.163; 544.164

«Синтез иммуномагнитных и иммунофлуоресцентных наночастиц для диагностических целей» по заданию 02.12 «Разработать технологию получения функционально-активных наночастиц и сконструировать тест-систему для выявления персистентных форм хламидийной инфекции» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИХНМ НАН Беларуси»; рук. **В. Е. Агабеков**. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–54. — № ГР 20115361. — Инв. № 63608.

Объект: магнитные микросферы, флуоресцентные наночастицы, функционально-активные наночастицы. Цель: разработка методик синтеза иммуномагнитных и иммунофлуоресцентных наночастиц, пригодных для использования в качестве маркеров при детекции *Chlamydia trachomatis*. Метод (методология) проведения работы: методы неорганического синтеза, физико-химические методы установления морфологии, размера, структуры функционально-активных наночастиц (спектрофотометрия, атомно-силовая микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданы конъюгаты на основе противохламидийных антител и функционализированных наночастиц, получены препаративные количества функционально-активных наночастиц, необходимых для изготовления экспериментального образца диагностической тест-системы для детекции *Chlamydia trachomatis*. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты будут использованы для собственных нужд при формировании тактик и научных исследований по заданиям ГПНИ и планировании научных исследований в последующие годы. Область применения: в лабораторной диагностике хламидийной инфекции, эпидемиологии и микробиологии. Экономическая эффективность или значимость работы: разработана тест-система для детекции *Chlamydia trachomatis*. При использовании магнитных и флуоресцентных наночастиц, несущих на своей поверхности специфический рецептор (антитело), возможны специфическое связывание наночастиц с *C. trachomatis* и концентрация возбудителя на поверхности. Создан конъюгат нового поколения на основе противохламидийных антител и функционализированных наночастиц. Комбинация магнитных наночастиц с флуоресцентными маркерами позволит в едином цикле провести диагностику хламидийной инфекции без использования дорогостоящего оборудования и сложных методик. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование магнитных и флуоресцентных биомаркеров в медико-биологических исследованиях позволит диагностировать различные патогенные микроорганизмы.

УДК 578.828НIV.088.1(047.3)(476);  
616.98-036.22:578.828НIV.(047.3)(476)

**Разработать диагностическую тест-систему для определения мутаций резистентности ВИЧ-1** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Ф. Еремин**. — Минск, 2014. — 149 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20115329. — Инв. № 63376.

Объект: образцы сыворотки/плазмы крови пациентов с ВИЧ/СПИД, находящихся на высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ). Цель: разработать тест-систему для определения мутаций резистентности ВИЧ-1. Метод (методология) проведения работы: серологические (ИФА), молекулярно-биологические (ОТ-ПЦР, ПЦР, секвенирование), биоинформативные (филогенетический анализ, анализ мутаций резистентности), статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подобраны и синтезированы пары праймеров к участку гена *pol* ВИЧ-1, позволяющих получать фрагменты ДНК размером 1600 пар оснований. Отработаны условия проведения ПЦР, очистки после ПЦР, проведение секвенирующей ПЦР. Сравнительные испытания с коммерческим набором показали, что наша тест-система позволяет определять мутации резистентности к ингибиторам протеазы, нуклеозидным и нунуклеозидным ингибиторам обратной транскриптазы. Степень внедрения: разработан экспериментальный образец и готовится к предрегистрационным испытаниям. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в практику инфекционных больниц, занимающихся лечением пациентов с ВИЧ/СПИД. Область применения: профилактическая и клиническая медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная тест-система будет в три раза дешевле зарубежного аналога. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

## 36 ГЕОДЕЗИЯ. КАРТОГРАФИЯ

УДК 631.42

**Создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; рук. **Г. С. Цытрон**. — Минск, 2013. — 47 с. — Библиогр.: с. 47. — № ГР 20115375. — Инв. № 80054.

Объект: стандартный массив данных о почвах России, Украины и Беларуси из разных источников информации. Цель: создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси и разработка методических рекомендаций ее создания. Метод (методология) проведения работы: системный подход, формализация, статистическая обработка, математическое моделирование и метод экспертной оценки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: концеп-

ция создания единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси включает разработку ее структуры построения и системы управления базами данных, основные принципы и методические основы ее создания, качественные характеристики почв для ввода в базу данных, единые стандарты унификации почвенной информации, списки классификаторов. Степень внедрения: создана единая база данных характеристики почвенного покрова России, Украины и Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: основное назначение — создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси. Область применения: прикладные, научные и образовательные цели. Экономическая эффективность или значимость работы: единая база данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси — новый уровень по насыщенности, оперативности и доступности информации для широкого круга пользователей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; создание общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси; разработка проекта по созданию Красной книги почв Беларуси; статистические расчеты по свойствам отдельных компонентов почвенного покрова при решении конкретных задач прикладного характера на республиканском и межгосударственном уровнях, в том числе для оптимизации использования почвенных ресурсов.

УДК 502/504:001.8; 502.175:528.46:711.14; 528.46:630; 528.46:566.18; 528.48:69; 528.48:624; 528.74:69; 528.74:624

**Разработать технологии дистанционной диагностики состояния и методики картографирования растительности, объектов деятельности человека для беспилотного авиационного комплекса (БАК)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; рук. **А. В. Пучило**. — Минск, 2014. — 28 с. — № ГР 20115369. — Инв. № 79227.

Объект: ветровалы, несомкнувшиеся лесные культуры, полезащитные полосы, карьеры и несанкционированные свалки. Цель: разработать технологии идентификации состояния и картографирования растительности (ветровалов леса, несомкнувшихся лесных культур, полезащитных лесных насаждений), объектов деятельности человека (карьеров и несанкционированных свалок) для дистанционного экологического мониторинга с помощью БАК. Метод (методология) проведения работы: использованы общепринятые

в геоботанике и картографии методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрены различные аспекты использования БАК по идентификации состояния и картографированию объектов исследований на всех этапах производства работ от предварительного планирования до интерпретации результатов. Степень внедрения: материалы переданы заказчику и будут использованы для осуществления дистанционной диагностики состояния и картографирования растительности (ветровалов) и объектов деятельности человека (несомкнувшихся культур, полезащитных лесных насаждений, карьеров и несанкционированных свалок). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты будут внедрены после апробации технологии идентификации с помощью БАК. Область применения: охрана окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: социально-экологический эффект. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: при условии соблюдения соответствующих режимов использования и охраны растительности полезащитных полос и несомкнувшихся культур развитие и динамика растительных компонентов будут носить полустественный характер.

### 38 ГЕОЛОГИЯ

УДК 550.4(476)

**Установить закономерности строения и формирования отложений верхнего плейстоцена территории Белорусского Поозерья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **А. К. Карабанов**. — Минск, 2013. — 38 с. — Библиогр.: с. 38. — № ГР 20115256. — Инв. № 80050.

Объект: четвертичные отложения верхнего плейстоцена, особенности их формирования и строения, рельеф земной поверхности. Цель: установить закономерности строения и формирования отложений верхнего плейстоцена территории Белорусского Поозерья. Метод (методология) проведения работы: комплексная методика, включающая изучение разрезов буровых скважин, выделение площадей распространения генетических типов отложений поозерского ледникового комплекса, геоморфологический анализ форм рельефа, сформированных этими отложениями, установление связей между развитием данных структур и размещением полезных ископаемых. Степень внедрения: результаты НИР позволяют снизить затраты на обоснование перспективных площадей на минеральные строительные материалы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы организациями Минприроды, РУП «Геосервис». Область применения: геология, геоэкология. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты НИР определяются региональным комплексным изучением строения и формирования отложений верхнего

плейстоцена территории Белорусского Поозерья как теоретико-методической основы для выполнения прогнозно-поисковых работ на минеральное строительное сырье. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в изученном регионе целесообразна более детальная характеристика отдельных территорий в плане поисковых работ на минеральное сырье для промышленности строительных материалов.

УДК 553.97.042(476); (047.31)

**Оценка современного состояния и использования перспективных для промышленного освоения торфяных месторождений с уточнением запасов и качественных характеристик торфа и подготовка предложений о целесообразности их разработки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «НИИ Белгипрогаз»; рук. **В. А. Тумашков**. — Минск, 2012. — 30 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20115225. — Инв. № 75120.

Объект: торфяные месторождения по Минской области, рекомендованные для дальнейшего рассмотрения. Цель: изучить возможность использования выбранных торфяных месторождений для добычи торфа и строительства новых производств торфяной продукции. Метод (методология) проведения работы: уточнение современного состояния и использования выбранных торфяных месторождений, уточнение по ним запасов торфа и его качественных характеристик, подготовка предложений о разработке данных месторождений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: даны рекомендации о возможной разработке рассмотренных торфяных месторождений. Степень внедрения: результаты выполненной работы переданы заказчику, соответствуют требованиям, предъявляемым техническим заданием к договору. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы заказчиком для внесения их на рассмотрение в Государственный экспертный совет по вопросам комплексного использования минерально-сырьевой базы и принятия решения о возможном отнесении месторождений в разрабатываемый фонд. Область применения: ГПО «Белтопгаз». Экономическая эффективность или значимость работы: расширение разрабатываемого фонда за счет использования рекомендованных торфяных месторождений позволит увеличить объемы добычи торфа и организовать новые производства по его переработке.

УДК 553.982.; 553.982.2(476.2)

**Изучение параметров природных резервуаров нефти, пластовых флюидов, их коллекторского потенциала для обоснования кондиций нефтяных месторождений к оперативному подсчету запасов за 2011 г.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «НППЦ по геологии»; рук. **А. И. Зайцев**; исполн.: **Н. В. Лаптухова** [и др.]. — Минск, 2011. — 83 с. — Библиогр.: с. 62. — № ГР 20115253. — Инв. № 69665.

Объект: нефтяные залежи Шатилковского, Южно-Вишанского, Ново-Казанского месторождений. Цель:

расчет режимных, резервуарных показателей нефтяных залежей, обоснование промышленных кондиций нефтяных месторождений к оперативному подсчету запасов за 2011 г. Лабораторные исследования фильтрационно-емкостных свойств горных пород на образцах керна большого диаметра. Метод (методология) проведения работы: изучение геологического строения залежей, фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов, физико-химических свойств пластовых флюидов. Лабораторно-аналитические исследования кернового материала. Степень внедрения: обоснованные значения КИН, лабораторные определения коллекторских свойств использовались при подсчете запасов нефти и газа на стадии поисков и разведки месторождений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты обоснования КИН и лабораторные исследования изложены в отчете, который передан в РУП «Белгеология». Область применения: развитие минерально-сырьевой базы Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: оценка не проводилась.

## 44 ЭНЕРГЕТИКА

УДК 620.9:662.6; 665.75

**Физико-химические основы получения новых видов композиционных топлив с биодобавками на основе сырьевых ресурсов Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **О. А. Ивашкевич**; исполн.: **Д. Д. Гриншпан** [и др.]. — Минск, 2013. — 124 с. — Библиогр.: с. 93–96, 124. — № ГР 20115167. — Инв. № 78146.

Объект: нефтепродукты, в том числе отходы нефтепереработки, лигнин, отработанные масла, смесевые котельные топлива, дисперсии гидрофобизованного лигнина в нефти, комбинированное твердое топливо на основе гидрофобизованного лигнина и нефте- и маслосодержащих отходов. Цель: разработка физико-химических основ эффективного использования нереализуемых отходов нефтяного и растительного происхождения с целью получения на их основе новых видов жидких смесевых и твердых композиционных топлив. Исследование физико-химических, реологических, сорбционных свойств и топливных характеристик отдельных компонентов и образцов топлив, полученных на основе лигнина, мазута. Метод (методология) проведения работы: химический анализ, физико-химические методы анализа, хроматография, ИК-спектроскопия, термический анализ, бомбовая калориметрия, элементный анализ, реологические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнены исследования физико-химических характеристик компонентов жидких смесевых и твердых композиционных топлив: мазут М40, мазут М100, гидростабилизированные мазуты с содержанием воды от 5 до 50 % масс., шламовые мазуты, лигнин, высоковязкое печное топливо, растительные масла, эфиры высших жирных кислот, которые могут быть использо-

ваны для получения новых видов топлив. Предложены уравнения для описания температурной зависимости вязкости. Установлены зависимости теплоты сгорания от содержания воды, содержания серы, плотности и вязкости. Разработаны методики прогнозирования свойств композиционных и смесевых топлив, получаемых с использованием углеводородсодержащих отходов и биодобавок. Степень внедрения: создана лабораторная технология, экспериментальный образец, разработано 11 методик и 5 ТУ ВУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: заключено 19 хозяйственных договоров по созданию научно-технической продукции и внедрению в производство результатов исследований с предприятиями Республики Беларусь, планируется продолжить работу по заключению и выполнению новых хозяйственных договоров с предприятиями и организациями для коммерциализации результатов выполнения задания. Область применения: топливная промышленность, нефтепереработка, нефтехимия. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность обусловлена использованием лигнина, а также нереализуемых отходов нефтяного и растительного происхождения для получения высокоэнергетического топлива. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка технологий и производство новых видов жидких и твердых топлив на основе нереализуемых высокоэнергетических отходов.

УДК 544.576; 621.31:535.215; 546.6

**Исследование электромагнитных процессов в наноструктурах и композиционных материалах с целью создания на их основе новых элементов для опто- и радиоэлектроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Е. А. Стрельцов**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115399. — Инв. № 75763.

Объект: электроды на основе мезопористых пленок  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  модифицированных наночастицами полупроводниковых халькогенидов ( $\text{CdS}$ ,  $\text{CdSe}$ ,  $\text{PbSe}$ ,  $\text{PbTe}$ ), поликристаллические пленки халькогенидов, а также фотоэлектрохимические процессы в водных растворах окислительно-восстановительных систем. Цель: разработка электрохимических и химических методов получения и методов физико-химической характеристики фоточувствительных композиционных пленочных материалов (фотоэлектродов), включающих квантоворазмерные частицы халькогенидных полупроводников и широкозонные оксиды, перспективные для использования в фотовольтаических преобразователях энергии электромагнитного излучения. Метод (методология) проведения работы: вольтамперометрия, фотополяризационные измерения, хроноамперометрия, кулометрия, спектроскопия фототока, электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, оже-спектроскопия. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: программы курса «Электрохимия полупроводников» для специальности 1–31 05 01 «Химия» (автор Е. А. Стрельцов, регистрационный

№ УД-6005/уч.) и учебного пособия (Электрохимия полупроводников: учеб. пособие / Е. А. Стрельцов. — Минск: БГУ, 2012. — 159 с. — Классическое университетское издание, с грифом МО). Область применения: фотовольтаические солнечные элементы, фотокатализаторы. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность и значимость работы связана с разработкой альтернативных источников энергии, в частности фотоэлектрохимических солнечных элементов регенеративного типа (ячейки 3-го поколения). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным представляется дальнейшая разработка фотоанодов и фотокатализаторов на основе нанокристаллического и мезопористого оксида индия, сенсibilизированного наночастицами полупроводниковых халькогенидов и оксогалогенидов металлов.

УДК 621.315:621.316

**Разработка СТП «Методические указания по проектированию и выполнению заземляющих устройств опор ВЛ напряжением 35–750 кВ»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Белэнергосетьпроект»; рук. **М. А. Короткевич**; исполн.: **О. Е. Ямный** [и др.]. — Минск, 2012. — 112 с. — Библиогр.: с. 66. — № ГР 20115358. — Инв. № 74442.

Объект: технические решения по проектированию и выполнению заземляющих устройств опор воздушных линий электропередачи (ВЛ) напряжением 35–750 кВ. Цель: разработка стандарта предприятия «Белэнерго» по проектированию и выполнению заземляющих устройств опор воздушных линий электропередачи напряжением 35–750 кВ. Метод (методология) проведения работы: работа выполняется на основе методики расчета заземляющих устройств опор ВЛ, разработанной головным институтом «Энергосетьпроект» в 1974 г. с учетом современных научно-технических решений в области заземлений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методические указания регламентируют порядок выполнения расчетов и выбор конструктивных решений при выполнении заземляющих устройств опор ВЛ напряжением 35–750 кВ. Степень внедрения: методические указания будут утверждены и введены в действие ГПО «Белэнерго» для применения организациями предприятия при проектировании, строительстве и эксплуатации ВЛ напряжением 35–750 кВ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: методические указания должны применяться при проектировании и выполнении заземляющих устройств опор ВЛ напряжением 35–750 кВ Белорусской энергосистемы в рамках нового строительства и реконструкции существующих ВЛ. Область применения: методические указания предназначены для применения организациями ГПО «Белэнерго» при проектировании, строительстве и эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35–750 кВ. Экономическая эффективность или значимость работы: методические указания позволяют выбирать оптимальные конструкции зазем-

ляющих устройств опор ВЛ напряжением 35–750 кВ, соответствующие предъявляемым к ним требованиям. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование методики расчета параметров заземляющих устройств, дополнение новыми техническими решениями по конструктивному выполнению.

УДК 621.315.592; 62-622

**Разработать конструкцию и технологию изготовления миниатюрного реактора для топливных элементов питания интегральных устройств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. П. Бондаренко**; исполн.: **Е. Б. Чубенко, А. В. Бондаренко, А. А. Клышко** [и др.]. — Минск, 2014. — 101 с. — Библиогр.: с. 99–101. — № ГР 20115150. — Инв. № 70999.

Объект: миниатюрный реактор для химического преобразования углеводородов в водород на основе пластин монокристаллического кремния с системой микроканалов, покрытых слоем катализатора, полученных жидкостными электрохимическими и химическими методами. Цель: разработка конструкции и МЭМС-технологии изготовления миниатюрного реактора, предназначенного для преобразования углеводородных спиртов в водород для работы, например, в составе миниатюрного топливного элемента с целью обеспечения электропитанием интегральных электронных схем. Метод (методология) проведения работы: разработка конструкции и технологии изготовления конструктивных элементов миниатюрного реактора с последующим изготовлением опытного образца и проведением комплексных исследований его характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана конструкция и технология изготовления миниатюрного реактора для преобразования углеводородов с показателем выхода по водороду до 69–75 % при коэффициенте конверсии углеводородного топлива около 85 %. Степень внедрения: поставленная цель работы по разработке технологии изготовления и конструкции миниатюрного реактора для преобразования углеводородов была полностью выполнена. По результатам работы подана одна заявка и получен патент на изобретение Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны рекомендации по использованию полученных результатов для изготовления систем электропитания интегральных электронных схем, включающих миниатюрные реакторы и водородные топливные элементы. Область применения: интегральные источники электропитания электронных схем и микроэлектромеханических систем. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы выше уровня лучших отечественных разработок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследования необходимо проведение опытно-конструкторских работ, направленных на разработку конструкций и технологий изготовления систем электропитания интегральных электронных схем на основе миниатюрных реакторов.

УДК 621.382

**Разработка механизмов и моделей электронных и магнитных свойств магнитофункционализированных углеродных нанотрубок (МФУНТ), поглощения ими электромагнитного излучения в широком диапазоне частот для создания элементов, устройств на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Л. Данилюк**; исполн.: **Д. А. Подрябинкин, А. В. Кухарев**. — Минск, 2014. — 49 с. — Библиогр.: с. 44–49. — № ГР 20115139. — Инв. № 71709.

Объект: механизмы и модели электронных и магнитных свойств массивов углеродных нанотрубок (УНТ). Цель: теоретическое исследование магнитных свойств массивов УНТ, содержащих наноразмерные частицы цемента, механизмов взаимодействия таких массивов с электромагнитным излучением и выработка рекомендаций для разработки элементов поглощающих покрытий и ячеек памяти на их основе. Метод (методология) проведения работы: теоретическое моделирование с использованием программных пакетов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что магнитная проницаемость массивов УНТ в области 8–12 ГГц нелинейно зависит от частоты, причем ее реальная и мнимая части растут с увеличением частоты. В диапазоне 26–38 ГГц эти зависимости переходят в немонотонные. Установлено, что в отсутствие внешних магнитных полей под действием спин-поляризованного тока в наноструктуре ферромагнетик — немагнитный металл — ферромагнетик при определенных условиях могут возбуждаться устойчивые колебания намагниченности, частота которых изменяется в диапазоне от 70 МГц до 30 ГГц в зависимости от аспектного отношения нанодиска, плотности тока, направления оси легкого намагничивания и свойств материала нанодиска (расчеты проводились для кобальта и пермаллоя). Исследовано воздействие лазерных импульсов с линейной и круговой поляризацией на переключение и колебания намагниченности ферромагнитного диска. Степень внедрения: использование в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные материалы рекомендуется использовать для создания защитных экранов и ячеек памяти. Область применения: наноэлектроника и спинтроника. Экономическая эффективность или значимость работы: предложены конструкция защитного экрана от электромагнитного излучения и принцип функционирования ячейки магнитной памяти; проведение теоретического моделирования свойств материалов позволило снизить затраты на проведение экспериментов.

УДК 621.383.933

**Разработать техническую документацию и изготовить опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «ЦСОТ НАН Беларуси»; рук. **Ю. В. Трофимов**;

исполн.: **В. С. Поседько** [и др.]. — Минск, 2013. — 51 с. — № ГР 20115239. — Инв. № 71121.

Объект: опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*. Цель: разработать техническую документацию и изготовить опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: надежность, электробезопасность, виброустойчивость. Светодиоды обладают рядом преимуществ, а именно: низкое энергопотребление, повышенная виброустойчивость, электрическая регулировка светового потока, высокий срок службы. Степень внедрения: идея. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР предполагается использовать в качестве научного задела при выполнении НИОКР, а также в светодиодных осветительных, сигнальных и информационных устройствах различного функционального назначения при выполнении заказов с предприятиями Беларуси и России. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР предполагается использовать в качестве научного задела при выполнении НИОКР, а также в светодиодных осветительных, сигнальных и информационных устройствах различного функционального назначения при выполнении заказов с предприятиями Беларуси и России.

УДК 621.32:64; 531.753; 681.26; 621.32:64; 531.753; 681.26

**Разработка, изготовление и исследование высокоэффективного энергосберегающего оборудования для приготовления продуктов питания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **М. Х.-М. Тхостов**; исполн.: **С. М. Завадский, В. В. Баранов**. — Минск, 2013. — 62 с. — Библиогр.: с. 59–62. — № ГР 20115134. — Инв. № 70817.

Объект: печи ИК-нагрева, рефлекторы ИК-излучения. Цель: разработка эффективной технологии термической обработки продуктов питания и выработка рекомендаций по созданию соответствующего оборудования. Метод (методология) проведения работы: моделирование процессов ИК-нагрева продуктов питания, исследование теплофизических характеристик разрабатываемого оборудования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диоды Шоттки с рениевым барьером, которые по совокупным оценкам, превосходят структуры с платиновым барьером; MOSFET с охранным кольцом, имеющим улучшенную пленочную структуру, позволяющую повысить устойчивость приборов к разрядам статического электричества. Степень внедрения: результаты завершённой НИР используются в учебном процессе БГУИР и МГУП. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в дисциплины, читаемые на кафедре ЭТИТ БГУИР. Область применения: тер-

мическое оборудование для приготовления продуктов питания. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные и апробированные печи ИК-нагрева позволяют повысить энергоэффективность известного оборудования аналогичного назначения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение комплексных исследований предложенных конструкций печей ИК-нагрева с целью их оптимизации и выработки практических рекомендаций по внедрению в производство.

УДК 628.9; 628.94

**Разработать серию уличных светильников на светодиодах** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «Лидский завод электроизделий»; исполн.: **В. Н. Матюк, С. И. Штефан** [и др.]. — Лида, 2012. — 8 с. — № ГР 20115208. — Инв. № 69839.

Объект: уличные светильники со светодиодными источниками света. Цель: разработка уличных светильников со светодиодными источниками света серии ДТУ, ДКУ, подготовка предприятия к серийному производству. Метод (методология) проведения работы: опытные и экспериментальные испытания отдельных составляющих и общей конструкции разрабатываемых изделий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: надежный, антивандальный стальной корпус; монтаж на опорную поверхность (трубу) диаметром 48 мм; минимальный расход материалов; металлические детали конструкции защищены от коррозии и имеют металлические и неметаллические (порошковая краска) покрытия. Степень внедрения: разработана конструкторская документация, изготовлены и прошли испытания опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: уличные светильники на светодиодах рекомендованы к постановке на производство. Область применения: светильники на светодиодах предназначены для освещения улиц, парков, дорог, скверов. Экономическая эффективность или значимость работы: минимальные потери электроэнергии на пускорегулирующей аппаратуре. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование разработок светильников с применением светодиодов.

## 47 ЭЛЕКТРОНИКА. РАДИОТЕХНИКА

УДК 537.311.33; 548.4

**Изучение отдельных нанослоев слоистых полупроводниковых материалов методами индуцированного поглощения свободными носителями и релаксации фотопроводимости** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТА НАН Беларуси»; рук. **А. П. Одринский**. — Витебск, 2012. — 44 с. — Библиогр.: с. 42–45. — № ГР 20115360. — Инв. № 79585.

Объект: электрически активные дефекты кристаллической структуры слоистых халькогенидов типа  $Tl(A^3B^6)$  и  $A^3B^6$ . Цель: изучение набора электрически активных дефектов кристаллической структуры сло-



истых халькогенидов типа  $\text{P}(\text{A}^3\text{B}^6)$  и  $\text{A}^3\text{B}^6$  во взаимосвязи с кинетическими свойствами электронной подсистемы для кристаллических пластин сверхтолщины и критической толщины. Метод (методология) проведения работы: использована регистрация на персональном компьютере фотоотклика кристалла, отражающего кинетику релаксации последовательно в ряде температурных точек в диапазоне 77–330 К, и последующий анализ данных регистрации по методикам DLTS-спектроскопии, а также развиваемым в процессе исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: развит новый метод DLTS-анализа, позволяющий получать дополнительную информацию об электрически активных дефектах кристаллической структуры, на основе регистрации изменения с температурой кинетики релаксации электрических характеристик образца после светового возбуждения в диапазоне характеристических времен релаксации 0,25–50 мс. Развита модель кинетики фотоэлектрических характеристик  $\text{TlGaSe}_2$ . Степень внедрения: метод применен в исследовании электрически активных дефектов монокристалла GaSe, а также кристаллов сегнетоэлектриков — полупроводников  $\text{TlGaSe}_2$  и  $\text{TlInS}_2$ , перспективных для ряда применений в оптоэлектронике. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: модель готова к применению в инженерных расчетах опытно-конструкторских разработок приборов на основе  $\text{TlGaSe}_2$ . Метод DLTS-анализа следует использовать при развитии технологий полупроводниковой электроники. Область применения: научное и практическое материаловедение полупроводников и структур на их основе, в том числе с удельным сопротивлением, превышающим 103 Ом·см, а также обладающих сегнетоэлектрическими свойствами. Экономическая эффективность или значимость работы: метод DLTS-анализа позволяет контролировать локально-тепловые характеристики полупроводника, связанные с электрической активностью дефектов кристаллической структуры, что необходимо использовать при создании полупроводниковых электронных приборов с улучшенными характеристиками. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: по результатам исследования будут поданы заявки в ГКПНИ «Кристаллические и молекулярные структуры», «Фотоника-2» на 2011–2015 гг. Также планируется подача совместных международных проектов исследований с исследователями из Литвы и Азербайджана.

УДК 621.315.592; 621.315.592

**Разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. А. Ф. Комаров. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 66. — № ГР 20115250. — Инв. № 79525.

Объект: физические процессы, происходящие при ионной имплантации легирующих примесей в кремний

и структуры  $\text{SiO}_2/\text{Si}$  и постимплантационных термообработках. Цель: разработка методов минимизации неравновесной ускоренной диффузии имплантированных примесей в процессе быстрого термического отжига приборных структур на кремнии, определение оптимальных режимов быстрого термического отжига (БТО) кремниевых структур, а также дополнительной имплантации ионов углерода для подавления неравновесной ускоренной диффузии имплантированного бора в процессе БТО. Метод (методология) проведения работы: теория переноса заряженных частиц в веществе, численные методы, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана физико-математическая модель, численные методы решения интегро-дифференциальных обратных кинетических уравнений Больцмана и программное обеспечение, описывающие процессы прохождения и торможения основных легирующих примесей в кремниевых структурах. Разработаны численные методы решения диффузионных уравнений, сформулированы граничные условия, определены значения физических параметров для моделирования диффузии бора и фосфора в кремнии. Разработано программное обеспечение моделирования процессов ионной имплантации и термообработок. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы найдут применение на предприятиях электронной промышленности, при проектировании и изготовлении дискретных приборов и интегральных схем с мелкозалегающими p-n-переходами. Область применения: микроэлектроника. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данная тематика получит развитие в рамках задания 1.1.03 «Разработка физико-математических моделей и программного обеспечения для моделирования процессов термообработки кремниевых структур и электрофизических свойств элементной базы субмикронной электроники» ГПНИ «Электроника и фотоника».

УДК 539.23; 543.54; 621.315.592

**«Разработка технологии создания интегрированных микроэлектромеханических систем, совместимой с кремниевой технологией изготовления интегральных микросхем». Разработать научные основы и технологию прецизионного формирования 3D-структуры кремниевых микро-/нанозлектромеханических приборов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. А. В. Юхневич; исполн.: А. Е. Усенко. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 21–23. — № ГР 20115171. — Инв. № 78143.

Объект: монокристаллический кремний и процесс маскированного химического растворения данного материала. Цель: выявить особенности и закономерности в процессе формирования микро- и нанорельефа поверхности монокристалла кремния при химическом травлении в кислотных и щелочных растворах под управляющим влиянием химических масок на исходной поверхности. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, натурные

эксперименты, оптическая и электронная микроскопия, химический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана оригинальная компьютерная модель процесса маскированного химического растворения кристаллов типа алмаза, предназначенная для анализа на атомном уровне физико-химических особенностей данного процесса. Выявлены неизвестные ранее особенности процесса растворения монокристаллов кремния в водных растворах КОН. Впервые определены особенности травления кремния в растворах  $\text{HF} - \text{HNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$  при понижении температуры до  $-25^\circ\text{C}$ . Уточнена структура поверхностных атомных комплексов, которая определяет вероятность удаления атомов в элементарных стадиях процесса растворения. Разработаны рекомендации по совершенствованию технологии изготовления кремниевых приборов в направлении повышения точности изготовления их деталей. Степень внедрения: результаты используются в организациях Республики Беларусь при совершенствовании технологии изготовления ряда приборов (ОАО «МНИИРМ», УП «Дисплей»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано внедрение результатов на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь при совершенствовании технологии производства миниатюрных кремниевых приборов различного назначения (электронных, механических, оптических, химико-аналитических). Область применения: электронная промышленность, производство различных миниатюрных приборов на основе монокристаллического кремния; теория растворения монокристаллов. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных рекомендаций по совершенствованию технологии изготовления миниатюрных кремниевых приборов позволит повысить до нанометровой точности изготовления их деталей, что приведет к улучшению эксплуатационных параметров приборов и к соответствующему повышению их конкурентоспособности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов исследования будет эффективным на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь и стран СНГ.

УДК 537.311.322; 544.35; 621.38.049.77

**«Исследование процессов формирования и свойств химически осаждаемых металлических покрытий в качестве проводящих и барьерных слоев при создании токопроводящих каналов в полупроводниковых и диэлектрических подложках» в рамках задания «Разработка базовых технологических процессов вертикальной интеграции сверхбольших интегральных схем с медными межсоединениями»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Л. И. Степанова; исполн.: В. Г. Соколов [и др.]. — Минск, 2013. — 70 с. — Библиогр.: с. 63–70. — № ГР 20115173. — Инв. № 78002.

Объект: процессы нанесения тонких металлических пленок (медь, сплавы  $\text{Ni}(\text{Co}) - \text{P} - \text{Me}$ ) в отверстия на кремниевых пластинах. Цель: изучение

закономерностей химического осаждения барьерных слоев и меди из растворов химического осаждения на поверхность и в глухие отверстия в кремниевых пластинах. Метод (методология) проведения работы: сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия и рентгенофлуоресцентная спектроскопия, ИК- и рентгенофотоэлектронная спектроскопия, потенциодинамическая электрохимическая импедансная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлена возможность нанесения на активированные палладиевыми частицами кремниевые пластины тонких пленок меди и сплавов  $\text{Ni} - \text{P}$ ,  $\text{Ni} - \text{W} - \text{P}$ ,  $\text{Ni} - \text{Mo} - \text{P}$ ,  $\text{Co} - \text{W} - \text{P}$ ,  $\text{Ni} - \text{P} - \text{S} - \text{Bi}$ ,  $\text{N} - \text{P} - \text{S} - \text{La}$  из растворов химического осаждения. По предложенным методикам на кремниевых подложках получены одно-, двух- и трехслойные покрытия с удовлетворительной адгезией и поверхностным сопротивлением для лучших образцов в пределах от сотых до десятых долей Ом/л. Разработана лабораторная технологическая инструкция осаждения барьерного слоя из сплава  $\text{Ni} - \text{W} - \text{P}$  на кремний. Степень внедрения: наработаны опытные партии образцов и переданы в НИЛ 10.2 БГУИР для электрохимического доразрабатывания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано проведение исследований на опытных образцах пластин с реальной топологией и размерами элементов интегральных схем. Область применения: микроэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость 3D-интеграции СБИС в развитии микро- и наноэлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование технологии на ОАО «ИНТЕГРАЛ».

УДК 621.396.6-027.031; 621.38.049.77

**Разработать элементную базу, технологический процесс, автоматизированную измерительную систему для контроля электропараметров и освоить серийное производство микросхемы контроллера постоянного напряжения и постоянного тока для современных энергосберегающих источников питания** [Электронный ресурс]: ПЗ / Филиал «Транзистор» ОАО «ИНТЕГРАЛ»; рук. И. И. Рубцевич; исполн.: А. И. Дудкин [и др.]. — Минск, 2013. — 11 с. — № ГР 20115308. — Инв. № 74478.

Объект: микросхема контроллера постоянного напряжения и постоянного тока. Цель: разработать конструкцию и технологический процесс изготовления микросхемы контроллера постоянного напряжения и постоянного тока, освоить микросхемы в бескорпусном исполнении в серийном производстве, а также разработать автоматизированную измерительную систему для контроля электропараметров микросхем, разрабатываемых и производимых ОАО «ИНТЕГРАЛ». Метод (методология) проведения работы: разработка конструкции и технологического процесса изготовления микросхемы контроллера постоянного напряжения и постоянного тока, разработка автоматизированной измерительной системы для контроля электропара-

метров микросхем, разработка КД, ТД, изготовление экспериментальных и опытных образцов, проведение предварительных испытаний, корректировка КД, ТД, проведение приемочных и квалификационных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выпускается в бескорпусном исполнении, диапазон выходного напряжения — от 2,5 до 18 В, опорное напряжение — 1,21 В, выходное напряжение низкого уровня — от 20 до 300 мВ, выходное напряжение делителя — 200 мВ, 70 мВ, входной ток — 200 нА, выходной ток делителя — 30 мкА, максимальная температура кристалла — 125 °С. Степень внедрения: комплект КД, ТД литеры А. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: освоена в серийном производстве. Область применения: адаптеры источников питания светодиодной техники, зарядные устройства для мобильных телефонов и смартфонов, MP3-плееров, малогабаритных персональных компьютеров, цифровых фотоаппаратов, видеокамер. Экономическая эффективность или значимость работы: расширение перечня производимых изделий, увеличение экспортного потенциала и валютных поступлений организации-изготовителя. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка микросхемы контроллера постоянного напряжения и постоянного тока с выходным напряжением до 40 В.

УДК 621.382; 62-4

**Исследование технологических процессов формирования пленок и керамических материалов для использования в качестве функционального слоя конденсаторной структуры энергонезависимой памяти и других изделий электронной техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **В. В. Колос**; исполн.: **Е. А. Громович** [и др.]. — Минск, 2013. — 146 с. — Библиогр.: с. 138–146. — № ГР 20115207. — Инв. № 73594.

Объект: процессы формирования пленок и керамических материалов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Цель: выработать основные подходы к выбору методов и оборудования формирования керамических пленок для использования в качестве функционального слоя конденсаторной структуры энергонезависимой памяти. Метод (методология) проведения работы: оптическая, электронная и атомно-силовая микроскопия, лазерная эллипсометрия, рентгенофлуоресцентный, рентгеноспектральный и рентгеновский дифракционный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: уровень остаточной поляризации до 13,8 мкКл/см<sup>2</sup> для пленок цирконат-титанат свинца и до 7,99 мкКл/см<sup>2</sup> для пленок танталат-ниобат стронция-висмута; уровень диэлектрической проницаемости от 220 до 630 для пленок цирконат-титанат свинца и до 1400 при температуре Кюри около 380 °С для пленок танталат-ниобат стронция-висмута. Степень внедрения: изго-

товлены и исследованы экспериментальные образцы конденсаторных структур типового представителя ЗУ типа FeRAM. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследовательские работы должны быть продолжены в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2011–2015 гг. в части уменьшения коэрцитивной силы, исследования эксплуатационных характеристик (усталость материала, релаксация и т. д.) сегнетоэлектрических структур. Область применения: технологические процессы формирования сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение в серийном производстве микросхемы с новыми потребительскими качествами, что существенно расширит номенклатуру разрабатываемых микросхем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы могут быть использованы в опытно-конструкторской работе по созданию промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов и элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM.

УДК 621.382.001.63

**«Разработка комплекта микросхем для контроля питания, устойчивых к СВВФ» (шифр «Диор 809») по мероприятию 1.7.2 «ОКР “Разработка микросхемы регулируемого стабилизатора напряжения отрицательной полярности и комплекта микросхем для контроля питания, устойчивых к СВВФ”»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **С. М. Гриневский**. — Минск, 2013. — 74 с. — № ГР 20115356. — Инв. № 73539.

Объект: микросхемы для контроля питания, которые содержат устройства контроля напряжения питания с различными порогами срабатывания. Цель: разработка комплекта микросхем для контроля питания, устойчивых к СВВФ (контроль питания +2,5 В; +3,0 В; +3,3 В; +5,0 В) с низким и высоким уровнями сигнала сброса. Метод (методология) проведения работы: разработана конструкция микросхем 1345АПХХТ, стойкая к воздействию СВВФ. Используются конструкторско-технологические решения, обеспечивающие необходимые параметры микросхем. Микросхема разработана на основе типового КМОП технологического процесса с 0,8 мкм проектными нормами, двумя уровнями поликремния и двумя уровнями металлизации. Проведены испытания на устойчивость к воздействию статического электричества и СВВФ, к тиристорному эффекту. Для корпусного оформления разработанных в ходе ОКР микросхем использован металлкерамический корпус 4601.3-1 ДГ0.487.005 ТУ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в техническом отчете. Степень внедрения: результаты выполнения ОКР подлежат внедрению в ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Область применения: микросхемы

для контроля питания предназначены для применения в современных системах обработки информации с целью увеличения их надежности, улучшения качества их работы и потребительских свойств. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка данной микросхемы позволит расширить номенклатуру выпускаемых предприятием изделий, что приведет к повышению его конкурентоспособности и обеспечит получение прибыли.

УДК 621.382.001.63

**«Разработка микросхемы регулируемого стабилизатора напряжения отрицательной полярности» (шифр «Дуга 01») по мероприятию 1.7.2 «ОКР “Разработка микросхемы регулируемого стабилизатора напряжения отрицательной полярности и комплекта микросхем для контроля питания, устойчивых к СВВФ”»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **О. С. Вайнилович**. — Минск, 2013. — 59 с. — № ГР 20115355. — Инв. № 73348.

Объект: микросхема стабилизатора (регулятора) напряжения отрицательной полярности. Цель: разработка микросхемы регулируемого стабилизатора напряжения отрицательной полярности. Метод (методология) проведения работы: разработка микросхемы регулируемого стабилизатора напряжения отрицательной полярности с температурным диапазоном  $T_{\text{корп}} = -60 \dots +125 \text{ } ^\circ\text{C}$ , устойчивой к воздействию СВВФ. Диапазон регулирования напряжения микросхемы 1349ЕГ1У имеет значение от  $-1,2$  до  $-37,0 \text{ В}$ . При этом обеспечивается выходной ток в диапазоне от  $10 \text{ мА}$  до  $1,0 \text{ А}$  и до  $1,5 \text{ А}$  в импульсном режиме работы микросхемы. Нестабильность по напряжению — не более  $0,05 \text{ } \%/ \text{В}$ . Нестабильность по току — не более  $1 \text{ } \%/ \text{А}$ . Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: указаны в техническом отчете. Степень внедрения: результаты выполнения ОКР подлежат внедрению в ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Область применения: применение разработанной микросхемы позволит создать регулируемые источники питания, уменьшить массу и габариты аппаратуры специального назначения. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка данной микросхемы позволит расширить номенклатуру выпускаемых предприятием изделий, что приведет к повышению его конкурентоспособности и обеспечит получение прибыли.

УДК 537.311.33; 621.38

**Использование легирования германием для увеличения радиационной стойкости приборов на основе кремния** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ прикладных проблем математики и информатики; рук. **Л. Ф. Макаренко**; исполн.: **Я. И. Латушко, Л. И. Мурич, Н. М. Казючич** [и др.]. — Минск, 2012. — 64 с. — Библиогр.: с. 60–64. — № ГР 20115214. — Инв. № 73297.

Объект:  $n^+p$  —  $p^+$  и  $p^+n$  —  $n^+$  структуры на основе кремния, легированные германием и облучен-

ные быстрыми электронами и ионами гелия. Цель: определение основных закономерностей дефектообразования в кремнии, легированном германием, и разработка теоретических моделей, позволяющих проектировать радиационно стойкие приборы на основе кремния, легированного германием. Метод (методология) проведения работы: релаксационная спектроскопия глубоких уровней измерения вольт-фарадных характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: из исследований кинетики трансформации и отжига радиационных дефектов как в стандартных диодных структурах, так и после их дополнительного легирования германием был получен набор экспериментальных данных, необходимых для построения адекватной модели взаимодействия дефектов и примесей в эпитаксиальном кремнии и кремнии, полученном методом Чохральского. Разработаны способы содержания германия по энергетическим характеристикам радиационных дефектов вакансионного и междоузельного типов и определено влияние германия на процессы дефектообразования в кремнии и структурах на его основе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: после проведения дополнительных исследований, лабораторных испытаний и опытно-промышленного опробования возможно производство приборных структур с заданной чувствительностью к высокоэнергетическим излучениям на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь, таких как ОАО «Интеграл». Область применения: электронная промышленность.

УДК 621.382.001.63

**«Разработка программных средств для перевода проектов, реализованных на ПЛИС фирмы Xilinx, в заказные СБИС» (шифр «Перепроектирование ПЛИС») по мероприятию 1.3.2 «Разработка серии однократно программируемых логических схем на 2К и 8К вентилях, устойчивых к СВВФ; аналогового базового матричного кристалла для создания полужаказных аналоговых СБИС, устойчивых к СВВФ; программных средств для перевода проектов, реализованных на ПЛИС фирмы Xilinx, в заказные СБИС»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **С. М. Гриневский**. — Минск, 2013. — 237 с. — Библиогр.: с. 107. — № ГР 20115354. — Инв. № 72905.

Объект: проблема преобразования (конвертации) структурных форматов XDL, NCD, представляющих описание ПЛИС типа Spartan 3-1000, в синтезируемое VHDL-описание проекта, реализованного на ПЛИС данного типа. Цель: разработка методов, алгоритмов и программных средств для конвертации форматов XDL, NCD, представляющих реализованный на ПЛИС Spartan 3-1000 проект, в синтезируемое VHDL-описание, пригодное для реализации на заказной СБИС. Метод (методология) проведения работы: методы и языки формального описания структур логических схем и язык VHDL для описания функций (поведения) структурных

элементов FPGA, моделирование в среде ModelSim и синтез логических схем в синтезаторе Leonardo фирмы Mentor Graphics. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: указаны в техническом отчете. Степень внедрения: результаты выполнения ОКР подлежат внедрению в ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Область применения: программный комплекс может быть использован проектировщиками цифровых систем для перепроектирования схем, реализованных на ПЛИС типа Spartan 3-1000, в заказные СБИС. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны методы, алгоритмы и программный комплекс FPGASov конвертации ПЛИС типа Spartan 3-1000 в синтезируемое VHDL-описание проекта, пригодное для реализации на заказных отечественных СБИС.

УДК 621.38

**Разработать комплекс контроля и сортировки диодов в нормальных условиях (на два типа корпуса) с целью переоснащения участка контроля электропараметров диодов** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «Электромодуль»; рук. **А. М. Хасьянов**; исполн.: **Г. Е. Губин**. — Молодечно, 2013. — 13 с. — № ГР 20115220. — Инв. № 72630.

Объект: комплекс контроля и сортировки диодов в нормальных условиях (на два типа корпуса). Цель: разработать комплекс контроля и сортировки диодов в нормальных условиях (на два типа корпуса) с целью переоснащения участка контроля электропараметров диодов. Метод (методология) проведения работы: разработка ТЗ, КД технологического маршрута изготовления опытного образца комплекса, изготовление технологической оснастки для изготовления деталей опытного образца комплекса, изготовление опытного образца, ПО, ТД на контроль и сортировку диодов, проведение наладки и испытания опытного комплекса. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны КД, ТД и ПО опытного образца. Степень внедрения: изготовлен опытный образец, проведены приемочные испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: опытный образец соответствует разработанной на него КД. Область применения: комплекс предназначен для контроля и сортировки диодов в нормальных температурных условиях. Экономическая эффективность или значимость работы: замещение менее эффективного аналога автомата браковки диодов ОД304 ОАО «Электромодуль».

УДК 621.38

**Разработать автомат контроля и сортировки диодов при повышенных температурах (на два типа корпуса) с целью переоснащения участка контроля электропараметров диодов** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «Электромодуль»; рук. **А. М. Хасьянов**. — Молодечно, 2013. — 6 с. — № ГР 20115221. — Инв. № 72629.

Объект: автомат контроля и сортировки диодов в нормальных условиях (на два типа корпуса). Цель:

разработать автомат контроля и сортировки диодов при повышенных температурах (на два типа корпуса) с целью переоснащения участка контроля электропараметров диодов. Метод (методология) проведения работы: разработка ТЗ, КД технологического маршрута изготовления опытного образца автомата, изготовление технологической оснастки для изготовления деталей опытного образца автомата, изготовление опытного образца, ПО, ТД на контроль и сортировку диодов, проведение наладки и испытания опытного автомата. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны КД, ТД и ПО опытного образца. Степень внедрения: изготовлен опытный образец, проведены приемочные испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: опытный образец соответствует разработанной на него КД. Область применения: автомат предназначен для контроля и сортировки диодов при повышенных температурах. Экономическая эффективность или значимость работы: замещение менее эффективного аналога полуавтомата измерения обратного тока 2 НП 992.017–01 ОАО «Электромодуль».

УДК 621.315.341

**Исследование экранирующих свойств многофункциональных электромагнитных покрытий, содержащих различные формы нанополноценного углерода, в том числе химически модифицированные** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин, А. П. Белошицкий, М. Ю. Дерябина** [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20115137. — Инв. № 71971.

Объект: многофункциональные электромагнитные материалы, содержащие различные формы нанополноценного углерода, в том числе химически модифицированные. Цель: определение экранирующих свойств многофункциональных электромагнитных материалов, содержащих различные формы нанополноценного углерода, в том числе химически модифицированные. Метод (методология) проведения работы: измерения электромагнитных параметров, таких как коэффициенты отражения и передачи. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены зависимости характеристик исследованных образцов от частоты и структурного состава материалов в диапазонах частот 8–12, 25–37, 78–118 ГГц. Степень внедрения: результаты исследований могут быть применены при разработке экранов электромагнитных волн с требуемыми характеристиками поглощения и отражения путем выбора того или иного вида материала из числа исследованных образцов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: материалы для создания СВЧ-узлов и электромагнитных экранов. Экономическая эффективность или значимость

работы: создание новых, легких, недорогих многофункциональных материалов, обладающих широким набором электромагнитных свойств для решения ряда проблем электромагнитной совместимости. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение измерений в других частотных областях и с другими исследуемыми материалами.

УДК 621.315.592; 544.653.1

**Разработать технологию формирования пленочных структур оксида цинка для создания конкурентоспособных фотовольтаических преобразователей энергии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. П. Бондаренко**; исполн.: **Е. Б. Чубенко, Л. Н. Долгий, А. В. Бондаренко** [и др.]. — Минск, 2014. — 77 с. — Библиогр.: с. 75–77. — № ГР 20115147. — Инв. № 71907.

Объект: прозрачные проводящие электроды на основе тонких пленок и кристаллов оксида цинка, сформированных электрохимическими и химическими методами. Цель: разработка технологии формирования прозрачных проводящих электродов из оксида цинка с использованием электрохимических и химических методов для фотовольтаических преобразователей энергии. Метод (методология) проведения работы: исследование процесса электрохимического осаждения полупроводниковых соединений проводилось методом циклической вольтамперометрии, исследование структуры и состава проводилось методом сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской дифрактометрии, оптические свойства исследовались методом оптической спектроскопии, электрофизические свойства исследовались четырехзондовым методом. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методики позволяют формировать пленки и массивы нанокристаллов нелегированного и легированного оксида цинка на поверхности кремниевых пластин электрохимическим и химическим гидротермальным методом. Преимуществом разработки является использование недорогих методов жидкостного осаждения. Степень внедрения: поставленная цель работы по разработке технологии формирования прозрачных проводящих электродов из оксида цинка с использованием электрохимических и химических методов для фотовольтаических преобразователей энергии была полностью выполнена. По результатам работы подана одна заявка и получено два патента на изобретение Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при разработке технологии изготовления и конструкции новых электронных, оптоэлектронных и сенсорных устройств на основе оксида цинка и структур оксид цинка — кремний, которые могут быть интегрированы с БИС на кремниевых пластинах. Область применения: оптоэлектронные, фотовольтаические и сенсорные устройства, приборы на основе пленок и нанокристаллов оксида цинка и структур оксид цинка — кремний. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы выше

уровня лучших отечественных разработок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследования необходимо провести опытно-конструкторские работы, направленные на разработку конструкций и технологий изготовления приборов на основе пленок и массивов нанокристаллов оксида цинка и структур оксид цинка — кремний.

УДК 537.86.029.657; 621.15; 541.16

**Разработать и исследовать технологические основы создания интегрированных в кремниевом кристалле сенсорных платформ для использования в информационных технологиях биологии и медицины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Г. Смирнов**; исполн.: **А. А. Степанов, Е. В. Муха, А. М. Карпович** [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115155. — Инв. № 71531.

Объект: биосенсорные структуры на основе функциональных наноструктурированных слоев пористого кремния, алюминия и его оксида. Цель: разработка и исследование технологических основ создания кремниевых сенсорных платформ для использования в информационных технологиях биологии и медицины на основе функциональных наноструктурированных слоев пористого кремния, алюминия и его оксида. Метод (методология) проведения работы: метод электрохимического анодирования кремния для получения светоизлучающего слоя интегрированной биосенсорной структуры и метод электрохимического оксидирования алюминия для получения наносетчатого слоя для волноводного вывода излучения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: размер пор слоев нанопористого кремния — 10 нм, размер пор получаемых наносетчатых слоев алюминия — от 10 до 200 нм, расстояние между порами — от 50 до 500 нм, поверхностное сопротивление — порядка 100 Ом, яркость излучателя — 20 Кд/м<sup>2</sup>, оптические потери — 0,1 Дб/мкм, быстродействие — 2 нс. Степень внедрения: исследования выполнены в полном объеме в соответствии с календарным планом. Изготовлено несколько экспериментальных образцов излучателей на ПК и слоев наносетчатого алюминия для биосенсорных структур. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при проектировании и создании биологических сенсоров. Область применения: биология, медицина, микроэлектроника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования можно продолжать.

УДК 620.179.1/05-2; 621.315.61; 621.38.29.6.01

**Разработка новых методов измерения и создание контрольно-измерительного оборудования на основе техники миллиметрового и оптического диапазонов длин волн для контроля и диагностики**

этапов технологических процессов на предприятиях горнодобывающей и химической промышленности [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Л. Гурский; исполн.: А. В. Гусинский, А. П. Белошицкий, А. М. Кострикин [и др.]. — Минск, 2014. — 108 с. — Библиогр.: с. 101–104. — № ГР 20115148. — Инв. № 71052.

Объект: методы и средства измерения диэлектрической проницаемости в СВЧ-диапазоне. Цель: разработка научных основ, принципов, технологий, алгоритмов и методов измерения процентного содержания полезных компонентов (NaCl, KCl) в руде и водных растворах, контроля уровня и массы руды, измерения расхода жидкости. Метод (методология) проведения работы: исследование методов и средств измерения диэлектрической проницаемости в СВЧ-диапазоне. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот — 8–12 и 25–37 ГГц; основная погрешность измерения — 3–4 %. Степень внедрения: разработаны методы измерения диэлектрических параметров материалов. Изготовлена измерительная ячейка для частотного диапазона 25–37 ГГц. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: предприятия и организации, занимающиеся производством веществ, для которых необходимо определить их диэлектрические параметры в диапазоне сверхвысоких частот. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты позволят создать новые образцы современных автоматизированных средств измерений с высокими метрологическими параметрами и характеристиками. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение разработанной методики в других частотных областях и с другими исследуемыми материалами.

УДК 666.655; 621.315.612; 621.315.61; 621.382.049.77.002; 621.382.002

**Разработка научных основ и методов формирования пленок и керамических материалов для использования в качестве функционального слоя конденсаторной структуры энергонезависимой памяти и других изделий электронной техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. Н. В. Гапоненко; исполн.: Д. В. Плякин, А. А. Ковалевский, Д. А. Циркунов [и др.]. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 52–55. — № ГР 20115145. — Инв. № 71046.

Объект: оксидные сегнетоэлектрические материалы в виде тонких пленок, сформированных золь-гель методом; наноструктурированные пленки поликристаллического кремния, легированного германием. Цель: исследование закономерностей синтеза пленок сегнетоэлектриков и других материалов, соответствующих требуемым параметрам конденсаторных структур

и элементов энергонезависимой памяти; разработка и формирование экспериментальных образцов конденсаторных структур, включающих пленку сегнетоэлектрика; оценка эффективности структур на основе кластеров кремния и германия, пленок пористого анодного оксида алюминия и других диэлектриков. Метод (методология) проведения работы: формирование пленок сегнетоэлектриков на кремнии золь-гель и плазменно-вакуумными методами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: золь-гель методы позволяют формировать для пленок сегнетоэлектриков на основе золь титаната стронция конденсаторные структуры с нижним электродом из платины при температуре 750 °С, диэлектрической проницаемостью до 190 на частоте 1 МГц. Степень внедрения: разработан лабораторный процесс нанесения пленок SBT золь-гель методом из композиций на основе ацетатов и алкоксидов металлов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы для разработки промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов и элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств и пленочных конденсаторов с высокой диэлектрической проницаемостью на кремнии. Область применения: электроника, радиотехника. Экономическая эффективность или значимость работы: золь-гель и плазменно-вакуумные методы формирования пленок и керамических покрытий являются составным процессом альтернативной технологии энергонезависимой памяти, могут быть легко освоены, так как не требуют сверхмалых проектных норм и могут являться расширением уже освоенной технологии производства КМОП СБИС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР могут быть использованы для разработки промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов и элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств и пленочных конденсаторов с высокой диэлектрической проницаемостью на кремнии; в опытно-конструкторской работе по созданию промышленных процессов формирования пленочных радиационно стойких люминофоров в виде легированных лантаноидами пленок перовскитов, преобразующих рентгеновское излучение в видимое.

УДК 621.315.592; 62-622

**Разработать конструкцию и технологию изготовления миниатюрного реактора для топливных элементов питания интегральных устройств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. В. П. Бондаренко; исполн.: Е. Б. Чубенко, А. В. Бондаренко, А. А. Клышко [и др.]. — Минск, 2014. — 101 с. — Библиогр.: с. 99–101. — № ГР 20115150. — Инв. № 70999.

Объект: миниатюрный реактор для химического преобразования углеводородов в водород на основе пластин монокристаллического кремния с системой микроканалов, покрытых слоем катализатора, полу-

ченных жидкостными электрохимическими и химическими методами. Цель: разработка конструкции и МЭМС-технологии изготовления миниатюрного реактора, предназначенного для преобразования углеводородных спиртов в водород для работы, например, в составе миниатюрного топливного элемента с целью обеспечения электропитанием интегральных электронных схем. Метод (методология) проведения работы: разработка конструкции и технологии изготовления конструктивных элементов миниатюрного реактора с последующим изготовлением опытного образца с последующим исследованием его характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана конструкция и технология изготовления миниатюрного реактора для преобразования углеводородов с показателем выхода по водороду до 69–75 % при коэффициенте конверсии углеводородного топлива около 85 %. Степень внедрения: поставленная цель работы по разработке технологии изготовления и конструкции миниатюрного реактора для преобразования углеводородов была полностью выполнена. По результатам работы подана одна заявка и получен патент на изобретение Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны рекомендации по использованию полученных результатов для изготовления систем электропитания интегральных электронных схем, включающих миниатюрные реакторы и водородные топливные элементы. Область применения: интегральные источники электропитания электронных схем и микроэлектромеханических систем. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы выше уровня лучших отечественных разработок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследования необходимо проведение опытно-конструкторских работ, направленных на разработку конструкций и технологий изготовления систем электропитания интегральных электронных схем на основе миниатюрных реакторов.

УДК 621.315.592; 544.653.1

**Разработать технологию формирования и исследовать свойства полупроводниковых пленок оксида цинка на кремниевых пластинах с буферными слоями пористого кремния** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. П. Бондаренко**; исполн.: **Е. Б. Чубенко, Л. Н. Долгий, А. В. Бондаренко** [и др.]. — Минск, 2014. — 87 с. — Библиогр.: с. 85–87. — № ГР 20115141. — Инв. № 70998.

Объект: композитные структуры, состоящие из матрицы пористого кремния, в каналы пор и на поверхность которой осаждены кристаллы и тонкие пленки оксида цинка. Цель: разработка технологии формирования и комплексное исследование свойств полупроводниковых пленок оксида цинка на кремниевых пластинах с буферными слоями пористого кремния. Метод (методология) проведения работы: исследование процесса электрохимического осаждения полупроводниковых соединений проводилось методом

циклической вольтамперометрии, исследование структуры и состава проводилось методом сканирующей электронной микроскопии и рентгеновской дифрактометрии, оптические свойства исследовались методом оптической спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методики позволяют формировать пленки оксида цинка на поверхности кремниевых пластин с использованием буферных слоев пористого кремния электрохимическим методом. Данный подход является принципиально новым для получения подобных композитных структур. Преимуществом разработки является использование недорогих электрохимических методов. Степень внедрения: поставленная цель работы полностью выполнена. По результатам работы подана заявка и получено 2 патента на изобретение Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при разработке технологии изготовления и конструкции новых электронных, оптоэлектронных и сенсорных устройств на основе оксида цинка и структур оксид цинка / пористый кремний, которые могут быть интегрированы с БИС на кремниевых пластинах. Область применения: оптоэлектронные, фотовольтаические и сенсорные устройства, приборы на основе оксида цинка и структур оксид цинка — пористый кремний. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы выше уровня лучших отечественных разработок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследования необходимо проведение опытно-конструкторских работ, направленных на разработку конструкций и технологий изготовления приборов на основе оксида цинка и структур оксид цинка — пористый кремний.

УДК 621.382.31; 621.382:658.274

**Разработать конструкции и технологию соединения кристаллов КНИ ИМС с металлизированными кремниевыми пластинами в объемно-интегрированные структуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. П. Бондаренко**; исполн.: **А. Л. Долгий, Л. Н. Долгий, Е. Б. Чубенко** [и др.]. — Минск, 2014. — 48 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20115146. — Инв. № 70997.

Объект: объемно-интегрированные структуры на основе структур «кремний на изоляторе» (КНИ). Цель: разработка элементов технологии соединения кристаллов КНИ ИМС в объемно-интегрированные структуры. Метод (методология) проведения работы: разработка элементов технологии соединения кристаллов с последующим изготовлением опытного образца объемно-интегрированной структуры и проведением комплексных исследований его характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны конструкции и технология формирования медных столбиковых выводов на контактных площадках КНИ-структур для их соединения с металлизированными кремниевыми пластинами-вставками в объемно-интегрированные



структуры. Степень внедрения: В ГНТП «Микроэлектроника» на 2014–2015 гг. подан проект задания «Разработка элементов флип-чип технологии соединения ИМС в объемные структуры». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны рекомендации по использованию полученных результатов для изготовления объемно-интегрированных структур на основе КНИ. Область применения: организации, связанные с разработкой и проектированием интегральных микросхем. Экономическая эффективность или значимость работы: уровень разработки выше научно-технического уровня СНГ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследования необходимо проведение исследовательских работ, направленных на разработку элементов технологии соединения кристаллов КНИ ИМС в объемно-интегрированные структуры с применением бессвинцового припоя.

УДК 621.317.39.084.2

**Разработка методов создания высокочувствительных сенсорных элементов на основе нанопористых анодных оксидных матриц алюминия с внедренными наночастицами активных соединений, металлооксидных и углеродных наноструктур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. Г. Г. Горох; исполн.: Л. В. Семеняков, А. В. Сурганов, А. И. Захлебаева. — Минск, 2014. — 45 с. — Библиогр.: с. 41–42. — № ГР 20115149. — Инв. № 70994.

Объект: тонкопленочные сенсоры на нанопористых подложках из анодного оксида алюминия (АОА), содержащие наноструктуры из металлооксидов. Цель: разработать и исследовать методы формирования наноструктурированных химически активных материалов с использованием модифицированных матриц АОА путем осаждения на стенках пор наночастиц органических и неорганических соединений, выращивания в порах металлооксидных столбиковых и углеродных трубчатых наноструктур. Метод (методология) проведения работы: электрохимическое анодирование алюминия, электрохимическое осаждение металлов, вакуумное магнетронное нанесение металлов и сплавов, электрохимическое локальное окисление биметаллических пленок вентильных металлов, сканирующая электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: структурирование химически активных пленок с помощью регулярных матриц АОА позволит создать мелкокристаллические пленки с практически одинаковыми для каждого типа пленки характерными размерами от 30 до 250 нм; наноструктурированные пленки, сформированные на низкопрофильных матрицах АОА, имеют более высокие абсолютные величины сопротивлений по сравнению с неструктурированными пленками и обладают на несколько порядков большей чувствительностью к токсичным газам. Степень внедрения: полученные в результате выполнения работы данные были использованы при подготовке 2 дипломных проектов и магистерской диссертации, а также 3 курсовых работ на кафедре микро- и нано-

электроники БГУИР в период 2011–2013 гг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование наноструктурированного АОА в качестве подложки полупроводниковых газовых сенсоров позволяет в значительной степени увеличить эффективную площадь сенсоров и, таким образом, многократно увеличить их чувствительность. Область применения: разработанные методики формирования наноструктурированных химически активных материалов с использованием модифицированных матриц АОА могут быть использованы при разработке наносистем тонкопленочных химических сенсоров. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные процессы позволяют получать наноструктурированные материалы с использованием сравнительно недорогих технологических операций электрохимической обработки материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется формирование и исследование нанокомпозитов из смешанных металлооксидов на основе матриц пористого АОА для создания на их основе сенсорных платформ и их дальнейшего применения в химических микросистемах.

УДК 537.597.3; 593.23

**Разработать и исследовать методы формирования металлооксидных наноструктур с туннельным магниторезистивным эффектом на основе ферромолибдата стронция** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. Г. Г. Горох; исполн.: А. В. Сурганов, Л. В. Семеняков, А. Н. Плиговка [и др.]. — Минск, 2014. — 45 с. — Библиогр.: с. 40–42. — № ГР 20115140. — Инв. № 70993.

Объект: регулярные матрицы анодного оксида алюминия (АОА), содержащие наноструктуры ферромолибдата стронция. Цель: разработать физико-химические методы получения новых нанокомпозиционных пленок с туннельным магниторезистивным эффектом на основе ферромолибдата стронция со структурой двойного перовскита, внедренного в модифицированные матрицы АОА для новых перспективных функциональных элементов. Метод (методология) проведения работы: электрохимическое анодирование алюминия, ионно-лучевой синтез пленок ферромолибдата стронция, золь-гель синтез, вакуумное напыление, сканирующая электронная микроскопия, рентгенофазовые исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: нанесение пленок  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_{6 \pm \delta}$  на АОА-матрицы модифицированным золь-гель синтезом позволяет получать  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_{6 \pm \delta}$  с высокой долей наночастиц ( $\geq 60\%$ ), в котором присутствуют высококоэрцитивные магнитные включения. Полученный твердофазным синтезом порошок  $\text{Sr}_2\text{FeMoO}_{6 \pm \delta}$  обладает высокой фазовой чистотой с концентрацией антиструктурных дефектов 17% и имеет низкую дисперсность (размер частиц — несколько десятков мкм). Степень внедрения: по результатам работы на кафедре микро- и нанoeлектроники БГУИР защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (соискатель А. Н. Плиговка), магистерская диссертация

(А. И. Захлебаева) и 3 дипломных проекта студентов БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: ориентированные массивы ферромагнитных нанокластеров с требуемыми и контролируемыми размерами, сформированные с помощью матриц АОА, могут найти применение при формировании магнитоупорядоченных систем с прогнозируемыми свойствами. Область применения: разработанные в ходе выполнения задания процессы и созданные на их основе металлооксидные матричные структуры  $Sr_2FeMoO_{6\pm\delta}$  могут быть использованы в составе материалов и пленок с аномально высокими значениями магниторезистивного эффекта, обладающими достаточно высокой температурой Кюри ( $\sim 400$  К), большими величинами магнитосопротивления ( $\sim 40\%$  при 10 К). Экономическая эффективность или значимость работы: исследование физических свойств наноструктурированных композиционных структур, работающих на эффекте туннельного магнитосопротивления с использованием спинполяризованного электропереноса, и глубокое изучение магнитного беспорядка (упорядоченности) позволит контролируемо управлять спиновым состоянием катионов железа, молибдена и физико-химическими свойствами ферромолибдата стронция, что приведет к большому интересу к двойным перовскитам с точки зрения их промышленных приложений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: созданные на основе АОА ориентированные массивы ферромагнитных островковых пленок с требуемыми и контролируемыми размерами открывают широкие перспективы формирования на их основе магнитоупорядоченных систем с прогнозируемыми свойствами.

УДК 537.533.2

**Разработать и исследовать интегрированные автоэмиссионные элементы на основе металлических, металлооксидных и нанокремниевых эмиттеров для перспективных микро- и нанoeлектронных устройств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. Г. Г. Горюх; исполн.: А. В. Сурганов, Л. В. Семеняков, А. Н. Плиговка [и др.]. — Минск, 2014. — 68 с. — Библиогр.: с. 63–65. — № ГР 20115138. — Инв. № 70944.

Объект: металлические нанопровода, металлооксидные столбики и кремниевые вертикальные трубчатые структуры, созданные с использованием модифицированных матриц анодного оксида алюминия. Цель: разработать и исследовать матрицы интегральных управляемых тонкопленочных автоэмиссионных элементов в диодной и триодной конфигурации на основе металлических нанопроводов, металлооксидных столбиков и кремниевых вертикальных трубчатых структур, создаваемых с использованием модифицированных матриц анодного оксида алюминия, исследовать их автоэмиссионные характеристики, оптимизировать технологические методы получения. Метод (методология) проведения работы: электрохимическое анодирование алюминия; электрохимическое анодирование биметаллических систем; электрохимическое осаждение

металлов в поры диэлектрических матриц, локальное селективное травление металлов и металлооксидов; сканирующая электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методики позволяют формировать массивы никелевых нанопроводников с диаметрами 55 нм и высотой от основания пор до поверхности оксидной пленки 2 мкм. Степень внедрения: по результатам работы защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (соискатель А. Н. Плиговка), магистерская диссертация (А. И. Захлебаева) и 3 дипломных проекта студентов БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты демонстрируют перспективность применения массивов металлических нанокатодов в качестве источников электронов для определенных типов автоэмиссионных устройств. Область применения: массивы металлических нанокатодов перспективны в качестве источников электронов для определенных типов автоэмиссионных устройств. Экономическая эффективность или значимость работы: полевые эмиссионные катоды обладают низким пороговым рабочим напряжением, максимально возможной однородностью, высокой плотностью и стабильностью эмиссии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные конструкции автоэмиссионных приборов в дальнейшем могут быть реализованы в производстве перспективных изделий опто- и нанoeлектроники и предназначены для использования во всевозможных инновационных образцах новой техники.

УДК 621.382; 62-4

**Провести исследования и разработать технологию формирования сегнетоэлектрических конденсаторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. В. В. Колос; исполн.: С. А. Сорока [и др.]. — Минск, 2011. — 105 с. — Библиогр.: с. 99–105. — № ГР 20115206. — Инв. № 68687.

Объект: процессы формирования сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Цель: получить экспериментальные исходные данные к использованию (созданию, закупке) промышленного оборудования и разработке промышленных процессов формирования сегнетоэлектрических конденсаторов для элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Метод (методология) проведения работы: при выполнении НИР использовались методы растровой и атомно-силовой микроскопии, рентгеновской дифракции и микроанализа, рентгенофлуоресцентного анализа, лазерный метод контроля остаточных напряжений, электрические методы контроля вольт-фарадных характеристик и диэлектрических характеристик сегнетоэлектриков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны

и исследованы лабораторные процессы нанесения сегнетоэлектрических пленок состава  $\text{SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$  методом ВЧ-магнетронного распыления и золь-гель методом, формирования конденсаторных обкладок  $\text{TiOX/Pt}$ , травления многослойных структур со слоями  $\text{TiOX/Pt/SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$  методом реактивного ионного травления. Степень внедрения: изготовлены экспериментальные образцы конденсаторных структур со слоями SBT. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследовательские работы должны быть продолжены в рамках ГПНИ «Электроника и фотоника» на 2011–2015 гг. в части доработки исходных материалов и получения сегнетоэлектрических свойств пленок  $\text{SrX}(\text{BiYTaZ})\text{O}_9$ . Область применения: технологические процессы формирования сегнетоэлектрических конденсаторов, являющихся составной частью элементной базы энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройств типа FeRAM. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение в серийном производстве микросхемы с новыми потребительскими качествами, что существенно расширит номенклатуру разрабатываемых микросхем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы будут использованы ОАО «ИНТЕГРАЛ» при разработке промышленного технологического процесса производства нового класса микросхем.

УДК 532.783; 621.382.001.63

**Разработать и освоить производство ЖКИ для аппаратуры, эксплуатируемой в жестких климатических условиях (шифр «Дисплей-6422»)** [Электронный ресурс]: ПЗ / УП «Дисплей»; рук. С. В. Данилович; исполн.: Г. В. Козак [и др.]. — Минск, 2012. — 11 с. — № ГР 20115244. — Инв. № 68655.

Объект: жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) с расширенными диапазонами рабочих и предельных температур. Цель: разработка ЖКИ для отображения информации в аппаратуре, работающей в жестких климатических условиях. Метод (методология) проведения работы: подбор и создание новых материалов и компонентов, разработка и изготовление фотошаблонов, разработка топологии и двух комплектов рабочей КД на ЖКИ, изготовление опытных образцов, проведение приемочных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон рабочих температур — от  $-40$  до  $+85$  °С, диапазон предельных температур — от  $-60$  до  $+90$  °С. Степень внедрения: опытный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: УП «Дисплей» приступить к выпуску и поставке потребителям разработанных ЖКИ. Область применения: стационарная и портативная радиоэлектронная аппаратура, эксплуатируемая в жестких климатических условиях. Экономическая эффективность или значимость работы: по основным техническим характеристикам соответствуют современным зарубежным образцам, превосходя их диапазоном предельных температур.

УДК 548.571; 548.4

**Квантово-механическое моделирование спиновых, электронных и оптических свойств алмазоподобных наноструктур с азотно-вакансионными дефектными комплексами, используемых в устройствах для квантовой обработки информации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Б. Филонов. — Минск, 2016. — 62 с. — Библиогр.: с. 52–60. — № ГР 20115154. — Инв. № 62885.

Объект: наноалмазы, содержащие NV-центры. Цель: исследовать спиновые, электронные и оптические свойства систем, содержащих один или несколько азотно-вакансионных дефектных комплексов в различных зарядовых состояниях в алмазоподобной матрице, для установления структурных особенностей и закономерностей изменения указанных свойств в зависимости от размера и типа структуры исследуемых нанокластеров. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование с использованием современных пакетов программ, реализующих квантово-химические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены структурные особенности, электронные и спиновые свойства наноалмазов, содержащих NV-центры. Впервые рассчитаны изотропные и анизотропные константы, главные значения тензора сверхтонкого взаимодействия неспаренных электронов NV-центра с ядрами изотопов  $^{13}\text{C}$ . В пассированных атомами водорода наноалмазах, содержащих NV-центры, сверхтонкое взаимодействие неспаренных электронов NV-центра с магнитными ядрами изотопов  $^{13}\text{C}$  имеет достаточную величину для организации квантовой обработки информации только на первых и третьих соседях NV-центров. На значительно удаленных от дефектного комплекса атомах  $^{13}\text{C}$  величина сверхтонкого взаимодействия может быть существенна. Результаты представляют практический интерес для решения проблемы существенного увеличения времени когеренции взаимодействующих спиновых подсистем. Установленные закономерности изменения спиновых свойств наноалмазов в зависимости от размера и структуры поверхности необходимо учитывать при разработке технологии создания таких структур, интерпретации экспериментов с приповерхностными NV-центрами для создания масштабируемого квантового компьютера, а также при проведении магнитометрии полей с помощью отдельных NV-центров. Степень внедрения: акт внедрения результатов в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: наноалмазы, содержащие NV-центры, рекомендовано использовать при проектировании элементов систем квантовой обработки информации, а также источников одиночных фотонов и источников света для спектроскопии ближнего поля. Область применения: квантовая оптика. Экономическая эффективность или значимость работы: теоретическое моделирование свойств нанобъектов позволило снизить затраты на проведение экспериментов.

50 АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА

УДК 658.512:005; 001.89:004

**Разработать программные средства для обеспечения эффективной работы белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов и взаимодействия с коллекциями микроорганизмов стран ЕврАзЭС** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОИПИ НАН Беларуси; исполн.: **В. Е. Самсонов, Е. В. Гучек** [и др.]. — Минск, 2012. — 154 с. — № ГР 20115238. — Инв. № 80535.

Объект: комплекс информационных и программных средств «Микробиология» для ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси». Цель: создание единого информационного пространства автоматизированного взаимодействия участников коллектива исследователей и пользователей Института микробиологии НАН Беларуси с возможностью взаимодействия с аналогичными информационными системами стран ЕврАзЭС, в частности с информационной системой Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (ВКПМ, ФГУП «ГосНИИгенетика»). Метод (методология) проведения работы: разработка программных средств. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны электронные регламенты, реализованные в программных средствах, разработаны все необходимые шаблоны и электронные формы для использования в программных средствах, реализованы основные требования по информационной поддержке процессов автоматизации в белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов, проведена унификация представления информации в базе данных белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов. Степень внедрения: результаты работы предлагается использовать для тиражирования в профильных организациях стран ЕврАзЭС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрено в Институте микробиологии НАН Беларуси и Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов. Область применения: программные средства могут быть применены в научных учреждениях, ведущих исследования по микробиологии, генетике и других аналогичных. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные программные средства позволяют повысить эффективность научных исследований, проводимых в Институте микробиологии НАН Беларуси и Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов, обеспечивает оперативность и качество управленческих решений, принимаемых руководством, а также создают основу для организации единого информационного пространства для взаимодействия коллекций микроорганизмов стран ЕврАзЭС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: программные средства в рамках авторского сопровождения будут охватывать большее количество подразделений института и расширять количество видов документов в электронном виде.

УДК 621.390.6; 658.512.2

**Разработать и внедрить аппаратно-программный комплекс идентификации железобетонных изделий** [Электронный ресурс]: ПЗ / Частное предприятие «Интеграл-КАРТ»; рук. **Н. А. Игнатович, Л. Б. Ставрова**. — Минск, 2012. — 30 с. — № ГР 20115209. — Инв. № 80389.

Объект: терминал, радиочастотная метка. Цель: разработка аппаратно-программного комплекса, включающего терминал и радиочастотную метку. Метод (методология) проведения работы: разработаны конструкторская и технологическая документация (КД и ТД), программное обеспечение (ПО), технические условия (ТУ) на терминал и КД, ТД, тестовое ПО, ТУ на радиочастотную метку. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: терминал объединяет в одном устройстве все необходимое для создания законченной системы считывания радиочастотных меток частотой 13,56 МГц на базе контроллера и считывателя. Разработанные терминал и радиочастотная метка по своим техническим характеристикам соответствуют современному научно-техническому уровню, требованиям рынка, а также позволяют отказаться от использования импортных компонентов для аппаратно-программного комплекса идентификации железобетонных изделий. Степень внедрения: изготовлена опытная партия терминалов в количестве 10 шт. и опытная партия радиочастотных меток в количестве 1000 шт. КД, ТД, ПО, ТУ на терминал и радиочастотную метку присвоена литера А. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в I кв. 2013 г. начато серийное производство терминалов и радиочастотных меток. Область применения: на предприятиях строительной отрасли в сфере логистики, для мониторинга железобетонных конструкций. Экономическая эффективность или значимость работы: использование терминалов и радиочастотных меток позволит снизить затраты при внедрении аппаратно-программных комплексов идентификации железобетонных изделий на предприятиях строительной отрасли. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование аппаратно-программных средств в различных автоматизированных системах на основе радиочастотной идентификации.

УДК 658.512.621.316.544

**Разработать и освоить в производстве коммутирующий комплект программируемых модулей для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ЦНИИТУ»; рук. **С. А. Соловьев**; исполн.: **Н. С. Татун** [и др.]. — Минск, 2013. — 9 с. — № ГР 20115353. — Инв. № 76907.

Объект: коммутирующий комплект программируемых модулей для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами; программно-аппаратные средства на базе разработанного комплекта. Цель: разработка коммутирующего комплекта программируемых модулей для создания промышленного контроллера для управления раз-

личными технологическими процессами в составе модуля аналогового универсального, модуля МК-1, модуля МК-2, модуля МК-3. Метод (методология) проведения работы: разработаны конструкторская и технологическая документация (КД и ТД), программное обеспечение (ПО), технические условия на модули, разработана рабочая документация на тестирующие стенды для модулей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: комплект состоит из 4 модулей с габаритами модуля 100×60×68 мм. Условия эксплуатации: температура — от -40 до +85 °С, относительная влажность — до 95 %, вибрация с частотой 25 Гц и амплитудой до 2 мм. Разработанный комплект по своим техническим характеристикам соответствует современному научно-техническому уровню, требованиям рынка, а также позволяет отказаться от использования импортных устройств аналогичного назначения для автоматизированных систем управления. Степень внедрения: изготовлены опытные образцы модулей (по 6 шт. каждого наименования). КД, ТД, ПО, ТУ на модули присвоена литера О<sub>1</sub>. На базе комплекта разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию на ОАО «Белшина» автоматизированная система сбора данных с приборов учета энергоресурсов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в I кв. 2013 г. начато серийное производство модулей. Область применения: на промышленных предприятиях, транспорте и в связи при создании автоматизированных систем мониторинга и управления различными процессами. Экономическая эффективность или значимость работы: использование коммутирующего комплекта программируемых модулей позволит без закупок импортных контроллеров модернизировать оборудование на ряде предприятий страны в части автоматизации управления технологическими процессами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование комплекта модулей при создании автоматизированных систем управления различными технологическими процессами.

УДК 669.2.21.002.68

**Разработать и внедрить комплекс программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УП «Межотраслевая хозрасчетная лаборатория по нормированию и экономии драгоценных металлов и драгоценных камней»; рук. **Ж. Л. Горелова**; исполн.: **А. Б. Шабанова** [и др.]. — Минск, 2012. — 16 с. — № ГР 20115179. — Инв. № 74901.

Объект: инвентаризационные описи основных фондов, находящиеся на балансе Министерства промышленности Республики Беларусь. Цель: разработка и внедрение отраслевой базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Метод (методология) проведения работы: сбор информации и формирование

перечня технологического оборудования организаций Минпрома, внедрение базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: собрана информация и сформулирован перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Проведен анализ содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании и разработан перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Степень внедрения: сформирована и внедрена база данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании ПРУП «Минский завод шестерен». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поставка потребителям для промышленной эксплуатации. Область применения: предприятия Министерства промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект складывается из экономии средств за счет разработки комплекса программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: потребность в перечне технологического оборудования организаций Минпрома.

УДК 621.382.001.63

**«Разработка программных средств для перевода проектов, реализованных на ПЛИС фирмы Xilinx, в заказные СБИС» (шифр «Перепроектирование ПЛИС»)** по мероприятию 1.3.2 «Разработка серии однократно программируемых логических схем на 2К и 8К вентилях, устойчивых к СВВФ; аналогового базового матричного кристалла для создания полужаказных аналоговых СБИС, устойчивых к СВВФ; программных средств для перевода проектов, реализованных на ПЛИС фирмы Xilinx, в заказные СБИС» [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»; рук. **С. М. Гриневский**. — Минск, 2013. — 237 с. — Библиогр.: с. 107. — № ГР 20115354. — Инв. № 72905.

Объект: проблема преобразования (конвертации) структурных форматов XDL, NCD, представляющих описание ПЛИС типа Spartan 3-1000, в синтезируемое VHDL-описание проекта, реализованного на ПЛИС данного типа. Цель: разработка методов, алгоритмов и программных средств для конвертации форматов XDL, NCD, представляющих реализованный на ПЛИС Spartan 3-1000 проект, в синтезируемое VHDL-описание, пригодное для реализации на заказной СБИС. Метод (методология) проведения работы: методы и языки формального описания структур логических схем и язык VHDL для описания функций (поведения) структурных элементов FPGA, моделирование в среде ModelSim и синтез логических схем в синтезаторе Leonardo фирмы Menthor Graphics. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные харак-

теристики: указаны в техническом отчете. Степень внедрения: результаты выполнения ОКР подлежат внедрению в ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Область применения: программный комплекс может быть использован проектировщиками цифровых систем для перепроектирования схем, реализованных на ПЛИС типа Spartan 3-1000, в заказные СБИС. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны методы, алгоритмы и программный комплекс FPGASconv конвертации ПЛИС типа Spartan 3-1000 в синтезируемое VHDL-описание проекта, пригодное для реализации на заказных отечественных СБИС.

УДК 621.3.084.2

**Разработка конструкторской документации на аппаратно-программный комплекс определения прогибов строительных конструкций при их испытании на огнестойкость и датчиков угла наклона** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Минский НИИ радиоматериалов»; рук. **И. А. Таратын**; исполн.: **А. Л. Потапов** [и др.]. — Минск, 2012. — 16 с. — № ГР 20115292. — Инв. № 70008.

Объект: датчик угла наклона. Цель: разработать аппаратно-программный комплекс определения прогибов строительных конструкций при их испытании на огнестойкость. Метод (методология) проведения работы: анализ отечественных и зарубежных источников информации, разработка конструкторской документации на аппаратно-программный комплекс определения прогибов строительных конструкций при их испытании на огнестойкость, разработка конструкторской документации на датчик угла наклона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: датчик угла наклона обеспечивает стабильную работу при температурных режимах от +5 до +150 °С без снятия напряжения с датчика, от +120 до +150 °С — со снятием напряжения питания с датчика, от +150 до +180 °С — с дополнительным защитным корпусом в течение 3 мин. Напряжение питания датчика угла наклона — 15 В, ток потребления датчика угла наклона — 20 мА, точность прогиба — не более 5 мм, скорость измерения нарастания деформации — 1 мм/мин. Степень внедрения: экспериментальные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать для определения углового перемещения различного рода вращающихся элементов (валов, колес, механизмов редукторов) как на стационарных, так и на вращающихся объектах. Область применения: в приборах охранной сигнализации и сейсмоакустического контроля. Экономическая эффективность или значимость работы: изделия могут применяться при создании систем военного и двойного назначения, обеспечивающих стратегическую безопасность страны. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется провести модернизацию существующего комплекса испытаний строительных конструкций при их испытании на огнестойкость.

УДК 517.958+536.25

**Разработать математические модели и компьютерные программы для анализа и прогнозирования процессов переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах, используемых в строительных конструкциях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **С. П. Кундас**; исполн.: **И. А. Гишкелюк, В. И. Коваленко, Н. Н. Гринчик** [и др.]. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 41–43. — № ГР 20115194. — Инв. № 69197.

Объект: процессы переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Цель: создание методик, математических моделей, алгоритмов и программных средств для численного исследования и прогнозирования переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Метод (методология) проведения работы: математический аппарат (дифференциальное и интегральное исчисление, метод взвешенных невязок и линейная алгебра); анализ и синтез теоретических закономерностей в области физики тонких пленок, термодинамики, фильтрации и сорбции; моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан программный комплекс, позволяющий моделировать миграцию водорастворимых соединений и влаги в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Степень внедрения: опубликованы монография, 8 научных статей в научно-технических журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались и обсуждались на 6 международных конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы для точного прогнозирования долговечности строительных конструкций, для контроля за состоянием строительных конструкций с целью поддержания зданий и сооружений в безопасном состоянии. Область применения: строительство (на этапе проектирования), ЖКХ (на этапе эксплуатации строений). Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований позволяют внести определенный вклад в методику проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, что позволит в дальнейшем сократить расходы на ремонт и восстановление строительных конструкций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие работ может быть направлено на совершенствование численных методов для решения полученных дифференциальных уравнений.

УДК 004.93<sup>1</sup>; 004.932; 004.4:004.9; 528.88(15)

**Разработать программно-технический комплекс обработки и отображения в реальном масштабе времени потока видеoinформации о местности и объектах дистанционного наблюдения** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **Г. И. Солодкин**; исполн.: **В. Е. Самсонов** [и др.]. — Минск,

2011. — 51 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20115362. — Инв. № 68190.

Объект: программно-технический комплекс на подвижной базе беспроводной передачи видеоинформации по технологии Ethernet. Цель: обеспечение беспроводной передачи видеоинформации из зон экологических и техногенных катастроф. Метод (методология) проведения работы: среда визуального программирования C++ Builder. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана конструкторская документация программно-технического комплекса, разработаны программы приема/передачи видеоинформации, точной ориентации антенн. Степень внедрения: экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка опытного образца программно-технического комплекса на базе экспериментального образца. Область применения: мониторинг зон экологических и техногенных катастроф. Экономическая эффективность или значимость работы: уменьшение ущерба от экологических и техногенных катастроф. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание опытного образца программно-технического комплекса.

### 52 ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 624.152.612.3

**Разработать математическое, программное и информационное обеспечение расчета формирования температурного режима и напряженно-деформированного состояния горных пород для проектирования проходки шахтных стволов рудников добычи твердых полезных ископаемых с применением искусственного замораживания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **Г. П. Бровка**. — Минск, 2014. — 319 с. — Библиогр.: с. 317–319. — № ГР 20115257. — Инв. № 76781.

Объект: горные породы и выработки. Цель: разработка методики компьютерного моделирования и визуализации в формате 3D температурного поля и напряженно-деформированного состояния горных пород для проектирования проходки шахтных стволов рудников добычи твердых полезных ископаемых с применением искусственного замораживания. Метод (методология) проведения работы: прикладные программы для математического моделирования процессов теплопереноса, комплекс установок и приборов для исследования характеристик тепло-массообмена почвогрунтов. Результаты работы: разработаны математические модели и получены решения эталонных задач тепло- и массопереноса и формирования напряженно-деформированного состояния при создании льдопородных ограждений. Разработаны новые расчетные схемы и алгоритмы численного решения задач тепло- и массопереноса и формирования напряженно-деформированного состояния при

создании льдопородных ограждений. Создана база данных по теплофизическим и прочностно-деформационным характеристикам типичных горных пород месторождений твердых полезных ископаемых. Разработан программный комплекс для расчета температурного поля в период замораживания, формирования напряженно-деформированного состояния горных пород, а также комплексной оценки влияния процессов тепло- и массопереноса на напряженно-деформированное состояние горных пород в периодах замораживания. Данный комплекс включает прикладную программу для расчета температурного поля горных пород в период их замораживания, прикладную программу для расчета напряженно-деформированного состояния горных пород в период проходки и прикладную программу для расчета взаимосвязанных процессов тепло- и массопереноса и формирования напряженно-деформированного состояния горных пород в период их замораживания. Выполнены демонстрационные расчеты формирования и оптимизации температурного режима и напряженно-деформированного состояния при замораживании горных пород на примере конкретного рудника. Разработаны «Методические рекомендации по оптимизации температурного режима и напряженно-деформированного состояния при замораживании горных пород». Разработаны руководства пользователя программы для расчета температурного режима при замораживании горных пород трубчатыми теплообменниками, программы для расчета осесимметричного напряженно-деформированного состояния горных пород в период проходки шахтных стволов и программы для расчета взаимосвязанных процессов тепло- и массопереноса и формирования напряженно-деформированного состояния горных пород в период их замораживания. Степень внедрения: результаты НИР используются ОАО «Белгорхимпром» и концерном «Белнефтехим» для разработки проектов по расчету режимов замораживания с учетом формирования напряженно-деформированного состояния и обоснованию оптимальной толщины льдогрунтового ограждения при проходке шахтных стволов способом замораживания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты можно использовать для прогноза температурного режима и формирования напряженно-деформированного состояния при создании льдопородных ограждений. Область применения: горное дело (поиск, разведка и добыча полезных ископаемых). Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный программный комплекс позволяет выполнять более точно обосновывающие расчеты температурных режимов с учетом формирования напряженно-деформированного состояния при проходке шахтных стволов с применением искусственного замораживания, что позволяет снизить энергозатраты и риск возникновения аварийных ситуаций и сократить сроки замораживания.

**53 МЕТАЛЛУРГИЯ**

УДК 631.312.01

**«Исследовать структуру и физико-механические свойства экспериментальных и опытных образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин» в рамках задания 1.74 «Разработать и освоить технологию упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **И. В. Фомихина**; исполн.: **Л. В. Маркова** [и др.]. — Минск, 2012. — 65 с. — Библиогр.: с. 65. — № ГР 20115181. — Инв. № 80276.

Объект: экспериментальные и опытные образцы дисков дискаторов, ножей измельчающего аппарата кормоуборочных комбайнов, копачи свеклоуборочных комбайнов, упрочненные закалкой с импульсным охлаждением жидкостью, предоставленные БГАТУ. Цель: исследование структуры и физико-механических свойств экспериментальных и опытных образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин. Метод (методология) проведения работы: разработана методика исследования структуры и физико-механических свойств деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники, включающая определение элементного состава, исследование микроструктуры и морфологии упрочненных слоев на световом и сканирующем электронном микроскопе, исследование упрочненных слоев методом дифракции обратно рассеянных электронов, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализы, твердомерию, микротвердометрию, испытание на трехточечный изгиб и ударную вязкость. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены исследования структуры и физико-механических свойств экспериментальных и опытных образцов дисков дискаторов, ножей измельчающего аппарата кормоуборочных комбайнов, копачей свеклоуборочных комбайнов с помощью разработанной методики. Методом дифракции обратно рассеянных электронов подтверждено, что в упрочненных слоях зерна разбиты на субзерна (фрагменты) с углами разориентации больше двух градусов. Определено, что преобладают зерна размером порядка 1 мкм, размер субзерен меньше 1 мкм. Установлено, что вне зоны упрочнения (сердцевины) разбиение зерен на фрагменты практически отсутствует. Выявлено, что в упрочненном слое образца в среднем в 2,2 раза уменьшается размер ОКР, в 1,1 раза увеличивается величина средней относительной деформации, в 1,3 раза увеличивается плотность дислокаций относительно основы. Определено, что упрочненные по разрабатываемой технологии экспериментальные и опытные образцы имеют повышенное значение предела прочности на изгиб не менее 4433,6 МПа. Степень внедрения: результаты НИР будут переданы заказчику в учреждение образования «Белорусский государственный аграрный тех-

нический университет» для разработки и освоения технологии упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее развитие выполненного задания предполагает работу по хозяйственным договорам с научными организациями и предприятиями республики по определению структуры и физико-механических свойств образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин. Область применения: сельскохозяйственная техника. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты НИР будут переданы заказчику в учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» для разработки и освоения технологии упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований для оптимизации свойств материалов и освоения технологии упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью.

УДК 621.745

**Разработка теоретических и технологических основ твердо- и жидкофазного восстановления полидисперсных металлосодержащих отходов и оборудования для осуществления этих процессов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **Д. М. Кукуй**; исполн.: **Ю. Н. Фасевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 104 с. — Библиогр.: с. 103–104. — № ГР 20115185. — Инв. № 79397.

Объект: процессы рециклинга дисперсных металлоотходов и оборудования для их реализации. Цель: разработка принципиальных технологических решений проблемы переработки дисперсных металлосодержащих отходов и разработка оборудования для рециклинга этих отходов непосредственно на предприятиях, где они образуются. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: практическое значение результатов НИР заключается в разработке основ малотоннажной технологии рециклинга низкосортных дисперсных металлоотходов без их предварительной подготовки непосредственно на предприятиях, где эти отходы образуются. Разработаны технологические рекомендации, принципиальные технические решения, касающиеся оборудования для реализации этой технологии и организации промышленной переработки отходов в местах их образования. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Область применения: машиностроение, металлургия, литейное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: возвращение в металлооборот ежегодно накапливающихся в отвалах металлургических предприятий и на промышленных полигонах металлосодержащих отходов (окалина, металлургической пыли, шлама и т. д.), которые по



оценкам специалистов составляют сегодня около 300 тыс. т, позволит решить важнейшую для страны экономическую и экологическую проблему. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР могут быть использованы при создании эффективного отечественного оборудования для рециклинга дисперсных металлоотходов и освоении технологии рециклинга на машиностроительных и металлургических предприятиях страны.

УДК 621.794.61

**«Разработка технологических основ высоковольтного электрохимического оксидирования алюминиевых сплавов, обеспечивающих получение высоких электротехнических и антикоррозионных свойств поверхности изделий» в рамках задания 4.3.03/4 «Разработка научных и технологических основ электролитно-плазменной обработки цветных металлов и их сплавов для формирования комплекса высоких физико-механических характеристик»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **Ю. В. Соколов**. — Минск, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 59–64. — № ГР 20115190. — Инв. № 79092.

Объект: пленки оксида алюминия, полученные методом высоковольтного электрохимического оксидирования (ВВЭО). Цель: исследовать процесс ВВЭО алюминиевых сплавов и разработать базовую технологию, обеспечивающую высокие электротехнические и антикоррозионные свойства изделий для электронной промышленности (заготовок печатных плат для полупроводниковых приборов) и бытового назначения. Метод (методология) проведения работы: ВВЭО. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка базового технологического процесса ВВЭО в электролитах предложенных составов применительно к заготовкам печатных плат на алюминиевой подложке для полупроводниковых приборов и светодиодной техники. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии промышленной апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: развитые в работе положения целесообразно использовать для совершенствования процессов ВВЭО. Область применения: цеха и заводы машиностроительного комплекса Республики Беларусь и стран СНГ. Экономическая эффективность или значимость работы: создание нового материала, обеспечивающего высокими электротехническими и антикоррозионными свойствами, и промышленную технологию его получения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработаны составы электролитов для ВВЭО и оборудование для его осуществления (устройство для ВВЭО изделий из алюминия и алюминиевых сплавов); исследовано влияние плотности тока процесса ВВЭО на толщину, фазовый состав, параметр шероховатости, свойства пленок оксида алюминия; разработан базовый технологический процесс ВВЭО изделий из алюминиевых сплавов.

УДК 621.793; 661.55; 666.797.

**«Разработка и исследование процессов создания реакционным спеканием слоистых нанопокрывтий на основе кремния, углерода, молибдена или их смеси на дисперсных порошках металлов и сплавов с изготовлением из созданных композиционных порошков высокоплотных заготовок для введения в расплавы металлов наноструктурированных модификаторов на основе карбида кремния и дисилицида молибдена» в рамках задания 4.3.04 «Разработка научных основ и технологических принципов формирования порошковых и разделительных покрытий на металлических материалах»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Н. Ковалевский**; исполн.: **А. Е. Жук** [и др.]. — Минск, 2013. — 133 с. — Библиогр.: с. 132–133. — № ГР 20115189. — Инв. № 70931.

Объект: композиционный материал, полученный из порошков-композиатов заданного размера и состава, изготовление которого предусматривает нанесение на поверхность металлических порошков наноразмерных керамических покрытий карбида кремния и дисилицида молибдена. Цель: создание высокоплотных заготовок — модификаторов из композиционного материала, полученного из порошков-композиатов заданного размера и состава, изготовление которых предусматривает нанесение на поверхность металлических порошков наноразмерных керамических покрытий карбида кремния и дисилицида молибдена для введения в металлические расплавы с целью улучшения физико-механических характеристик отливок. Метод (методология) проведения работы: проведение лабораторных и опытно-промышленных плавов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод нанесения пленочных каркасных структур вольфрама, карбида кремния и дисилицида молибдена на порошки группы железа и стальную дробь, что позволило получить многослойные нанопокрывтия и новый класс дисперсно-упрочненных композиционных материалов с каркасной структурой, которые выполняли роль модификаторов расплава стали. Разработан новый метод введения модификаторов в расплав стали путем применения стальной закаленной дроби со структурой мартенсит и нанопокрывтием вольфрама (W) с защитным слоем кобальта и никеля или дисилицида молибдена (Mo — Si). Исследовано влияние условий распыления на образование нанопокрывтия на сферических порошках железа, стальной дроби и нанопорошках карбонитрида титана. Показано, что использование низкого отпуска 200–280 °С позволяет получить высокодисперсные частицы карбида железа модификации Fe<sub>3</sub>C. Установлены особенности формирования микропорошков с нанопокрывтием и показано, что прессование таких частиц приводит к осаждению частиц при нагрузках ниже предела текучести. Спекание активированных частиц порошков железа с нанопокрывтием и нанопорошка карбида кремния протекает с участием дисилицида молибдена. Установлены зависимости влияния состава, толщины и свойств нанопокрывтий вольфрама, карбида

кремния и дисилицида молибдена на порошках-композициях и на стальной дробинке на процесс растворения и модифицирования расплава стали типа 30. Введение в расплав стали модификатора в виде дроби с покрытием C — W — Co — Mo — Si толщиной 2–5 мкм увеличивает в среднем на 30–40 % предел текучести и временное сопротивление, а также в 2–3 раза относительное удлинение. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: литейные цехи машиностроительных заводов. Область применения: возможные области использования результатов исследования: машиностроение, литейное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: использование наноструктурированных модификаторов повышает качество отливок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы на заводах, производящих отливки.

УДК 621.771; 621.787

**Разработать численный метод построения полей линий скольжения при поперечной прокатке, исследовать кинематические и динамические особенности процесса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»»; рук. **К. Е. Белявин**; исполн.: **Д. В. Минько** [и др.]. — Минск, 2011. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20115213. — Инв. № 68641.

Объект: процесс поперечно-клиновой прокатки. Цель: разработка технологии, инструмента и оборудования поперечно-клиновой прокатки слоистых осесимметричных деталей. Метод (методология) проведения работы: численный метод построения линий скольжения; определение геометрии прокатываемого образца, усилия, напряжения и деформацию при прокатке с использованием компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены особенности поля скоростей, полученного методом численного построения линий скольжения при поперечно-клиновой прокатке. Степень внедрения: получено решение для поперечной прокатки бесконечного цилиндрического образца двумя плоскими инструментами, удовлетворяющее условиям трения на контакте и условиям деформаций и напряжений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные технологии и оборудование могут использоваться в автомобилестроении, станкостроении, приборостроении, сельхозмашиностроении, тракторостроении, авиастроении, атомной промышленности. Область применения: предприятия машиностроительного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим мировым разработкам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: технология может быть использована как для получения готовых изделий, так и для производства промежуточных профилированных заготовок под последующую точную штамповку или механическую обработку.

## 55 МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.892

**Разработать противоизносную антифрикционную присадку к маслам, пластичным смазкам и технологическим средам, применяемым в агрегатах автомобильной техники повышенного ресурса, и внедрить на предприятиях машиностроения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **В. А. Струк**; исполн.: **Е. В. Овчинников** [и др.]. — Гродно, 2012. — 177 с. — Библиогр.: с. 157–177. — № ГР 20115306. — Инв. № 80533.

Объект: нефтяные масла, модифицированные многофункциональными добавками на базе нанодисперсных модификаторов. Цель: создание нового типа многофункциональных присадок на базе нанодисперсных силикатосодержащих частиц, фторсодержащих полимер-олигомерных модификаторов, вязкостной присадки «Тепол». Метод (методология) проведения работы: исследование структуры и физико-механических свойств присадок и модифицированных масел методами ИК-спектроскопии, пропускания и НПВО (Tensor-27), оптической микроскопии, дифференциально-термического, рентгеноструктурного анализов, вискозиметрии. Триботехнические испытания проводили на машине трения, работающей по схеме вал — частичный вкладыш. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана присадка противоизносная антифрикционная на базе отечественных смазочных материалов, выпускаемых предприятиями концерна «Белнефтехим». В качестве основы служат нефтяные масла, загущенные литиевым мылом и модифицируемые политетрафторэтиленом и высокодисперсным полимером. Применение разработанных композиций повысит долговечность и работоспособность технологического оборудования и деталей узлов трения агрегатов автомобильной техники, в том числе при повышенных нагрузках и температурах. Применение присадки снижает износ технологического оборудования на 30–50 % и коэффициент трения в 1,2–1,3 раза, что позволит увеличить ресурс работы агрегатов автомобильной техники и приведет к экономии трудозатрат и энергетических ресурсов. Степень внедрения: изготовлен опытный образец композиционного смазочного материала, опытная партия противоизносной антифрикционной присадки, установочная партия противоизносной антифрикционной маслорастворимой присадки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в ходе выполнения задания подано 3 заявки на изобретение — «Состав композиционного смазочного материала», «Пластичная смазка», «Смазочная композиция для тяжелонагруженных узлов трения». Получен акт внедрения в производство ОАО «Белкард». Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: по сравнению с имеющимся лучшим зарубежным аналогом разница в стоимости 1 т присадки противоизносной антифрикционной для состава ППА-Л составляет 112 858 330 руб., для состава

ППА-И — 134 943 220 руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: организация выпуска отечественной присадки противоизносной антифрикционной позволит производить востребованный импортозамещающий продукт, применение которого позволит повысить долговечность и работоспособность технологического оборудования и деталей узлов трения агрегатов автомобильной техники, в том числе при повышенных нагрузках и температурах, увеличит и расширит имеющиеся рынки сбыта композиционных смазочных материалов, увеличит их экспортные поставки.

УДК 681.7.053

**Разработать технологию, спроектировать и изготовить обрабатывающий комплекс для автоматизированной доводки методом ретуши поверхностей оптических деталей проекционных оптических систем высокого разрешения** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 9 с. — № ГР 20115178. — Инв. № 80451.

Объект: обрабатывающий центр (ОЦ) модели АПД-500. Цель: создание ОЦ для изготовления плоских и сферических оптических деталей (ОД) диаметром от 70 до 500 мм с точностью рабочих поверхностей  $\lambda/100$  по параметру PV ( $\lambda = 0,632$  мкм) или  $\lambda/400$  по СКО. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав ОЦ — основание, колонна, винт перемещения, блок шпинделя изделия, стол поворотный, шпиндель инструмента, головка, насадка. Величина перемещения шпинделя изделия по координатам: X —  $\pm 250$ , Y —  $\pm 250$ , Z — 110 мм. Величина наклона стола поворотного —  $45^\circ$ . Скорость перемещения шпинделя изделия — от 0,5 до 300 мм/мин. Скорость наклона стола — от 0,01 до 5,7 град/с. Частота вращения: шпинделя изделия — от 0,01 до 25 об/мин., шпинделя инструмента — от 1 до 500 об/мин. Амплитуда осцилляции инструмента — от 0 до 15 мм. Степень внедрения: возможность изготовления плоских и сферических ОД с точностью рабочей поверхности  $\lambda/100$  по параметру PV выводит ОД на уровень нанотехнологий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разработанного оборудования являются УП «КБТЭМ — ОМО» Республики Беларусь, ПО «НПЗ» г. Новосибирска, ОАО «Красногорский завод им С. А. Зверева». Область применения: ОЦ в составе комплекса найдет применение при изготовлении и контроле плоских и сферических линз с точностью рабочих поверхностей  $\lambda/100$  по параметру PV для литографического контрольно-измерительного оборудования. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение ОЦ в оптическом производстве позволит изготовить линзы с точностью поверхности  $\lambda/100$  по параметру PV. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года освоения РУП «ОС и ВТ» совместно с УП «КБТЭМ — ОМО» выпустят комплексы на общую сумму 7,5 млрд руб.

УДК 681.7.053

**Разработать конструкторскую документацию, изготовить опытный образец и освоить производство станка для автоматизированного распиливания оптических заготовок от 5 до 100 мм на мерные заготовки алмазным инструментом** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 9 с. — № ГР 20115177. — Инв. № 80450.

Объект: станок для автоматизированного распиливания оптических заготовок модели АЗР-100. Цель: создание опытного образца станка для автоматизированного распиливания оптических заготовок от 5 до 100 мм на мерные заготовки алмазным инструментом. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав станка — станина, бабка инструментальная, механизм перемещения, упор настроечный, привод подачи, привод настроечного перемещения и сменных зажимных устройств. Ширина реза — от 0,7 до 2,0 мм. Перемещение стола: продольное — от 0 до 320 мм, поперечное — от 0 до 200 мм. Скорость перемещения стола — от 20 до 300 мм/мин. Частота вращения шпинделя инструмента — от 1500 до 3000 об/мин. Степень внедрения: применение новейших комплектующих изделий и материалов, использование более высоких точностных параметров и системы управления позволит вывести станок на более высокий технический уровень. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разрабатываемого оборудования являются оптические предприятия ПО «НПЗ» (г. Новосибирск), ЧП «ЛЭМТ» и холдинг «БелОМО» (г. Минск), ОАО «Завод «Оптик»» (г. Лида). Область применения: многономенклатурное серийное оптическое производство. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение станка позволит использовать возможность быстрой переналадки, исключить физический труд, повысить точность заготовок, уменьшить затраты труда на последующие операции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года предприятие выпустит и реализует 3 ед. разработанного оборудования, в т. ч. в 2013 г. — 1 ед., 2014 г. — 1 ед., 2015 г. — 1 ед.

УДК 621.899

**Разработка технологических основ управления структурой и свойствами пористых волоконных материалов воздействием импульсно-периодического магнитного поля** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГАТУ; рук. **В. М. Капцевич**; исполн.: **В. К. Корнеева** [и др.]. — Минск, 2013. — 82 с. — Библиогр.: с. 80–82. — № ГР 20115311. — Инв. № 80441.

Объект: волоконные материалы из медных волокон, подвергнутые воздействию импульсно-периодического магнитного поля. Цель: исследование влияния импульсных магнитных полей на физико-технологические свойства волоконных материалов и физико-химические показатели смазочных масел, а также

возможности очистки обработанных в импульсном магнитном поле смазочных масел с использованием пористых волоконных материалов. Метод (методология) проведения работы: проведение исследований физико-технологических свойств волоконных материалов, влияния импульсного магнитного поля на уплотняемость и закономерности спекания пористых волоконных материалов, структурных и гидродинамических свойств экспериментальных образцов волоконных материалов после магнитно-импульсной обработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: волоконные фильтрующие материалы по сравнению с порошковыми обладают рядом существенных преимуществ — большей пористостью, проницаемостью, прочностью, упругостью и пластичностью, более эффективной задерживающей и звукопоглощающей способностью. Степень внедрения: фильтрующие материалы апробированы в установках для очистки смазочных материалов при обкатке ДВС и гидромеханических коробок перемены передач. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные композиционные фильтрующие материалы рекомендуются для использования на ремонтно-обслуживающих предприятиях РО «Белагросервис» для очистки смазочных материалов при обкатке ДВС и гидромеханических коробок перемены передач. Область применения: проведенные испытания показали, что изготовленные фильтроэлементы могут быть использованы в установках для очистки масел (моторных, гидравлических, промышленных) с производительностью до 20 л/мин, а для очистки технических газов — с производительностью до 150 л/ч. Экономическая эффективность или значимость работы: установлена прямая взаимосвязь между механизмами захвата частиц пористой средой и характером порораспределения композиционных фильтрующих материалов, позволяющая разрабатывать эффективные фильтрующие системы с глубинным механизмом фильтрования. Предложен новый подход к организации процесса очистки в композиционных фильтрующих материалах с ортотропной структурой пор. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рассмотрены перспективы дальнейшего развития и практического использования пористых волоконных материалов.

УДК 631.312.01

**«Исследовать структуру и физико-механические свойства экспериментальных и опытных образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин» в рамках задания 1.74 «Разработать и освоить технологию упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт порошковой металлургии»; рук. **И. В. Фомихина**; исполн.: **Л. В. Маркова** [и др.]. — Минск, 2012. — 65 с. — Библиогр.: с. 65. — № ГР 20115181. — Инв. № 80276.

Объект: экспериментальные и опытные образцы дисков дискаторов, ножей измельчающего аппарата кормоуборочных комбайнов, копачи свеклоуборочных комбайнов, упрочненные закалкой с импульсным охлаждением жидкостью, предоставленные БГАТУ. Цель: исследование структуры и физико-механических свойств экспериментальных и опытных образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин. Метод (методология) проведения работы: разработана методика исследования структуры и физико-механических свойств деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники, включающая определение элементного состава, исследование микроструктуры и морфологии упрочненных слоев на световом и сканирующем электронном микроскопе, исследование упрочненных слоев методом дифракции обратно рассеянных электронов, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализы, твердометрию, микротвердометрию, испытание на трехточечный изгиб и ударную вязкость. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены исследования структуры и физико-механических свойств экспериментальных и опытных образцов дисков дискаторов, ножей измельчающего аппарата кормоуборочных комбайнов, копачей свеклоуборочных комбайнов с помощью разработанной методики. Методом дифракции обратно рассеянных электронов подтверждено, что в упрочненных слоях зерна разбиты на субзерна (фрагменты) с углами разориентации больше двух градусов. Определено, что преобладают зерна размером порядка 1 мкм, размер субзерен меньше 1 мкм. Установлено, что вне зоны упрочнения (сердцевины) разбиение зерен на фрагменты практически отсутствует. Выявлено, что в упрочненном слое образца в среднем в 2,2 раза уменьшается размер ОКР, в 1,1 раза увеличивается величина средней относительной деформации, в 1,3 раза увеличивается плотность дислокаций относительно основы. Определено, что упрочненные по разрабатываемой технологии экспериментальные и опытные образцы имеют повышенное значение предела прочности на изгиб не менее 4433,6 МПа. Степень внедрения: результаты НИР будут переданы заказчику в учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» для разработки и освоения технологии упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее развитие выполненного задания предполагает работу по хозяйственным договорам с научными организациями и предприятиями республики по определению структуры и физико-механических свойств образцов сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин. Область применения: сельскохозяйственная техника. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты НИР будут переданы заказчику в учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» для разработки и освоения технологии упрочнения сложнопрофиль-

ных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно развивать данное направление исследований для оптимизации свойств материалов и освоения технологии упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью.

УДК 681.7.053

**Разработать конструкторскую документацию и изготовить опытный образец высокоточного многофункционального станка для обработки оптических деталей диаметром от 30 до 100 мм** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 10 с. — № ГР 20115176. — Инв. № 79660.

Объект: многофункциональный алмазно-шлифовальный станок модели МОС-100. Цель: создание опытного образца станка с УЧПУ для обработки плоских и сферических поверхностей оптических деталей (ОД) по технологическим переделам — предварительное шлифование поверхностей ОД, кругление габарита, сверление отверстий в ОД, нанесение фасок, фрезерование пазов. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания (ТЗ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав станка — станина, блок шпинделя изделия, бабка шлифовальная, колонна, электрошкаф, питатель СОЖ, УЧПУ. Величина перемещения: бабки изделия в вертикальной плоскости — от 0 до 120 мм, бабки шлифовальной от соосности расположения — от 85 мм до +50 мм, наклона — от 0 до 47°. Частота вращения: шпинделя инструмента — от 2000 до 6000 об/мин, шпинделя изделия — от 20 до 200 об/мин. Степень внедрения: применение новейших комплектующих изделий и материалов, использование более высоких точностных параметров и УЧПУ позволит вывести станок на новый технический уровень. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разрабатываемого оборудования являются оптические предприятия: ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида), «БелОМО» — ОАО «Минский механический завод им. С. И. Вавилова», ФГУП ПО «УОМЗ им. Э. С. Яламова» (г. Екатеринбург), ОАО «ЛЗОС» (г. Лыткарино), ОАО «НПЗ» (г. Новосибирск) и др. Область применения: единичное и серийное оптическое производство. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный станок позволит получить более высокие показатели обработанной ОД (предельное отклонение толщины — до 0,01 мкм; максимальная величина снимаемого припуска — до 10 мкм; шероховатость обработанной поверхности — до 0,1 мкм; отклонение формы — до 0,5 мкм. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года после внедрения станка РУП «Оптическое машиностроение и вакуумная техника» выпустит и реализует 5 ед. разработанного оборудования на сумму 2750,0 млн руб., в т. ч. в 2012 г. — 1 ед., 2013 г. — 1 ед., 2014 г. — 1 ед., 2015 г. — 2 ед.

УДК 004.71; 621.39; 621.865.8-5

**Разработка и исследование методов и алгоритмов скрытой и защищенной передачи информации в задачах группового управления мобильными роботами и подвижными системами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **А. М. Крот**. — Минск, 2013. — 93 с. — Библиогр.: с. 91–93. — № ГР 20115235. — Инв. № 79527.

Объект: группа автономных мобильных роботов, предназначенных для мониторинга помещений и ретрансляции радиосигналов. Цель: создать методы и алгоритмы группового управления мобильными роботами, а также эффективные средства коммуникации как между роботами, так и между роботом и оператором для решения задач мониторинга жилых и промышленных территорий и объектов, природоохраненных зон. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование, испытания с использованием действующих макетов мобильных роботов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: габариты мобильного робота (Д×Ш×В) — 18×13×17 см; масса — 1 кг. Система управления мобильного робота: частота процессора — 16 мГц; число линий ввода-вывода — 20; максимально допустимый ток, потребляемый каждым двигателем, — 1 А; напряжение питания — 6–12 В. Характеристики разработанных алгоритмов: среда разработки — Matlab R2011; системные требования — Intel Core, 2 Гб ОЗУ, 2 Гб дискового пространства, операционная система — Windows XP / Windows 7. Степень внедрения: полученные алгоритмы и разработанный действующий макет мобильного робота внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные алгоритмы и разработанный действующий макет мобильного робота были внедрены в учебный процесс Республиканского центра технического творчества учащихся и используются для проектирования программно-аппаратных управляющих систем нижнего уровня самоходных платформ с функцией автоматического движения. Область применения: сфера образования, задачи мониторинга и охраны жилых, общественных и производственных помещений. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные алгоритмы позволяют повысить эксплуатационные характеристики и технологичность бытовых, образовательных и экспериментальных мобильных роботов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты применяются в НИР Ф12 Р-116, Ф13 К144 и ГПНИ «Информатика и космос» (ИК204).

УДК 631.312.01

**Разработать и освоить технологию упрочнения сложнопрофильных деталей сельскохозяйственных машин закалкой с импульсным охлаждением жидкостью** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГАТУ; рук. **Г. Ф. Бетенья**; исполн.: **Г. И. Анискович** [и др.]. — Минск, 2013. — 28 с. — Библиогр.: с. 27–28. — № ГР 20115313. — Инв. № 76964.

Объект: закалочные устройства для лево- и правосторонних копачей и технология их импульсной закалки. Цель: обеспечение работоспособности копачей применением системы импульсного закалочного охлаждения для придания триботехническим поверхностям значений твердости и ударной вязкости, заданных в конструкторской документации. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования закалочных устройств для импульсной закалки копачей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технология импульсного закалочного охлаждения жидкостью является ресурсо- и природосберегающей. Она высокопроизводительна и может быть в высокой степени механизированной. Технологии импульсного закалочного охлаждения жидкостью (ТИЗОЖ) позволяет реализовывать большой диапазон скоростей охлаждения изделий, тем самым способствует применению сталей широкой номенклатуры, включая низкоуглеродистые нелегированные конструкционные стали. Избыточное давление воды в ресивере — 0,40 МПа; удельный расход воды — 0,012 л/с·см<sup>2</sup>; продолжительность цикла (загрузка, охлаждение, выгрузка) — 0,8–1,1 мин; средняя производительность — 60 заготовок в минуту. Степень внедрения: опытные образцы закалочных устройств прошли приемочные испытания, являются работоспособными, безопасными в эксплуатации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: термическое упрочнение сложнопрофильных деталей с применением ТИЗОЖ позволяет заменить экологически вредные закалочные полимерные среды, а также минеральные масла на экологически чистые среды — воду и водные растворы солей. Область применения: машиностроение сельскохозяйственного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: ТИЗОЖ на примере сложнопрофильных деталей (дисков, ножей и копачей) показывают существенное повышение эксплуатационных характеристик этих изделий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание на производственной базе ОАО «Минский Агросервис» и ОАО «Витебский МРЗ» участков для упрочнения ножей, копачей и дисков с применением технологии импульсного закалочного охлаждения жидкостью.

УДК 666.3/7; 628.16; 696.1; 696.4; 628.1; 628.2

**Разработать фильтрующие композиции с градиентным распределением пор и изготовить на основе разработанных материалов модульные установки очистки воды для технологических нужд** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИОНХ НАН Беларуси; рук. **А. И. Иванец**. — Минск, 2014. — 246 с. — Библиогр.: с. 51–52. — № ГР 20115228. — Инв. № 75675.

Объект: пористые керамические многослойные материалы с градиентной структурой на основе диоксида кремния и модульные установки очистки воды для технологических нужд на их основе. Цель: разработка и изготовление систем на основе композиционных материалов с градиентным распределением пор

для очистки технологических сред на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. Метод (методология) проведения работы: патентно-информационный поиск; физико-химические и эмпирические методы исследования; сравнительный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: опытный образец установки очистки воды для технологических нужд МУОВ ТН-100 представляет собой готовую к работе блочную конструкцию. Рабочий элемент блока — комбинированный фильтроэлемент с градиентным распределением пор и полимерной загрузкой из полиэтилена высокого давления. Производительность опытного образца — не менее 100 м<sup>3</sup>/ч. Номинальное рабочее давление модуля — до 6 атм. Вес опытного образца — не более 900 кг. Температура фильтруемой воды — 5–30 °С. Степень внедрения: проведены приемочные испытания опытного образца установки МУОВ ТН-100. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: опытный образец установки очистки воды введен в эксплуатацию на участке обрешивания текстильного корда каландрового цеха ЗМШ ОАО «Белшина». Область применения: материалы, технологии и оборудование для очистки воды. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение затрат ОАО «Белшина» на строительство и реконструкцию системы оборотного водоснабжения и улучшения качества очистки воды в технологическом цикле путем замены существующих скорых фильтров; использование отечественного сырья.

УДК 001.891.57:53; 621.436

**Разработать и внедрить суперкомпьютерную технологию моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей ОАО «ММЗ»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Медведев**; исполн.: **А. И. Петровский** [и др.]. — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 87. — № ГР 20115237. — Инв. № 75508.

Объект: термодинамические и динамические процессы, протекающие в цилиндрах дизельных двигателей. Цель: разработать суперкомпьютерную технологию моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей, основанную на интегрированной работе пакетов конечно-элементного анализа. Метод (методология) проведения работы: проведение вычислительных экспериментов в грид-системе «СКИФ», верификация результатов виртуальных испытаний на основе данных натуральных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана суперкомпьютерная технология моделирования термодинамических и динамических процессов в цилиндрах перспективных дизельных двигателей, которая позволяет рассчитать в пакетах гидрогазодинамического анализа законы изменения полей распределения давления и температуры в различных зонах камеры сгорания цилиндра в пределах рабочего цикла двигателя и в соответствии с этими

законами на суперкомпьютере в пакете LS-DYNA рассчитывать законы изменения напряжений и температуры в конечных элементах деталей цилиндропоршневой и кривошипно-шатунной групп для всех цилиндров двигателя в процессе вращения коленчатого вала в течение времени рабочего цикла. Степень внедрения: технология внедрена в отделе главного конструктора ОАО «ММЗ» (акт от 05.12.2013 г.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: начало освоение разработанной технологии при производстве шести- и восьмичилиндровых дизельных двигателей в ОАО «Управляющая компания холдинга “ММЗ”». Область применения: предприятия двигателестроения. Экономическая эффективность или значимость работы: суперкомпьютерная технология позволит ускорить процесс проектирования новых модификаций двигателей, их постановки на производство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработан план выпуска в ОАО «Управляющая компания холдинга “ММЗ”» перспективных дизельных двигателей с использованием технологии в 2013–2015 гг.

УДК 669.2.21.002.68

**Разработать и внедрить комплекс программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (закл.)/ УП «Межотраслевая хозрасчетная лаборатория по нормированию и экономии драгоценных металлов и драгоценных камней»; рук. **Ж. Л. Горелова**; исполн.: **А. Б. Шабанова** [и др.]. — Минск, 2012. — 16 с. — № ГР 20115179. — Инв. № 74901.

Объект: инвентаризационные описи основных фондов, находящиеся на балансе Министерства промышленности Республики Беларусь. Цель: разработка и внедрение отраслевой базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Метод (методология) проведения работы: сбор информации и формирование перечня технологического оборудования организаций Минпрома, внедрение базы данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании организаций Минпрома. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: собрана информация и сформулирован перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Проведен анализ содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании и разработан перечень технологического оборудования организаций Минпрома. Степень внедрения: сформирована и внедрена база данных о содержании драгоценных металлов в технологическом оборудовании ПРУП «Минский завод шестерен». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поставка потребителям для промышленной эксплуатации. Область применения: предприятия Министерства промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономи-

ческий эффект складывается из экономии средств за счет разработки комплекса программных средств по созданию и актуализации базы данных содержания драгоценных металлов в технологическом оборудовании. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: потребность в перечне технологического оборудования организаций Минпрома.

УДК 621.9.04

**Разработать конструкции и освоить производство резцовых вставок с микрометрической настройкой лезвия для обработки поверхностей деталей на металлорежущих станках с ЧПУ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (закл.)/ ОАО «ОИЗ»; рук. **А. Г. Лисовский**; исполн.: **А. И. Дуйнов** [и др.]. — Орша, 2012. — 18 с. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20115342. — Инв. № 74020.

Объект: механизм перемещения пластины в резцовой вставке с микрометрической настройкой лезвия для обработки поверхностей деталей на металлорежущих станках с ЧПУ. Цель: провести исследования работоспособности механизма перемещения пластины в резцовой вставке, выявить причинно-следственные связи влияния точности резцовой вставки в целом на точность обработки. Метод (методология) проведения работы: разработано техническое задание. Проведен анализ данных о работоспособности и надежности резцовых вставок на предприятиях-потребителях и выработаны рекомендации по совершенствованию конструкции. Разработана технологическая документация (ТД) на изготовление экспериментальных образцов механизма перемещения пластины в резцовой вставке. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: резцовые вставки могут применяться на обрабатываемых центрах и станках с ЧПУ; обрабатываемый диаметр — 24,5 и выше; перемещение резцовой вставки на одно деление лимба — 0,01 мм, на один оборот лимба — 0,2 мм; цена деления нониусной шкалы — 0,002 мм; величина выдвижения резцовой вставки — 1,5; 2,1; 3,6; 6; 10 мм; установка в оправках — радиальная, под углом 53°8'; конструкция обеспечивает надежный зажим режущего инструмента и плавное выдвижение режущей кромки с удобным визуальным отсчетом по лимбу и нониусу. Степень внедрения: разработана ТД с литерой О<sub>1</sub> на резцовые вставки. Изготовлены опытные образцы резцовых вставок и проведены предварительные испытания. Разработана методика и проведены приемочные испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: постановка на производство. Область применения: машиностроительное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: бюджетное финансирование составило 54 млн руб.; окупаемость — в течение 3 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработать и освоить производство резцовых вставок с микрометрической настройкой лезвия для обработки поверхностей на металлорежущих станках с ЧПУ.

УДК 004.93; 004.72

**Разработка алгоритмов и программных моделей систем адаптивного управления трансмиссиями на основе нейронных сетей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **М. М. Татур**; исполн.: **В. И. Луцкий, А. В. Белевич, С. В. Сидоров** [и др.]. — Минск, 2014. — 53 с. — Библиогр.: с. 51–53. — № ГР 20115136. — Инв. № 72264.

Объект: системы автоматического управления трансмиссиями мобильных машин. Цель: разработка и апробация концепции построения адаптивных систем управления трансмиссиями на основе нейронных сетей. Метод (методология) проведения работы: разработан эскизный проект системы управления трансмиссиями, предложена модель нейронечеткой сети для реализации правил логического вывода. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны алгоритмы адаптивного управления трансмиссией абстрактной мобильной машины. Степень внедрения: разработана методика постановки экспериментов по исследованию эффективности и настройке алгоритмов управления. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследования и настройки данных алгоритмов для оценки эффективности на примере детальной модели трансмиссии трактора «Беларус 925М». Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: сделаны предложения по созданию аппаратного макета системы управления трансмиссиями. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие научные исследования.

УДК 621.383.933

**Разработать техническую документацию и изготовить опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «ЦСОТ НАН Беларуси»; рук. **Ю. В. Трофимов**; исполн.: **В. С. Поседейко** [и др.]. — Минск, 2013. — 51 с. — № ГР 20115239. — Инв. № 71121.

Объект: опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*. Цель: разработать техническую документацию и изготовить опытные образцы светодиодных излучателей для освещения эксплантов голубики и розы *in vitro* и *ex vitro*. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: надежность, электробезопасность, виброустойчивость. Светодиоды обладают рядом преимуществ, а именно: низкое энергопотребление, повышенная виброустойчивость, электрическая регулировка светового потока, высокий срок службы. Степень внедрения: идея. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР предполагается использовать в качестве научного задела при выполнении НИОКР, а также в светодиодных осветительных, сигнальных и информационных устройствах различного функцио-

нального назначения при выполнении хоздоговоров с предприятиями Беларуси и России. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР предполагается использовать в качестве научного задела при выполнении НИОКР, а также в светодиодных осветительных, сигнальных и информационных устройствах различного функционального назначения при выполнении хоздоговоров с предприятиями Беларуси и России.

УДК 661.55; 621.793; 666.797

**«Разработка нанотехнологии и создание высокотемпературных карбидокремниевых покрытий и многофункциональных композиционных материалов с каркасной структурой карбида кремния и дисилицида молибдена с использованием дисперсных керамических, металлических и углеродных частиц для получения теплонагруженных узлов трения ракетно-космической техники, изготовления подшипников скольжения, торцевых уплотнений в металлургической промышленности, в автомобиле- и тракторостроении» в рамках задания 2.3.02 «Разработка научных основ и технологических принципов получения наноструктурных материалов многофункционального назначения на основе наноструктурных алмазов, плотных модификаций нитрида»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Н. Ковалевский**; исполн.: **А. В. Ковалевская** [и др.]. — Минск, 2013. — 122 с. — Библиогр.: с. 121–122. — № ГР 20115188. — Инв. № 71050.

Объект: морфология поверхности, строение и свойства образующихся из конденсата нанопокрываний на порошках-композитах, основу которых составляют дисперсные керамические, металлические и углеродные частицы; композиционный материал с термостабильной каркасной структурой карбида кремния и дисилицида молибдена, методы управления структурой и свойствами композиционного материала; экспериментальные образцы с высокими свойствами для теплонагруженных элементов узлов трения, деталей различного функционального назначения. Цель: разработка нанотехнологии и создание высокотемпературных карбидокремниевых покрытий и многофункциональных композиционных материалов с каркасной структурой карбида кремния и дисилицида молибдена с использованием дисперсных керамических, металлических и углеродных частиц для получения теплонагруженных узлов трения, изготовления подшипников скольжения, торцевых уплотнений. Метод (методология) проведения работы: изготовление порошков-композитов и экспериментальных образцов из них в лабораторных условиях. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики исследования морфологии поверхности разрушения, строения, элементного и фазового состава и свойств слоистых нанопокрываний на основе карбидов и силицидов; разработаны составы покрытий порошков-композитов, количество и дисперсность наполнителей, условия их предварительной обработки, выбраны технологические добавки, условия формова-



ния и обработки гранул, выполнен расчет шихты для получения композиционного материала с каркасной и агрегатной структурой; для получения пористого порошкового материала из сферических порошков стали 12X18H10T и порошков титана были разработаны методы и процессы активированного спекания частиц. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: производства, использующие тонкую фильтрацию газообразных и жидких сред. Область применения: производства, использующие тонкую фильтрацию газообразных и жидких сред. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение экологической безопасности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы на производствах, использующих тонкую фильтрацию газообразных и жидких сред.

УДК 621.76

**«Исследование составов новых марок износостойких инструментальных сталей, разработка технологии электрошлакового литья заготовок и режимов их термической и химико-термической обработки для изготовления инструмента горячего и холодного формообразования повышенной стойкости» в рамках задания 4.1.01/1 «Разработка новых марок экономно-легированных инструментальных и конструкционных сталей, ресурсосберегающих технологий их получения для нужд машиностроительной и металлургической промышленности»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. Д. М. Кукуй; исполн.: В. Н. Федулов [и др.]. — Минск, 2013. — 101 с. — Библиогр.: с. 95–101. — № ГР 20115187. — Инв. № 70940.

Объект: инструментальные стали для оснастки горячего и холодного формообразования повышенной стойкости. Цель: исследование закономерностей формирования структуры и свойств новых износостойких инструментальных сталей выбранных составов в зависимости от назначения, способа их выплавки и упрочнения. Метод (методология) проведения работы: научно-технические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано 8 новых марок сталей и осуществлена выплавка заготовок из них методом электрошлакового литья. Отработаны режимы термической обработки и поверхностного карбонитрирования обмазками, исходя из состава стали и потребности действующих производств инструмента. Проведено апробирование результатов. Получено 6 патентов. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрен технологический процесс карбонитрирования; повышение ресурса инструмента в 1,3–1,5 раза; инструментальные стали апробированы в действующих производствах инструмента; подготовлен проект технических условий на изготовление заготовок из разработанных сталей. Область применения: инстру-

ментальные производства предприятий промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в повышении стойкости инструмента различного назначения и сокращении затрат на производство продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы в промышленности при производстве инструмента и технологической оснастки.

УДК 621.793; 661.55; 666.797.

**«Разработка и исследование процессов создания реакционным спеканием слоистых нанопокрывтий на основе кремния, углерода, молибдена или их смеси на дисперсных порошках металлов и сплавов с изготовлением из созданных композиционных порошков высокоплотных заготовок для введения в расплавы металлов наноструктурированных модификаторов на основе карбида кремния и дисилицида молибдена» в рамках задания 4.3.04 «Разработка научных основ и технологических принципов формирования порошковых и разделительных покрытий на металлических материалах»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. В. Н. Ковалевский; исполн.: А. Е. Жук [и др.]. — Минск, 2013. — 133 с. — Библиогр.: с. 132–133. — № ГР 20115189. — Инв. № 70931.

Объект: композиционный материал, полученный из порошков-композитов заданного размера и состава, изготовление которого предусматривает нанесение на поверхность металлических порошков наноразмерных керамических покрытий карбида кремния и дисилицида молибдена. Цель: создание высокоплотных заготовок — модификаторов из композиционного материала, полученного из порошков-композитов заданного размера и состава, изготовление которых предусматривает нанесение на поверхность металлических порошков наноразмерных керамических покрытий карбида кремния и дисилицида молибдена для введения в металлические расплавы с целью улучшения физико-механических характеристик отливок. Метод (методология) проведения работы: проведение лабораторных и опытно-промышленных плавов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод нанесения пленочных каркасных структур вольфрама, карбида кремния и дисилицида молибдена на порошки группы железа и стальную дробь, что позволило получить многослойные нанопокрывтия и новый класс дисперсно-упрочненных композиционных материалов с каркасной структурой, которые выполняли роль модификаторов расплава стали. Разработан новый метод введения модификаторов в расплав стали путем применения стальной закаленной дроби со структурой мартенсит и нанопокрывтием вольфрама (W) с защитным слоем кобальта и никеля или дисилицида молибдена (Mo — Si). Исследовано влияние условий распыления на образование нанопокрывтия на сферических порошках железа, стальной дроби и нанопорошках карбонитрида титана. Показано, что использование низкого отпуска

200–280 °С позволяет получить высокодисперсные частицы карбида железа модификации Fe<sub>x</sub>C. Установлены особенности формования микропорошков с нанопокрытием и показано, что прессование таких частиц приводит к осадке частиц при нагрузках ниже предела текучести. Спекание активированных частиц порошков железа с нанопокрытием и нанопорошка карбида кремния протекает с участием дисилицида молибдена. Установлены зависимости влияния состава, толщины и свойств нанопокрытий вольфрама, карбида кремния и дисилицида молибдена на порошкоструктурные параметры и на стальную дробь на процесс растворения и модифицирования расплава стали типа 30. Введение в расплав стали модификатора в виде дроби с покрытием C — W — Co — Mo — Si толщиной 2–5 мкм увеличивает в среднем на 30–40 % предел текучести и временное сопротивление, а также в 2–3 раза относительное удлинение. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: литейные цехи машиностроительных заводов. Область применения: возможные области использования результатов исследования: машиностроение, литейное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: использование наноструктурированных модификаторов повышает качество отливок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы на заводах, производящих отливки.

УДК 621.74

**Разработка теоретических основ создания среднечастотных индукционных плавильных систем на примере печей емкостью 50 кг и создание на их базе технологического процесса плавки сплавов черных и цветных металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. Д. М. Кукуй, Ф. И. Рудницкий. — Минск, 2013. — 60 с. — Библиогр.: с. 59–60. — № ГР 20115186. — Инв. № 70642.

Объект: среднечастотные индукционные плавильные печи. Цель: разработка и корректировка принципов плавки сплавов в среднечастотных индукционных печах и разработка технологии плавки на примере 50-килограммовых печей с использованием стандартных систем управления. Метод (методология) проведения работы: анализ и корректировка технологического процесса, проведение исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: осуществлен анализ современных типов среднечастотных печей и на его базе внесены изменения в схемы и принципы ведения процессов плавки, что послужило основанием совместно с филиалом ЗАО «АТЛАНТ» — Барановичским станкостроительным заводом и компаний EGES (Турция — Великобритания) создать опытно-экспериментальную среднечастотную индукционную плавильную установку емкостью 50 кг и провести с ее помощью исследование режимов тепловой работы среднечастотных индукционных плавильных печей, разработать технологию плавки черных и цветных

сплавов. Степень внедрения: выполнены монтаж и пусконаладочные работы опытно-экспериментальной среднечастотной индукционной установки. Область применения: машиностроительный комплекс, литейное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы имеют важное значение для создания отечественных среднечастотных индукционных печей, обеспечивающих сокращение времени расплавления металла, повышение его качества производительности плавильных агрегатов. Результаты позволяют констатировать, что разработанная опытно-экспериментальная среднечастотная плавильная установка является весьма экономичным агрегатом и позволяет на 15–25 % сократить длительность процесса расплавления шихты, что эквивалентно повышению производительности печи; учитывая вышеотмеченную постоянную мощность в период плавки, уменьшить на 15–25 % расход электроэнергии на ведение процесса плавки. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы для создания отечественных среднечастотных индукционных печей.

УДК 621.9-182.77

**Разработать и освоить производство специального фрезерно-расточного станка модели SM2423 Ф2 для обработки деталей типа «корпус»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «МЗАЛ им. П. М. Машерова»; рук. А. Ф. Ничик, А. П. Куликовский, А. А. Сметанко; исполн.: Л. И. Лось [и др.]. — Минск, 2012. — 3 с. — № ГР 20115222. — Инв. № 69844.

Объект: специальный фрезерно-расточной станок. Цель: разработать и освоить производство специального фрезерно-расточного станка. Метод (методология) проведения работы: разработана конструкторская и технологическая документация, спроектирована и изготовлена экспериментальная оснастка, изготовлен, отлажен и испытан опытный образец станка, скорректирована конструкторская и технологическая документация по результатам испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: масса — 28 400 кг, габариты (Д×Ш×В) — 7900×5100×2600 мм, количество шпинделей — 7, тип зажима детали — гидравлический, система управления — ф. Siemens, количество электродвигателей — 10, установленная мощность электродвигателей — 78,74 кВт. Производительность: номинальная — 4,05, проектная — 3,2 при Ки = 0,79. Класс точности — Н. Обрабатываемая деталь — корпус, материал — ВЧ 50, твердость 187–241 НВ, масса — 160 кг. Степень внедрения: изготовлен опытный образец специального фрезерно-расточного станка SM2423 Ф2 для обработки деталей типа «корпус», освоено его производство. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты разработки будут использоваться в дальнейшем производстве специальных фрезерно-расточных станков для обработки деталей типа «корпус». Область применения: производство оборудования для машиностроительных предприятий, производящих технику для подвижного

состава железных дорог. Экономическая эффективность или значимость работы: создание дополнительных возможностей для экспорта, исключение необходимости закупки подобного оборудования за рубежом, экономия производственной площади у потребителей, срок окупаемости составит не более 3 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка оборудования для обработки деталей типа «корпус».

УДК 621.9-182.77

**Разработать и освоить производство специального агрегатного станка модели АМ19226 Ф2 для обработки отверстий в деталях типа «кронштейн со стяжкой»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «МЗАЛ им. П. М. Машерова»; рук. **А. Ф. Ничик, А. П. Куликовский, А. А. Сметанко**; исполн.: **С. В. Зикеев** [и др.]. — Минск, 2012. — 3 с. — № ГР 20115223. — Инв. № 69842.

Объект: специальный агрегатный станок. Цель: разработать и освоить производство специального агрегатного станка. Метод (методология) проведения работы: разработана конструкторская и технологическая документация, спроектирована и изготовлена экспериментальная оснастка, изготовлен, отлажен и испытан опытный образец станка, скорректирована конструкторская и технологическая документация по результатам испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: масса — 19 600 кг, габариты (Д×Ш×В) — 6800×3900×3735 мм, количество шпинделей — 2, тип зажима детали — гидравлический, система управления — ф. Mitsubishi, количество электродвигателей — 14, установленная мощность электродвигателей — 54,9 кВт. Производительность: номинальная — 7,1, проектная — 5,3 при  $K_i = 0,7$ . Класс точности — Н. Обрабатываемая деталь — кронштейн, материал — сталь 35 Л, твердость — 229 НВ, масса — 200–240 кг. Степень внедрения: изготовлен опытный образец специального агрегатного станка АМ19226 Ф2 для обработки отверстий в деталях типа «кронштейн со стяжкой», освоено его производство. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты разработки будут использоваться для дальнейшего производства специальных агрегатных станков для обработки отверстий в деталях типа «кронштейн со стяжкой». Область применения: станок предназначен для обработки отверстий в деталях типа «кронштейн со стяжкой». Экономическая эффективность или значимость работы: создание дополнительных возможностей для экспорта, исключение необходимости закупки подобного оборудования за рубежом, экономия производственной площади у потребителей, срок окупаемости составит не более 3 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка оборудования для накатки других деталей типа валов.

УДК 621.771; 621.787

**Разработать численный метод построения полей линий скольжения при поперечной прокатке,**

**исследовать кинематические и динамические особенности процесса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»»; рук. **К. Е. Белявин**; исполн.: **Д. В. Минько** [и др.]. — Минск, 2011. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20115213. — Инв. № 68641.

Объект: процесс поперечно-клиновой прокатки. Цель: разработка технологии, инструмента и оборудования поперечно-клиновой прокатки слоистых осесимметричных деталей. Метод (методология) проведения работы: численный метод построения линий скольжения; определение геометрии прокатываемого образца, усилия, напряжения и деформацию при прокатке с использованием компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены особенности поля скоростей, полученного методом численного построения линий скольжения при поперечно-клиновой прокатке. Степень внедрения: получено решение для поперечной прокатки бесконечного цилиндрического образца двумя плоскими инструментами, удовлетворяющее условиям трения на контакте и условиям деформаций и напряжений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные технологии и оборудование могут использоваться в автомобилестроении, станкостроении, приборостроении, сельхозмашиностроении, тракторостроении, авиастроении, атомной промышленности. Область применения: предприятия машиностроительного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим мировым разработкам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: технология может быть использована как для получения готовых изделий, так и для производства промежуточных профилированных заготовок под последующую точную штамповку или механическую обработку.

## 59 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 621.384-027.31

**Разработать и освоить производство панели приборов нового поколения с внешним многофункциональным монитором для работы в составе мультимедийной системы электрооборудования грузовых автомобилей «МАЗ»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ВЗЭП»; рук. **В. И. Колпак**; исполн.: **И. В. Тимошенко, Ю. Н. Радионов, Р. В. Плавинский**. — Витебск, 2013. — 113 с. — Библиогр.: с. 113. — № ГР 20115224. — Инв. № 73384.

Объект: конструкция щитка указателей электронно-механического ЩП8151 с возможностью приема информации по CAN-интерфейсу, отображением принятой информации на многофункциональном мониторе, индикацией состояния систем автомобиля с помощью световых и звуковых сигнализаторов для работы в составе мультимедийной системы электрооборудования грузовых автомобилей «МАЗ». Цель:

освоение серийного производства щитка указателей электронно-механического ЦП8151. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: щиток построен на 32-разрядном микроконтроллере Spansion MB91F467 и графическом контроллере Fujitsu MB86277. Номинальное напряжение — 24 В, рабочий диапазон температур — от -40 до +60 °С, наличие CAN-интерфейса, наличие многофункционального дисплея, стрелочных указателей, светодиодных сигнализаторов. Степень внедрения: проведены приемочные испытания опытных образцов, присвоена литера О<sub>1</sub>, зарегистрированы ТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: щиток указателей ЦП8151 рекомендовать к постановке на производство. Область применения: щиток указателей предназначен для визуального контроля эксплуатационных параметров агрегатов и систем автомобилей, а также информирования водителя о нарушении работы или выходе из строя эксплуатационных параметров агрегатов, систем автомобиля. Применяется для работы в мультиплексной системе автомобилей «МАЗ». Экономическая эффективность или значимость работы: результаты анализа рынка подтверждают потребность в автомобильных щитках указателей с возможностью передачи данных по CAN-интерфейсу для применения в автомобилях «МАЗ» класса «Евро 4», «Евро 5».

УДК 623.4.053.2

**Разработать и освоить в серийном производстве универсальный гранатометный прицел-дальномер с большими углами прицеливания и повышенной дальности (шифр «Гранит»)** [Электронный ресурс]: ПЗ / НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО; рук. **И. П. Петрович**; исполн.: **С. А. Ешман**. — Минск, 2013. — № ГР 20115204. — Инв. № 73151.

Объект: универсальный гранатометный прицел-дальномер с большими углами прицеливания и повышенной дальностью стрельбы для различных типов гранатометов. Цель: разработка конструкторской документации на опытный образец универсального гранатометного прицела-дальномера с большими углами прицеливания и повышенной дальности, изготовление и проведение испытаний опытного образца. Метод (методология) проведения работы: ОКР. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рабочая длина волны дальномера — 905 нм, диапазон измерения дальности — 50–2000 м. Прицельная дальность стрельбы 500 м. Степень внедрения: пояснительная записка. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработана конструкторская документация на опытный образец универсального гранатометного прицела-дальномера с большими углами прицеливания и повышенной дальности; проведены предварительные и приемочные испытания; ведется подготовка серийного производства. Область применения: при стрельбе из различных гранатометов, с повышением точности стрельбы за счет встроенного лазерного дальномера и баллистического вычисли-

теля. Экономическая эффективность или значимость работы: ожидается, что данное изделие позволит решить вопрос импортозамещения по этой категории продукции и будет иметь цену, обеспечивающую конкурентоспособность перед зарубежными аналогами.

УДК 681.7

**Разработать и изготовить аппаратно-программный комплекс регистрации и обработки оптических сигналов для лабораторных и научных исследований (АПК «Фотон»)** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **Н. А. Ращения**; исполн.: **М. И. Новик, П. Ю. Петрунин, Л. И. Ридико** [и др.]. — Минск, 2013. — 56 с. — Библиогр.: с. 55–56. — № ГР 20115251. — Инв. № 72974.

Объект: аппаратно-программный комплекс регистрации и обработки оптических сигналов. Цель: разработка и изготовление аппаратно-программного комплекса для регистрации и обработки оптических сигналов в токовом и счетном режимах с использованием фотоэлектронного умножителя. Метод (методология) проведения работы: опытно-конструкторское проектирование, разработка КД, разработка и изготовление опытного образца. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: АПК «Фотон» предназначен для регистрации и обработки слабых оптических сигналов в аналоговом и счетном режимах. Комплекс интегрирует средства регистрации сигналов и средства обработки, анализа и визуализации результатов измерений. АПК «Фотон» позволяет автоматизировать процесс измерений, повысить точность измерений, оптимизировать задачу измерения слабых оптических сигналов. Степень внедрения: эксплуатация разработанного и изготовленного изделия по назначению. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты внедрены в учебный процесс. Область применения: лабораторные и научные исследования процессов распространения и взаимодействия оптических сигналов в различных средах. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение уровня и качества подготовки специалистов в области радиоэлектроники, оптики.

УДК 620.179.1/05-2; 621.315.61; 621.38.29.6.01

**Разработка новых методов измерения и создание контрольно-измерительного оборудования на основе техники миллиметрового и оптического диапазонов длин волн для контроля и диагностики этапов технологических процессов на предприятиях горнодобывающей и химической промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Л. Гурский**; исполн.: **А. В. Гусинский, А. П. Белошицкий, А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2014. — 108 с. — Библиогр.: с. 101–104. — № ГР 20115148. — Инв. № 71052.

Объект: методы и средства измерения диэлектрической проницаемости в СВЧ-диапазоне. Цель: разработка научных основ, принципов, технологий, алгоритмов и методов измерения процентного содержания

полезных компонентов (NaCl, KCl) в руде и водных растворах, контроля уровня и массы руды, измерения расхода жидкости. Метод (методология) проведения работы: исследование методов и средств измерения диэлектрической проницаемости в СВЧ-диапазоне. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот — 8–12 и 25–37 ГГц; основная погрешность измерения — 3–4 %. Степень внедрения: разработаны методы измерения диэлектрических параметров материалов. Изготовлена измерительная ячейка для частотного диапазона 25–37 ГГц. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: предприятия и организации, занимающиеся производством веществ, для которых необходимо определить их диэлектрические параметры в диапазоне сверхвысоких частот. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты позволят создать новые образцы современных автоматизированных средств измерений с высокими метрологическими параметрами и характеристиками. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение разработанной методики в других частотных областях и с другими исследуемыми материалами.

УДК 621.32:64; 531.753; 681.26; 621.32:64; 531.753; 681.26

**Разработка, изготовление и исследование высокоэффективного энергосберегающего оборудования для приготовления продуктов питания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **М. Х.-М. Тхостов**; исполн.: **С. М. Завадский, В. В. Баранов**. — Минск, 2013. — 62 с. — Библиогр.: с. 59–62. — № ГР 20115134. — Инв. № 70817.

Объект: печи ИК-нагрева, рефлекторы ИК-излучения. Цель: разработка эффективной технологии термической обработки продуктов питания и выработка рекомендаций по созданию соответствующего оборудования. Метод (методология) проведения работы: моделирование процессов ИК-нагрева продуктов питания, исследование теплофизических характеристик разрабатываемого оборудования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диоды Шоттки с рениевым барьером, которые по совокупным оценкам превосходят структуры с платиновым барьером; MOSFET с охранном кольцом, имеющим улучшенную пленочную структуру, позволяющую повысить устойчивость приборов к разрядам статического электричества. Степень внедрения: результаты завершённой НИР используются в учебном процессе БГУИР и МГУП. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в дисциплины, читаемые на кафедре ЭТиТ БГУИР. Область применения: термическое оборудование для приготовления продуктов

питания. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные и апробированные печи ИК-нагрева позволяют повысить энергоэффективность известного оборудования аналогичного назначения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение комплексных исследований предложенных конструкций печей ИК-нагрева с целью их оптимизации и выработки практических рекомендаций по внедрению в производство.

### 61 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 543.54; 661.183; 616.15

**Использование спектрально-аналитических методов для оценки уровня фракций липопротеинов плазмы крови при лечении дислипидемии методами эфферентной терапии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**. — Минск, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20115161. — Инв. № 80702.

Объект: модифицированные углеродные гемосорбенты, полученные на основе макропористых синтетических смол с полистирол-дивинилбензольной матрицей. Цель: разработка способа получения и модифицирования углеродных гемосорбентов сферической грануляции (УГС) с оптимальным соотношением микро-, мезо- и макропористости, наличием в их структуре широкого спектра функциональных групп, что позволяет обеспечить в процессе гемосорбции высокие характеристики клиренса по метаболитам при перфузии плазмы крови через массообменник, а также извлекать из плазмы крови эндогенные метаболиты как нейтральной, анионной, так и катионной природы при лечении дислипидемии. Метод (методология) проведения работы: ИК-спектроскопия, ИК-Фурье-спектроскопия, элементный, рентгенографический, термогравиметрический анализ, метод БЭТ и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана новая технология получения углеродных гемосорбентов, выбраны исходные ионообменные смолы, удовлетворяющие требованиям к гемосорбентам и доступные по стоимости, разработаны режимы одновременной карбонизации и активирования сырья, сформирована пористая структура УГС методом пропитки исходных макропористых анионитов неорганическими клеями и специальным катализатором. Степень внедрения: наработаны экспериментальные партии гемосорбентов для проведения дальнейших исследований, а также отработки технологических аспектов получения УГС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование новых УГС с широким спектром ионогенных групп и с оптимальными адсорбционно-структурными характеристиками позволяет более дифференцированно подойти к задачам поглощения токсинов различной кислотно-основной природы и размеров для коррекции ионного состава крови. Область применения: учреждения Министерства здравоохранения

Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология не требует значительных трудовых, энергетических затрат и капиталовложений.

УДК 621.892

**Разработать противоизносную антифрикционную присадку к маслам, пластичным смазкам и технологическим средам, применяемым в агрегатах автомобильной техники повышенного ресурса, и внедрить на предприятиях машиностроения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **В. А. Струк**; исполн.: **Е. В. Овчинников** [и др.]. — Гродно, 2012. — 177 с. — Библиогр.: с. 157–177. — № ГР 20115306. — Инв. № 80533.

Объект: нефтяные масла, модифицированные многофункциональными добавками на базе нанодисперсных модификаторов. Цель: создание нового типа многофункциональных присадок на базе нанодисперсных силикатсодержащих частиц, фторсодержащих полимер-олигомерных модификаторов, вязкостной присадки «Тепол». Метод (методология) проведения работы: исследование структуры и физико-механических свойств присадок и модифицированных масел методами ИК-спектроскопии, пропускания и НПВО (Tensor-27), оптической микроскопии, дифференциально-термического, рентгеноструктурного анализов, вискозиметрии. Триботехнические испытания проводили на машине трения, работающей по схеме вал — частичный вкладыш. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана присадка противоизносная антифрикционная на базе отечественных смазочных материалов, выпускаемых предприятиями концерна «Белнефтехим». В качестве основы служат нефтяные масла, загущенные литиевым мылом и модифицируемые политетрафторэтиленом и высокодисперсным полимером. Применение разработанных композиций повысит долговечность и работоспособность технологического оборудования и деталей узлов трения агрегатов автомобильной техники, в том числе при повышенных нагрузках и температурах. Применение присадки снижает износ технологического оборудования на 30–50 % и коэффициент трения в 1,2–1,3 раза, что позволит увеличить ресурс работы агрегатов автомобильной техники и приведет к экономии трудовых затрат и энергетических ресурсов. Степень внедрения: изготовлен опытный образец композиционного смазочного материала, опытная партия противоизносной антифрикционной присадки, установочная партия противоизносной антифрикционной маслорастворимой присадки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в ходе выполнения задания подано 3 заявки на изобретение — «Состав композиционного смазочного материала», «Пластичная смазка», «Смазочная композиция для тяжелонагруженных узлов трения». Получен акт внедрения в производство ОАО «Белкард». Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: по сравнению с имеющимся луч-

шим зарубежным аналогом разница в стоимости 1 т присадки противоизносной антифрикционной для состава ППА-Л составляет 112 858 330 руб., для состава ППА-И — 134 943 220 руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: организация выпуска отечественной присадки противоизносной антифрикционной позволит производить востребованный импортозамещающий продукт, применение которого позволит повысить долговечность и работоспособность технологического оборудования и деталей узлов трения агрегатов автомобильной техники, в том числе при повышенных нагрузках и температурах, увеличит и расширит имеющиеся рынки сбыта композиционных смазочных материалов, увеличит их экспортные поставки.

УДК 544.6; 621.35; 620.22:620.17

**Формирование, структура и свойства покрытий никель — кобальт — бор с различным содержанием бора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Ю. Н. Бекиш**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 32–34. — № ГР 20115159. — Инв. № 79877.

Объект: металлические покрытия Ni — Co и Ni — Co — B различного состава, полученные методом электрохимического осаждения из водных растворов. Цель: разработка раствора электрохимического осаждения тройных сплавов Ni — Co — B, изучение влияния природы борсодержащих соединений на кинетику процесса электрохимического осаждения, их состав и структуру, а также изучение структурно-фазовых превращений, протекающих при термообработке сплавов Ni — Co — B, установление взаимосвязи между структурой и свойствами покрытий. Метод (методология) проведения работы: потенциометрическое титрование, вольтамперометрические измерения, рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, триботехнические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан раствор для электрохимического осаждения покрытий Ni — Co — B с содержанием бора от 3 до 26 ат. %. Изучена структура покрытий Ni — Co — B и их морфология поверхности. Изучена взаимосвязь между составом, структурой покрытий Ni — Co — B и их микротвердостью, износостойкостью, переходным электрическим сопротивлением и магнитными свойствами. Полученные покрытия Ni — Co — B характеризуются меньшими значениями коэрцитивной силы и более высокими значениями магнитной проницаемости по сравнению с борсодержащими покрытиями на основе никеля или кобальта, т. е. являются перспективными магнитомягкими материалами. Степень внедрения: по результатам выполненной работы были изготовлены детали (стрелки и стрелкодержатели) с нанесенным покрытием никель — кобальт — бор, а также серия экспериментальных образцов борсодержащих покрытий никель — кобальт — бор. Область применения: поликристаллические покрытия Ni — Co — B, содер-

жащие 3 ат. % бора, перспективны в качестве контактов и контактирующих устройств взамен дорогостоящих покрытий; аморфные покрытия Ni — Co — В, содержащие 15–20 ат. % бора, — в качестве твердых износостойких магнитомягких материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные покрытия Ni — Co — В по магнитным характеристикам не уступают дорогостоящим кобальтовым покрытиям, что приводит к удешевлению состава электролита. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данное исследование позволит создать новые виды изделий.

УДК 636.083; 678.4:502.171; 66:502.171

**Разработать и освоить в производстве покрытия для боксов молочно-товарных ферм и комплексов на основе отходов резинотехнических изделий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. **В. Н. Тимошенко**; исполн.: **А. А. Музыка** [и др.]. — Жодино, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20115391. — Инв. № 79179.

Объект: места для отдыха животных, соломенная подстилка, монолитные напольные покрытия из отходов производства ОАО «Белшина» и монолитные резиновые напольные покрытия КKM производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия). Цель: разработать и освоить в производстве покрытия для боксов молочно-товарных ферм и комплексов на основе отходов резинотехнических изделий. Метод (методология) проведения работы: зоотехнические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и предложены к производству монолитные напольные покрытия для пола боксов на основе отходов резинотехнических изделий. Разработан комплект технической документации на их производство. Степень внедрения: удовлетворительные санитарно-гигиенические качества, экономичность разработанных резиновых отечественных покрытий для пола боксов позволяют использовать их при строительстве новых и реконструкции существующих молочно-товарных ферм и комплексов Республики Беларусь. Область применения: молочное скотоводство. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект применения напольных покрытий для боксов на основе отходов резинотехнических изделий производства ОАО «Белшина» составил 3626,1 тыс. руб. по группе за период опыта (150 дней) или 362,6 тыс. руб. на корову по сравнению с традиционным бетонным полом с соломенной подстилкой.

УДК 661.163; 636.083; 616.1/9

**Подобрать компоненты и сконструировать лабораторный образец дезинфектанта, разработать его методы анализа и контроля, подготовить лабораторный регламент, проект технических условий и проект опытно-промышленного технологического регламента на дезинфектант» в рамках задания «Разработать комплексное дезинфициру-**

**ющее средство, обладающее широким спектром антимикробного действия для сельскохозяйственных животных»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**; исполн.: **А. В. Тучковская** [и др.]. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20115162. — Инв. № 78148.

Объект: дезинфицирующее средство «НАДКАРБОСЕПТ», предназначенное для санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Цель: разработка состава высокоэффективного дезинфицирующего препарата «НАДКАРБОСЕПТ», обладающего широким спектром антимикробной активности, для санации мест содержания сельскохозяйственных животных, а также технической документации на его производство (технических условий и опытно-промышленного технологического регламента). Метод (методология) проведения работы: химический анализ, pH-метрия, перманганатометрическое титрование, иодометрическое титрование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан состав дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» для санации мест содержания сельскохозяйственных животных, обладающего высокой антимикробной активностью за счет совместного усиливающего бактерицидного и фунгицидного действия компонентов и не уступающего лучшим отечественным и зарубежным аналогам. Рабочие растворы средства устойчивы в течение 7 суток и могут использоваться в широком интервале температур. Степень внедрения: наработаны опытные партии средства «НАДКАРБОСЕПТ», разработан проект технических условий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано внедрение технологии получения дезинфицирующего препарата «НАДКАРБОСЕПТ» на ООО «Стесмол и К» (г. Гродно). Область применения: в ветеринарии для санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Экономическая эффективность или значимость работы: применение дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» в ветеринарии позволит в несколько раз уменьшить потери животноводческой продукции, а также улучшить экологическую обстановку за счет санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Технология не требует значительных трудовых, энергетических затрат и капиталовложений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» на животноводческих комплексах Республики Беларусь и в странах СНГ.

УДК 661.5; 661.63; 614.841.1

**Разработка новых материалов с использованием фосфатных связующих, двойных и тройных аммонийсодержащих, нестехиометрических, кислых, основных и средних фосфатов металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **А. И. Лесникович**; исполн.: **В. В. Богданова** [и др.]. — Минск, 2013. — 135 с. — Библиогр.: с. 92–100. — № ГР 20115165. — Инв. № 78147.

Объект: устойчивые водные суспензии ортофосфатов и нестехиометрических фосфатов двух-, трехвалентных металлов и аммония, огнезащищенные ими синтетические и природные материалы (древесина, торф, полиолефины); двойные аммонийсодержащие конденсированные фосфаты двух-, трехвалентных металлов; термостойкие фосфатные композиции с функциональными (нейтронно-поглощающими) наполнителями. Цель: разработка новых способов получения ряда известных и поиск новых двойных аммонийсодержащих конденсированных фосфатов металлов — перспективных веществ для использования в качестве высокоэффективных огнеретардантов полимерных композиций на основе полиамидов; разработка multifunctionальных термостойких материалов с использованием фосфатных связующих. Метод (методология) проведения работы: химический анализ, спектрофотометрия, рентгенография, дифференциальная сканирующая калориметрия, термогравиметрия, дифференциальная термогравиметрия, электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: замедлители горения для древесины и торфа представляют собой устойчивые водные суспензии нестехиометрических аммонийсодержащих фосфатов двух-, трехвалентных металлов, полученные с применением в качестве реагентов бентонита, доломита, трепела; антипирены для трудногорючих полиамидных композиций, характеризующиеся высшей категорией огнестойкости, представляют собой полифосфаты аммония-металла (II, III). Фосфатные термостойкие композиционные материалы представляют собой композиции на основе фосфатной матрицы с добавками, характеризующиеся нейтронно-поглощающими свойствами. Степень внедрения: разработаны экспериментальные образцы огнезащитно-огнетушащих металлофосфатных суспензий для древесины и торфа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано использовать результаты исследований на предприятиях Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, химического комплекса Республики Беларусь, организаций МЧС Республики Беларусь. Область применения: огнезащитно-огнетушащие средства для древесины, тушения лесных и торфяных пожаров; огнестойкие полиолефиновые и полиамидные материалы; термостойкие нейтронно-поглощающие материалы. Экономическая эффективность или значимость работы: использование огнезащитно-огнетушащих суспензий, огнезащищенных полимерных материалов (полиамидов, полиолефинов) позволит минимизировать затраты на предупреждение и ликвидацию лесных, торфяных, бытовых пожаров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производство на предприятиях химической отрасли Республики Беларусь или стран СНГ с разработкой соответствующей НТД.

УДК 620.9:662.6; 665.75

**Физико-химические основы получения новых видов композиционных топлив с биодобавками на основе сырьевых ресурсов Республики Беларусь**

[Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **О. А. Ивашевич**; исполн.: **Д. Д. Гриншпан** [и др.]. — Минск, 2013. — 124 с. — Библиогр.: с. 93–96, 124. — № ГР 20115167. — Инв. № 78146.

Объект: нефтепродукты, в том числе отходы нефтепереработки, лигнин, отработанные масла, смесевые котельные топлива, дисперсии гидрофобизованного лигнина в нефти, комбинированное твердое топливо на основе гидрофобизованного лигнина и нефте- и маслосодержащих отходов. Цель: разработка физико-химических основ эффективного использования нереализуемых отходов нефтяного и растительного происхождения с целью получения на их основе новых видов жидких смесевых и твердых композиционных топлив. Исследование физико-химических, реологических, сорбционных свойств и топливных характеристик отдельных компонентов и образцов топлив, полученных на основе лигнина, мазута. Метод (методология) проведения работы: химический анализ, физико-химические методы анализа, хроматография, ИК-спектроскопия, термический анализ, бомбовая калориметрия, элементный анализ, реологические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнены исследования физико-химических характеристик компонентов жидких смесевых и твердых композиционных топлив: мазут М40, мазут М100, гидростабилизированные мазуты с содержанием воды от 5 до 50 % масс., шламовые мазуты, лигнин, высоковязкое печное топливо, растительные масла, эфиры высших жирных кислот, которые могут быть использованы для получения новых видов топлив. Предложены уравнения для описания температурной зависимости вязкости. Установлены зависимости теплоты сгорания от содержания воды, содержания серы, плотности и вязкости. Разработаны методики прогнозирования свойств композиционных и смесевых топлив, получаемых с использованием углеводородсодержащих отходов и биодобавок. Степень внедрения: создана лабораторная технология, экспериментальный образец, разработано 11 методик и 5 ТУ ВУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: заключено 19 хозяйственных договоров по созданию научно-технической продукции и внедрению в производство результатов исследований с предприятиями Республики Беларусь, планируется продолжить работу по заключению и выполнению новых хозяйственных договоров с предприятиями и организациями для коммерциализации результатов выполнения задания. Область применения: топливная промышленность, нефтепереработка, нефтехимия. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность обусловлена использованием лигнина, а также нереализуемых отходов нефтяного и растительного происхождения для получения высокоэнергетического топлива. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка технологий и производство новых видов жидких и твердых топлив на основе нереализуемых высокоэнергетических отходов.



УДК 66:502.1; 628.31; 628.16

**Моделирование строения водных растворов электролитов и неэлектролитов, очистка питьевых и сточных вод с помощью усовершенствованных технологий и материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Д. Д. Гриншпан; исполн.: Н. Г. Цыганкова [и др.]. — Минск, 2013. — 176 с. — Библиогр.: с. 168–176. — № ГР 20115168. — Инв. № 78145.

Объект: структура жидкой воды, этанола, бензола и водных растворов электролитов и неэлектролитов, природные поверхностные и сточные воды. Цель: определить строение водных растворов электролитов и неэлектролитов, объяснить аномальные свойства воды и разработать новые окислительно-адсорбционно-коагуляционные и фильтрационные методы ее очистки. Метод (методология) проведения работы: квантово-химическое и молекулярно-механическое моделирование, титриметрический, гравиметрический, фотометрический, термогравиметрический методы анализа и дифференциальная сканирующая калориметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с помощью квантовохимических расчетов установлено, что наиболее устойчивыми ассоциатами воды являются гексамеры, тетрамеры и тримеры. Проведено исследование структуры жидкого этанола и бензола, а также их азеотропов с водой. Изучены закономерности протекания процессов коагуляции, флокуляции и сорбции на активированных углях. Разработаны композиционные реагенты для очистки природных и сточных вод; предложены методы очистки многокомпонентных сточных вод, содержащих пестициды, а также щелочных стоков, содержащих силикат-ионы. Степень внедрения: выданы рекомендации по оптимизации технологии очистки поверхностных вод на ОВС УП «Минскводоканал»; предложены принципиальные технологические схемы процессов очистки сточных вод ОАО «Лунинецкий молочный завод», ООО «Франдеса», РУП «МТЗ»; разработан опытно-промышленный технологический регламент получения коагулянта сульфата алюминия на ОАО «СветлогорскХимволокно». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: запущено производство сульфата алюминия на ОАО «СветлогорскХимволокно», выданные рекомендации позволят осуществить процесс очистки сточных вод на указанных предприятиях. Область применения: производство коагулянта для очистки природных и сточных вод. Экономическая эффективность или значимость работы: очищенные сточные воды могут быть использованы в технологическом цикле в качестве оборотной воды, производство сульфата алюминия из отработанной осадительной ванны позволило снизить себестоимость волокна «Арселон».

УДК 66:502.1; 66.081.6; 66-93/-96

**«Разработка новых перспективных способов придания керамическим фильтрующим материалам бактерицидных свойств» в рамках задания «Синтез, изучение физико-химических свойств**

**модифицированных природных и синтетических адсорбентов, органоминеральных композитов и мембранно-сорбционных материалов с иерархической пористой структурой, и их использование в процессах водоподготовки и водоочистки»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Г. А. Браницкий; исполн.: В. Г. Соколов [и др.]. — Минск, 2013. — 40 с. — Библиогр.: с. 37–38. — № ГР 20115166. — Инв. № 78006.

Объект: алюмосиликатные керамические материалы, фильтроэлементы, растворы соединений олова и титана в органических растворителях, серебросодержащие композиции, микроорганизмы. Цель: разработка новых перспективных для практического использования способов защиты керамических фильтроэлементов от биозагрязнения в процессе эксплуатации. Метод (методология) проведения работы: химический анализ, рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, биоцидные свойства. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны составы растворов и способы получения композиционных пленок на поверхности керамических фильтроэлементов, защищающих их от биозагрязнения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при разработке технологии изготовления фильтроэлементов, защищенных от биозагрязнения. Область применения: предприятия водоочистки. Экономическая эффективность или значимость работы: предполагается улучшение эксплуатационных характеристик фильтроэлементов и снижение материальных средств, используемых для устранения биозагрязнения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изготовление фильтроэлементов с качественно новыми, полезными для практики свойствами.

УДК 666.3/.7; 628.16; 696.1; 696.4; 628.1; 628.2

**Разработать фильтрующие композиции с градиентным распределением пор и изготовить на основе разработанных материалов модульные установки очистки воды для технологических нужд** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИОНХ НАН Беларуси; рук. А. И. Иванец. — Минск, 2014. — 246 с. — Библиогр.: с. 51–52. — № ГР 20115228. — Инв. № 75675.

Объект: пористые керамические многослойные материалы с градиентной структурой на основе диоксида кремния и модульные установки очистки воды для технологических нужд на их основе. Цель: разработка и изготовление систем на основе композиционных материалов с градиентным распределением пор для очистки технологических сред на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. Метод (методология) проведения работы: патентно-информационный поиск; физико-химические и эмпирические методы исследования; сравнительный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: опытный образец установки очистки воды для технологических нужд

МУОВ ТН-100 представляет собой готовую к работе блочную конструкцию. Рабочий элемент блока — комбинированный фильтроэлемент с градиентным распределением пор и полимерной загрузкой из полиэтилена высокого давления. Производительность опытного образца — не менее 100 м<sup>3</sup>/ч. Номинальное рабочее давление модуля — до 6 атм. Вес опытного образца — не более 900 кг. Температура фильтруемой воды — 5–30 °С. Степень внедрения: проведены приемочные испытания опытного образца установки МУОВ ТН-100. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: опытный образец установки очистки воды введен в эксплуатацию на участке обрезинивания текстильного корда каландрового цеха ЗМШ ОАО «Белшина». Область применения: материалы, технологии и оборудование для очистки воды. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение затрат ОАО «Белшина» на строительство и реконструкцию системы оборотного водоснабжения и улучшения качества очистки воды в технологическом цикле путем замены существующих скорых фильтров; использование отечественного сырья.

УДК 678.01; 678.6/7; 678.8:546

**Разработка композиционных полимерных материалов на базе крупнотоннажных синтетических полимеров с модифицирующими добавками для создания элементов оптических информационных систем, электрохимических сенсоров и изделий медицинского назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. Л. П. Круль; исполн.: В. В. Егоров [и др.]. — Минск, 2013. — 129 с. — Библиогр.: с. 109–117. — № ГР 20115164. — Инв. № 71505.

Объект: композиции на основе полиэтилена с добавками полисульфидов; композиционные полимерные материалы на основе смеси акриловых полимеров с поливинилбутиралем и 9,10-фенатрахионом; ионселективные электроды на основе полимерных мембран из пластифицированного поливинилхлорида; композиционные полимеры на основе полилактоидов. Цель: создание новых композиционных полимерных материалов на базе крупнотоннажных полимеров со свойствами, обеспечивающими их эффективное применение как основы для получения оптически активных полимерных материалов нового поколения, электрохимических сенсоров и полимерных материалов медицинского назначения. Метод (методология) проведения работы: совмещенный термический анализ, волюмометрия, экстракционная фотометрия, прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование, ИК-спектроскопия, атомно-силовая микроскопия, определение краевого угла смачивания, метод кварцевого резонатора, вискозиметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны полимерные композиции для записи фазовых голограмм. Предложен метод определения из потенциометрических данных обобщенного диффузионного параметра для границы пластифицированная полимерная мембрана — анализируе-

мый раствор. Разработаны амитриптилин-, водород- и нитрат-селективные электроды. Изучена структура и свойства тонких пленок поли-L-лактида, нанесенных на различные подложки из раствора и активной газовой фазы. Разработана полилактоидсодержащая полимерная композиция, пригодная для использования в качестве антибактериального покрытия медицинских имплантатов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования положены в основу двух заданий ГНТП «Химические технологии и производства», подпрограмма «Малотоннажная химия» на 2012–2014 и 2014–2015 гг. Область применения: получение голографических материалов, ионселективных электродов, антибактериальных покрытий медицинских имплантатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается разработка потенциометрических сенсоров для определения физиологически активных аминов и кислот.

УДК 548:537.611.44

**Разработка методики синтеза, анализ структурных и магнитных свойств материалов на основе антимионида марганца со структурой типа В8** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГАТУ; рук. В. П. Дымонт; исполн.: Т. М. Ткаченко [и др.]. — Минск, 2013. — 24 с. — Библиогр.: с. 20–21. — № ГР 20115312. — Инв. № 69206.

Объект: новые магнитные материалы на основе антимионида марганца с кристаллической структурой В8. Цель: разработка методики получения сплавов антимионида марганца с замещением элементами кремнием и алюминием; определение границ существования фазы с кристаллической структурой В8; определение магнитных характеристик однофазных образцов. Метод (методология) проведения работы: синтез образцов проводился методом твердофазных реакций исходных компонентов в вакуированных кварцевых ампулах; для исследования кристаллической структуры использовался рентгенографический анализ; магнитные свойства изучались методом Фарадея. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика получения и получены сплавы антимионида марганца с замещением элементами кремнием и алюминием; анализ результатов синтеза твердых растворов  $Mn_{1,1}Al_xSb_{1-x}$  и  $Mn_{1,1}Si_xSb_{1-x}$  и их структурных свойств показал существование ограниченной растворимости немагнитных кремния и алюминия в антимиониде марганца со структурой типа В8. Замещение сурьмы на алюминий и кремний в пределах фазы В8 незначительно снижает величину удельной намагниченности и практически не влияет на величину температуры Кюри. Степень внедрения: проведен анализ результатов рентгенографических исследований фазового состава сплавов в системах  $MnSb(Al)$  и  $MnSb(Si)$ . Определены границы существования фазы со структурной типа В8 в системах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: методика синтеза, анализ структурных и магнитных свойств материалов на основе антимионида марганца со структурой типа В8

в настоящее время не внедрялась. Теоретически новый материал может найти применение при изготовлении магнитомеханических устройств. Область применения: новый материал может найти применение при изготовлении магнитомеханических устройств, например, магнитных температурных датчиков, в том числе медицинских, применяемых в интервалах температур близких к температуре тела человека. Экономическая эффективность или значимость работы: практически не исследовалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования влияния введения Al и Si в антимонид марганца на его электрические свойства; исследования влияния особенностей технологии получения на свойства конечного материала. Предполагается изучить влияние методики термобарической обработки в процессе синтеза материалов на основе антимонида марганца.

УДК 661.185/187

**Разработать составы и технологию получения новых видов моющих средств целевого назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **Л. С. Ещенко**. — Минск, 2015. — 161 с. — Библиогр.: с. 152–161. — № ГР 20115294. — Инв. № 68937.

Объект: способы получения сесквикарбонатсодержащих многокомпонентных солевых композиций, образующихся при «сухой» нейтрализации протонсодержащих реагентов карбонатами натрия и обладающих комплексом требуемых физико-химических и физико-технических свойств. Цель: разработка составов и технологий новых видов конкурентоспособных моющих средств многофункционального назначения с использованием местного сырья, в частности солевого остатка (отхода ОАО «БМЗ» г. Жлобин), содержащего активные добавки для СМС, жидкого стекла, а также внедрение их в производство. Метод (методология) проведения работы: свойства определяли физико-химическими методами анализа. Процесс получения двухстадийный — «сухая» нейтрализация и смешение компонентов и грануляция. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены физико-химические основы гидратации карбоната натрия и «сухой» нейтрализации протонсодержащих сырьевых компонентов щелочными реагентами при их смешении и приготовлении базовых солевых композиций для моющих средств бытового и технического назначения. Разработаны рецептуры, опытно-промышленные технологические регламенты, наработаны опытно-промышленные партии чистящего, технического и синтетического моющего средства на ОАО «БЗПИ» и определены их физико-технические свойства. Разработаны и зарегистрированы технические условия, согласно которым осуществляется выпуск чистящего средства для посуды и осваивается выпуск технического моющего средства «ТМС-С» и синтетического моющего средства «БОНУС Автомат-Т». Степень внедрения: наработаны опытно-промышленные партии чистящего, технического и синтетического моющего средства на ОАО «БЗПИ». Организован и освоен выпуск чистящего моющего средства.

Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: продолжить серийное производство чистящего средства для посуды на ОАО «БЗПИ» и организовать серийное производство технического моющего средства ТМС-С и синтетического моющего средства «БОНУС Автомат-Т». Область применения: техническое моющее средство «ТМС-С» — в машиностроении для обезжиривания металлических поверхностей, в других отраслях техники; чистящее средство для посуды и синтетическое моющее средство «БОНУС Автомат-Т» — в быту. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение импорта сырьевых компонентов, снижение энергозатрат на предприятиях-потребителях ТМС-С, повышение качества продукции и снижение ее себестоимости. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: увеличение объема выпуска новых видов моющих средств, завоевание новых рынков сбыта, продвижение продукции на экспорт и тем самым увеличение экономического эффекта данной разработки.

УДК 542.67:539.2:541.6

**«Разработка модифицированных и органионеральных мембран и гибридных процессов на их основе для очистки сточных вод и технологических сред». Разработка способов предотвращения половолоконных ультрафильтрационных мембран (ПВУМ) от обрастания микроорганизмами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Г. А. Браницкий**. — Минск, 2015. — 45 с. — Библиогр.: с. 43–44. — № ГР 20115163. — Инв. № 66344.

Объект: ультрафильтрационные мембраны на основе полисульфона, олигоэтиленгликоли, растворы соединений олова, титана и кремния, микроорганизмы, серебро и его соединения. Цель: разработка способов модификации половолоконных ультрафильтрационных мембран (ПВУМ) неорганическими соединениями различной химической природы, улучшающих их эксплуатационные характеристики и защищающих от обрастания микроорганизмами за счет включения в состав формовочных растворов модификаторов, содержащих наноразмерные частицы серебра и его труднорастворимые соединения. Метод (методология) проведения работы: электронная микроскопия, спектрофотометрия, ЯМР- и масс-спектрометрия, микробиологическое исследование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: научно обоснованы и экспериментально подтверждены качественно новые подходы к технологии изготовления ПВУМ на основе полисульфона. Разработаны способы модификации мембран неорганическими соединениями различной химической природы, растворенными в органических растворителях, изучены их структурные характеристики и эксплуатационные свойства. Разработаны способы включения в состав мембран нанодисперсных частиц хлорида серебра, обеспечивающих придание им антибактериальных свойств. Установлено существенное различие восстановительной активности растворов ПЭГ-400 разных производителей, используемых в составе формовоч-

ных растворов в технологии мембран. Степень внедрения: реализован способ получения капиллярных мембран для ультрафильтрации на основе полисульфона и гидроксосоединений олова, изучена их морфология и транспортные свойства. Изучены процессы химического взаимодействия нитрата серебра с олигоэтиленгликолями одинаковой молекулярной массы (ПЭГ-400) от разных производителей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные способы модификации перспективны для последующего использования в технологии изготовления мембран с качественно новыми полезными для практики свойствами, расширяющими области их применения. Область применения: фильтроэлементы для обеззараживания воды, аэраторы для перемешивания биологических культур газами. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение материальных затрат на устранение биозагрязнения мембран. Импортозамещающая технология. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные в работе результаты будут служить основой для производства модифицированных мембран.

## 62 БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 619:579.24; 619:57.082.26; 57.83.13

**Разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского»; рук. **В. А. Бабак**; исполн.: **А. Ю. Финогенов** [и др.]. — Минск, 2014. — 84 с. — Библиогр.: с. 84. — № ГР 20115339. — Инв. № 80918.

Объект: микроорганизмы, питательные среды для культур клеток и микроорганизмов, компоненты для обогащения питательных сред, сыворотка крови крупного рогатого скота, эмбриональная телячья сыворотка. Цель: разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана оптимальная рецептура новых унифицированных питательных сред для культур клеток и микроорганизмов, определены лимитирующие факторы и методы контроля ростовых свойств питательных сред. Степень внедрения: подготовлены ТНПА стандартизированных питательных сред для контроля контаминации биоматериалов бактериальной и грибковой микрофлорой — МПА, МПБ, агар Сабура, среда Гельберга. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для исследования микроорганизмов в научно-исследовательских лабораториях. Область применения: ветеринария.

УДК 632.51; 604.4:632.95; 502.171:502.3/7(1/9)

**Исследование биохимического состава и аллелопатической активности корневых выделений и экстрактов из различных органов растений борщевика Сосновского в связи с высоким кон-**

**курентным потенциалом этого злостного инвазивного вида** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **В. Н. Прохоров**; исполн.: **С. И. Росоленко** [и др.]. — Минск, 2013. — 112 с. — Библиогр.: с. 105–112. — № ГР 20115368. — Инв. № 80192.

Объект: растения и семена борщевика Сосновского, сибирского и различных культурных и сорных растений. Цель: изучение биохимического состава и аллелопатической активности прорастающих семян, проростков и экстрактов, полученных из различных органов борщевика Сосновского, для оценки его влияния на культурные и дикорастущие виды растений. Метод (методология) проведения работы: системный подход к изучению аллелопатического взаимовлияния борщевика Сосновского и других видов растений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан экспресс-метод определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского и предложен состав травосмесей для подавления прорастания семян с целью ограничения его численности. Степень внедрения: использование разработанного экспресс-метода позволяет своевременно проводить оценку засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика, что нашло свое отражение в заключении ряда прямых хозяйственных договоров между ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси» и строительными организациями различных форм собственности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанный экспресс-метод широко используется при определении жизнеспособности семян борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Зеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для оценки засоренности почв на территориях, отведенных для строительства различных объектов.

УДК 504.73.062.4

**Изучить роль липидных компонентов фотосинтетических мембран при действии окислительного стресса и разработать стратегию формирования агроценозов и прогнозирования их устойчивости** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **Н. В. Гончарова**; исполн.: **О. В. Чистик** [и др.]. — Минск, 2013. — 60 с. — Библиогр.: с. 54–60. — № ГР 20115202. — Инв. № 77124.

Объект: липидный компонент фотосинтетических мембран сельскохозяйственных растений (клевер луговой и горох) и агроценозов (ячмень и кукуруза). Цель: изучить роль липидных компонентов фотосинтетических мембран при действии окислительного стресса и предложить подходы для разработки стратегии формирования агроценозов и прогнозирования их устойчивости. Метод (методология) проведения работы: на

основе теоретических и экспериментальных исследований сформулирован научно-методологический подход к разработке стратегии формирования агроценозов и прогнозирования их устойчивости, заключающиеся в определении физиолого-биохимических характеристик, отражающих про- и антиоксидантные реакции растений основных видов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучение адаптационных механизмов к кислородной недостаточности и окислительному стрессу необходимо для разработки способов выращивания растений на затопляемых почвах, приемов защиты от повреждения или повышения устойчивости растений, введения в культуру приспособленных к недостатку кислорода растений. Степень внедрения: предложен способ тестирования устойчивости агроценоза к воздействию окислительного стресса путем колориметрической реакции МДА с тиобарбитуровой кислотой и спектрофотометрической оценкой уровня ПОЛ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут использоваться в учебном процессе (лекции и практикумы по экологической физиологии растений), а также при разработке новых методов оценки продуктивности агроценозов. Область применения: сельское хозяйство, экология, учебный процесс (лекции и практикумы по экологической физиологии растений). Экономическая эффективность или значимость работы: способ тестирования устойчивости агроценоза к воздействию окислительного стресса путем колориметрической реакции МДА с тиобарбитуровой кислотой и спектрофотометрической оценкой уровня перекисного окисления липидов является более простым и дешевым. Результаты работы помогут выявлять растения с более высоким антиоксидантным статусом и, следовательно, с более высоким адаптивным потенциалом к различным неблагоприятным антропогенным воздействиям, что имеет свои экономические преимущества. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка новых методов оценки продуктивности агроценозов.

УДК 619:615.28:615.9; 619:614.9; 636.22/.28

**Разработать комплексный антисептический препарат для обработки кожи сосков вымени коров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. **Т. Н. Каменская**; исполн.: **С. А. Лукьянчик, Л. Д. Шешко** [и др.]. — Минск, 2014. — 42 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20115338. — Инв. № 75778.

Объект: белые мыши, морские свинки, кролики, вымя коров и смывы с вымени, молоко коров. Цель: создание нового комплексного антисептика для санации кожи сосков вымени коров на основе растительных экстрактов и органических кислот, обладающего антимикробным и противовоспалительным эффектом. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: при ежедневной обработке сосков вымени лактирующих коров антисеп-

тиком «Экстрафитомаст» общая микробная обсемененность через 6 ч после обработки снижалась в 22,8 раза от исходного значения, через 12 ч — в 14,3 раза ниже исходного. Отмечено защитное влияние антисептика «Экстрафитомаст» на кожу вымени коров. Молоко от подопытных коров соответствовало высшему сорту и сорту экстра, ингибирующих свойств молока при обработке антисептиком не выявлено. Степень внедрения: подготовлен пакет ТНПА (технические условия, инструкция по применению, технологический регламент и т. д.). Область применения: молочно-товарные фермы Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект при обработке вымени лактирующих коров антисептиком «Экстрафитомаст» составил 5,51 руб. на 1 руб. затрат. «Экстрафитомаст» является новой, эффективной композицией, стоимость которой не превосходит стоимость импортных препаратов-аналогов.

УДК 630.283.9

**Разработка биотехнологий интенсификации культивирования ценных видов съедобных и лекарственных грибов в промышленных условиях Беларуси и Украины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГУ им. Ф. Скорины»; рук. **В. В. Трухоновец**; исполн.: **Т. А. Колодий, И. А. Булавкина, Д. В. Плащинская**. — Гомель, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20115296. — Инв. № 73184.

Объект: штаммы съедобных и лекарственных грибов. Цель: исследование эколого-биологических особенностей роста мицелия и плодообразования ценных видов съедобных и лекарственных базидиомицетов, подбор оптимальных для плодоношения субстратов, использование методов лазерного облучения для получения активного посевного материала и разработка биотехнологий культивирования грибов, позволяющих увеличить их продуктивность в условиях Украины и Беларуси. Метод (методология) проведения работы: лазерное облучение активного посевного материала. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана коллекция культур грибов, состоящая из 30 штаммов 17 видов базидиомицетов, перспективных для интродукции в Беларуси и Украине. Исследован рост грибов-интродуцентов на 22 составах субстратов, состоящих из растительных отходов лесного и сельского хозяйства. Для выращивания грибов в Беларуси и Украине перспективно использовать субстраты из листовых опилок, шелухи подсолнечника, шелухи гречки, обогащенных азотосодержащими добавками в количестве 10–25 %, а также из соломы злаковых культур. Методом многоспоровой селекции получены 4 штамма. Показаны особенности формирования плодовых тел перспективных видов съедобных и несъедобных лекарственных грибов в условиях регулируемого микроклимата. Показана видовая специфика искусственного культивирования 15 штаммов 9 видов интродуцируемых базидиомицетов. Выявлено, что лазерное облучение посевного материала активизирует показатели роста грибов. В зависимости от штамма

и вида грибов, состава субстрата урожайность изучаемых грибов составляет от 17 до 31,8 % от массы субстрата. Степень внедрения: разработана и апробирована типовая технология производства грибов-интродуцентов, учитывающая видовые и штаммовые особенности исследуемых базидиомицетов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований внедрены в учебный процесс в УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» при проведении лекционных занятий курса «Недревесная продукция леса с основами грибоводства», а также при проведении занятий в секторе экспериментальной микологии СНИЛ «Леса Беларуси». Область применения: показана перспективность внедрения изучаемых грибов в промышленное производство Республики Беларусь.

УДК 619.616.98:616.3-053.1:615.37; 619.579.24; 619:615.28

**Разработать биопрепарат микробного происхождения для профилактики и лечения эндометритов у крупного рогатого скота** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. **П. А. Красочко**. — Минск, 2016. — 30 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20115341. — Инв. № 67234.

Объект: штаммы бацилл, пробиотики, опытная партия препарата, лабораторные животные, коровы, терапевтическая и профилактическая эффективность в производственных условиях. Цель: создать новый экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ, способствующих подавлению возбудителей, вызывающих патологию и повышающих иммунобиологическую резистентность организма. Метод (методология) проведения работы: бактериологическую экспертизу патологического материала, полученного от коров, больных послеродовым эндометритом, а также изучение патогенности выделенных культур проводили по общепринятым методикам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые создан экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ, которые подавляют возбудителей болезни и повышают иммунобиологическую резистентность организма. Степень внедрения: разработан и утвержден опытно-промышленный регламент на изготовление биопрепарата «Метраспорин». Подготовлены для утверждения ТНПА. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: препарат «Метраспорин» сохраняет стабильность при хранении в течение 12 месяцев (срок наблюдения), а отработанные методы контроля его подлинности и КОЕ в 1 см<sup>3</sup> являются воспроизводимыми, что позволяет контролировать качество. Область применения: молочно-товарные комплексы и фермы. Экономическая эффективность или значимость работы: новый экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ доступен по стоимости для потребителя и не имеет периода ожидания.

УДК 619:616.98; 619:615.37:57.83./3; 636.22/.28.053.2

**Разработать комплексный препарат на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания вирусно-бактериальной этиологии у телят** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. **П. А. Красочко**; исполн.: **В. А. Прокулевич, И. А. Красочко, Д. С. Борисовец** [и др.]. — Минск, 2014. — 114 с. — Библиогр.: с. 97. — № ГР 20115340. — Инв. № 63283.

Объект: штаммы бацилл, пробиотики, интерферон, белые мыши. Цель: разработка комплексного препарата на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания смешанной этиологии у телят. Метод (методология) проведения работы: общепринятая в вирусологии и бактериологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология получения и контроля рекомбинантного интерферона и пробиотиков, подобраны компоненты и отработан оптимальный состав комплексного препарата на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков, изучены иммуностимулирующее, бактерицидное и противовирусное действие препарата в системе *in vitro* и *in vivo*. Степень внедрения: проведены производственные испытания препарата, разработан проект ТНПА на препарат. Разработан опытно-промышленный регламент на комплексный препарат, проведены регистрационные испытания препарата. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: комплексный препарат «Бациферон-Б» на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания вирусно-бактериальной этиологии у телят рекомендован к производству и применению в практике. Область применения: ветеринария.

## 64 ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 67:338; 687.03; 311.216; 336.717.6

**Исследования движения основных материалов в производстве корсетных и бельевых изделий на ЗАО «Милавица» и разработка руководства по учету** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»; рук. **И. А. Широкова**. — Минск, 2012. — 132 с. — Библиогр.: с. 18. — № ГР 20115343. — Инв. № 79587.

Объект: действующая система учета движения основных и вспомогательных материалов в производстве нательного белья; применяемые формы первичного учета, бухгалтерской отчетности и формы учетных регистров в подготовительном, раскройном, швейном цехах, на участке комплектования и упаковки, по заготовке полуфабрикатов, фурнитуры; в лаборатории нормирования и анализа использования материалов, на складах готовой продукции. Цель: оценка действующей системы производственного и бухгалтерского учета основных и вспомогательных материалов; выявление

отраслевых особенностей, определение форм производственного учета при изготовлении корсетных и бельевых изделий в современных условиях хозяйствования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано руководство по учету производства в организациях, перерабатывающих полотна и ткани, выпускающих корсетные и бельевые изделия, что поможет создать унифицированную, с учетом отраслевых особенностей, систему производственного и бухгалтерского учета в организациях легкой промышленности. Область применения: организации швейной подотрасли концерна «Беллепром». Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность составит 664 млн руб. за счет снижения материалоемкости продукции на ОАО «Милавица».

### 65 ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 638.17:574.41; 638.17:574.41

**Анализ перехода радионуклидов в продукцию пчеловодства в условиях Белорусского Полесья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **А. Н. Никитин**; исполн.: **Е. А. Клементьева**. — Гомель, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20115229. — Инв. № 80187.

Объект: образцы почвы, растения специально культивируемого медоносного растения Фацелия (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) и дикорастущего Робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia* L.), апипродукты (воск, перга, прополис) и мед. Цель: выявление закономерностей перехода техногенных радионуклидов (цезия-137, стронция-90, америция-241 и изотопов плутония) по цепи почва — растение — продукция пчеловодства. Метод (методология) проведения работы: агрохимические, масс-спектрометрические, гамма-спектрометрические, радиохимические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: по результатам исследований плотность поверхностного загрязнения экспериментального участка составила по  $^{137}\text{Cs}$  — 275 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{90}\text{Sr}$  — 40 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{238}\text{Pu}$  — 0,25 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{239,240}\text{Pu}$  — 0,12 кБк/м<sup>2</sup>,  $^{241}\text{Am}$  — 0,60 кБк/м<sup>2</sup>. Показано, что в этих условиях содержание  $^{137}\text{Cs}$  в меде достигает 11,6–15,0 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  — 15,4–17,1 Бк/кг,  $^{238}\text{Pu}$  — 56–59 мБк/кг,  $^{239,240}\text{Pu}$  — 55–56 мБк/кг, а  $^{241}\text{Am}$  — 34–37 мБк/кг. Апипродукты по уровню загрязнения радионуклидами можно расположить в следующий возрастающий ряд: прополис, перга, воск. Рассчитанные коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в пчелиный мед и обножку (пергу) зависят от медоноса и позволяют дать прогноз содержания радионуклидов в меде и апипродуктах при организации производства на территориях, загрязненных радионуклидами. Степень внедрения: информационные материалы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут использоваться в сельскохозяйственном производстве при выборе мест для пасек в условиях загрязнения территории

техногенными радионуклидами. Область применения: радиоэкология, сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: социальная значимость, снижение рисков производства продукции, не удовлетворяющей требованиям радиоактивной безопасности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты необходимы для оптимизации устойчивого использования природных ресурсов и организации ведения экологически безопасного сельского хозяйства на загрязненных радионуклидами территориях.

УДК 616.12-008.331.1:664.44]-084

**Разработка и освоение технологии производства фитосолей для коррекции повышенного порога вкусовой чувствительности к поваренной соли в целях предупреждения развития артериальной гипертонии.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. **Г. И. Сидоренко**; исполн.: **С. Ф. Золотухина** [и др.]. — Минск, 2013. — 57 с. — Библиогр.: с. 36–37. — № ГР 20115320. — Инв. № 70805.

Объект: пациенты, различающиеся порогом вкусовой чувствительности к поваренной соли: здоровые обследуемые, лица с факторами риска развития артериальной гипертонии (АГ), пациенты с прегипертонией и с артериальной гипертонией I–III стадии, риск 1–4. Цель: изучение эффективности применения фитосолей со сниженным содержанием хлористого натрия для коррекции его потребления у разных категорий обследуемых пациентов с различным порогом вкусовой чувствительности к поваренной соли с целью профилактики развития и прогрессирования АГ. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы проводилось изучение изменений у обследуемых порога вкусовой чувствительности к поваренной соли, суточного натрийуреза, отражающего потребление натрия с пищей, показателей артериального давления (АД) и его изменений в ответ на стандартизованную информационную нагрузку (тест Струпа), уровней личностной и реактивной тревожности, содержания кортизола в сыворотке крови при применении фитосолей со сниженным содержанием натрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследовано два варианта фитосолей. В первом снижение содержания хлористого натрия достигалось введением в состав продукта фитокомпозиции пряноароматических растений в соотношении 30:70 на 100 г продукта (фитосоль «Универсум Арома»). Во втором — комбинацией фито- и минеральной композиции хлористый натрий / хлористый калий / двухводный сульфат магния в соотношении равном 2:66:30:2 на 100 г продукта (фитосоль «Солигорская»). Степень внедрения: разработана серия продуктов функционального питания; наработаны опытные партии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение фитосолей со сниженным содержанием натрия можно рекомендовать различным слоям населения с целью снижения его потребления с пищей и профилактики АГ. Область применения: пищевая промышленность;

лечебно-профилактические учреждения, санатории, профилактории; использование населением. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных функциональных продуктов питания для профилактики АГ и повышения эффективности ее лечения при солезависимых формах заболевания. Разработка соответствует европейским стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение разработанных фитосолой в пищевой промышленности.

УДК 574.635

**Оценка и разработка эссенциально значимых сырьевых источников на основе высших водных растений и микроводорослей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **Л. П. Лосева**; исполн.: **С. С. Ануфрик** [и др.]. — Гродно, 2012. — 56 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20115303. — Инв. № 68702.

Объект: наиболее распространенные высшие водные растения, произрастающие на озерах Республики Беларусь, лекарственные растения (для сравнения) и водоросли (спирулина и ее модификации), полученные в результате оригинальной биотехнологии НАН Молдовы. Цель: оценка и повышение эссенциальной значимости растительного сырья с использованием передовых технологий. Метод (методология) проведения работы: содержание химических элементов определялось методом рентгенофлуоресцентного анализа на рентгенофлуоресцентном анализаторе «СЕР-01». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены способы получения биомассы гематококкуса и порфиридиума с высоким содержанием цинка и железа. Наибольший интерес для кормовых целей представляют водоросли в сочетании с высшими водными растениями как концентраты одновременно нескольких химических элементов, имеющие высокую антиоксидантную активность. Степень внедрения: получен акт внедрения № 5 от 20.11.11 на предприятии Молдовы «FICOTENFARM» в период от 02.02.11 по 30.10.11. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: наработана опытно-промышленная партия 2-х видов премиксов для кормовых целей в количестве 100 кг. Область применения: создание научно обоснованных композиций кормов для различных видов животных, в т. ч. и сельскохозяйственных; создание новых видов импортозамещающих лекарственных форм и биологически активных добавок; создание новых обогащенных продуктов питания с улучшенными свойствами, богатых по содержанию эссенциальными элементами и антиоксидантными веществами; обогащение хлебо-булочных изделий, майонезов, спредов, консервов, детского питания и др. Экономическая эффективность или значимость работы: прогрессивные биотехнологические решения по целенаправленному синтезу микроводорослей с определенным составом и свойствами позволяют внедрить новые технологии на территории Республики Беларусь для расширения сырьевой базы и решения вопроса профилактики дефицита эссенци-

ально значимых микроэлементов (железа, цинка, селена и др.). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка биоудобрений на основе высших водных растений и водорослей, богатых по содержанию эссенциальными элементами и антиоксидантными веществами; возможность использовать новые методы исследований объектов окружающей среды позволят углубить и продолжить исследования в этом направлении.

### 66 ЛЕСНАЯ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 676.075.8; 655.531

**Разработать и внедрить ресурсосберегающую технологию производства бумаги для офсетной печати с использованием в композиции древесной массы взамен импортной лиственной целлюлозы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **Т. В. Соловьева**; исполн.: **И. А. Хмызов** [и др.]. — Минск, 2013. — 112 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20115293. — Инв. № 73445.

Объект: технология производства бумаги. Цель: создание и внедрение ресурсосберегающей технологии производства бумаги для офсетной печати, основанной на частичном замещении импортируемой целлюлозы из лиственных пород древесины на древесную массу с сохранением структурно-механических, оптических и печатных свойств. Метод (методология) проведения работы: с помощью лабораторного гидроразбивателя осуществлялся роспуск волокнистых полуфабрикатов (целлюлозы и древесной массы) на волокна и их диспергирование в воде; при помощи лабораторной мельницы с регулируемым приводом осуществлялся размол целлюлозы; характеристики бумажной массы контролировались при помощи прибора СР-2 для определения степени помола и прибора Иванова по определению средневзвешенной длины волокна; фракционный состав определялся на фракционаторе Messmer Buchel Bauer McNett; изготовление образцов бумаги осуществлялось на листоотливном аппарате марки Rapid-Kette (Ernst Haage, Германия); оптические свойства оценивали при помощи фотометра белизны и цветовых характеристик «Колир»; прочностные характеристики бумаги определяли на горизонтальной разрывной машине марки SE 062 (Lorentzen & Wettre, Швеция); стойкость поверхности к выщипыванию по Деннисону определялась с помощью специальных восковых пробников для тестирования бумаги; оптическая плотность бумаги в проходящем свете измерялась с помощью денситометра марки X-Rite 341. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны режимы размола, позволяющие целенаправленно изменять фракционный состав бумажной массы; исследовано влияние композиции и частоты вращения ротора размалывающего аппарата на характеристики бумажной массы при совместном размолу целлюлозы из древесины хвойных и лиственных пород и химико-термоме-



ханической древесной массы, а также на структурно-механические и печатные свойства бумаги. Степень внедрения: выпущены опытные партии бумаги. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по разработанной ресурсосберегающей технологии изготовлено 38,6 т бумаги для офсетной печати, которая была использована для изготовления конвертов. Область применения: целлюлозно-бумажная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет сократить затраты на приобретение волокнистых полуфабрикатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение и серийное производство бумаги будет осуществлено на УП «Бумажная фабрика Гознака» в 2014–2016 гг.

УДК 630\*37

**Разработать с учетом импортозамещения перспективный типаж лесных машин «Беларус» и создать на его основе погрузочно-транспортную машину грузоподъемностью 7 т с улучшенными техническими характеристиками** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **С. П. Мохов**. — Минск, 2015. — 300 с. — Библиогр.: с. 227–228. — № ГР 20115295. — Инв. № 64477.

Объект: погрузочно-транспортная машина грузоподъемностью 7 т с улучшенными техническими характеристиками. Цель: разработать перспективный типаж лесных машин «Беларус», на основе теоретических и экспериментальных исследований, создать на его основе погрузочно-транспортную машину грузоподъемностью 7 т с улучшенными техническими характеристиками. Метод (методология) проведения работы: методы теории колебаний, математической статистики, тензометрирования и хронометрирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнен анализ конструктивных особенностей лесных машин. Разработаны направления развития типажа лесных машин «Беларус» с учетом существующих базовых конструкций, требуемых эксплуатационных показателей и особенностей технологий заготовки древесины. Предложены варианты расчетных схем и комплексные методики для оценки эксплуатационных свойств лесных машин в зависимости от назначения, типа базового шасси, технологического оборудования и предполагаемых условий эксплуатации. Разработаны технические требования на погрузочно-транспортную машину с улучшенными техническими характеристиками. Выполнены расчеты и выбраны параметры ходовой системы, трансмиссии, технологического оборудования. Проведены исследовательские испытания тягово-сцепных и эргономических свойств погрузочно-транспортной машины, а также выполнен их анализ. В условиях испытательной базы ОАО «Минский тракторный завод» проведены приемочные испытания. Даны рекомендации и откорректирована конструкторская документация. Степень внедрения: мобильная рубильная машина прошла промышленную апробацию в ГЛХУ «Шумилинский лесхоз». Рекомен-

дации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований рекомендуется применять при проектировании погрузочно-транспортных машин на профильных машиностроительных предприятиях и при последующей эксплуатации машин в лесозаготовительных производствах. Область применения: предприятия, производящие и эксплуатирующие многооперационные лесозаготовительные машины. Экономическая эффективность или значимость работы: практическую и научную значимость работы представляют полученная математическая модель работы погрузочно-транспортной машины. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предложенные методики и рекомендации позволяют до 20 % сократить необходимость в проведении трудоемких экспериментальных исследований при проектировании погрузочно-транспортных машин, что повысит конкурентоспособность и экономическую эффективность эксплуатации машин отечественного производства.

## 67 СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

УДК 66.018.64.001.4; 006.354

**Проведение исследований и разработка технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства EN ISO 10140 «Акустика. Лабораторное измерение звукоизоляции строительных элементов. Часть 1. Правила применения для отдельных изделий. Часть 2. Измерение звукоизоляции от воздушного шума. Часть 3. Измерение звукоизоляции от ударного шума. Часть 4. Требования и методики измерения. Часть 5. Требования к испытательным установкам и оборудованию»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт БелНИИС»; рук. **Ю. А. Музычкин**; исполн.: **Ю. А. Марусев, Г. Д. Ланге**. — Минск, 2012. — 162 с. — Библиогр.: с. 21. — № ГР 20115259. — Инв. № 72920.

УДК 697.9

**Разработать экономически обоснованные технические решения для проектирования энергоэффективных административных зданий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С. С.»; рук. **Л. Н. Данилевский, С. В. Терехов**. — Минск, 2012. — 101 с. — Библиогр.: с. 97. — № ГР 20115180. — Инв. № 70013.

Объект: технические решения повышения энергоэффективности административных зданий. Цель: обеспечение снижения удельного уровня теплоснабжения административных зданий на 50 % по сравнению с существующим при сроке окупаемости дополнительных затрат не более 9 лет. Метод (методология) проведения работы: исследования по определению экономически обоснованных технических решений, энергоэффективных мероприятий и способов снижения теплопотерь зданий, оценка возможности применения возобновляемых источников энергии, определение

требований к оборудованию для систем вентиляции энергоэффективных административных зданий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технические решения проектирования и модернизации административных зданий предполагают использование системы водоснабжения с применением солнечного коллектора и грунтового теплообменника, системы вентиляции с рекуперацией тепла, сопротивление теплопередаче наружных стен должно устанавливаться дифференцированно от 1,2 до 7 м<sup>2</sup>·°С/Вт для различных участков ограждающих конструкций, окон — 1,0 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Степень внедрения: результаты использованы в проекте энергоэффективной модернизации экспериментального административного здания по ул. Академической, 15/2 в г. Минске. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проектирование и модернизация административных зданий. Область применения: при строительстве и модернизации административных зданий. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение уровня энергопотребления по сравнению с существующими административными зданиями, не менее чем на 50 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов научно-исследовательской работы при проектировании, строительстве и реконструкции административных зданий.

УДК 517.958+536.25

**Разработать математические модели и компьютерные программы для анализа и прогнозирования процессов переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах, используемых в строительных конструкциях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. С. П. Кундас; исполн.: И. А. Гишкелюк, В. И. Коваленко, Н. Н. Гринчик [и др.]. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 41–43. — № ГР 20115194. — Инв. № 69197.

Объект: процессы переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Цель: создание методик, математических моделей, алгоритмов и программных средств для численного исследования и прогнозирования переноса влаги, тепла и солей в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Метод (методология) проведения работы: математический аппарат (дифференциальное и интегральное исчисление, метод взвешенных невязок и линейная алгебра); анализ и синтез теоретических закономерностей в области физики тонких пленок, термодинамики, фильтрации и сорбции; моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан программный комплекс, позволяющий моделировать миграцию водорастворимых соединений и влаги в капиллярно-пористых материалах строительных конструкций. Степень внедрения: опубликованы монография, 8 научных статей в научно-технических журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались

и обсуждались на 6 международных конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы для точного прогнозирования долговечности строительных конструкций, для контроля за состоянием строительных конструкций с целью поддержания зданий и сооружений в безопасном состоянии. Область применения: строительство (на этапе проектирования), ЖКХ (на этапе эксплуатации строений). Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований позволяют внести определенный вклад в методику проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, что позволит в дальнейшем сократить расходы на ремонт и восстановление строительных конструкций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие работ может быть направлено на совершенствование численных методов для решения полученных дифференциальных уравнений.

## 68 СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 619:579.24; 619:57.082.26; 57.83.13

**Разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. В. А. Бабак; исполн.: А. Ю. Финогенов [и др.]. — Минск, 2014. — 84 с. — Библиогр.: с. 84. — № ГР 20115339. — Инв. № 80918.

Объект: микроорганизмы, питательные среды для культур клеток и микроорганизмов, компоненты для обогащения питательных сред, сыворотка крови крупного рогатого скота, эмбриональная телячья сыворотка. Цель: разработать унифицированные питательные среды для культивирования бактерий и культур клеток. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана оптимальная рецептура новых унифицированных питательных сред для культур клеток и микроорганизмов, определены лимитирующие факторы и методы контроля ростовых свойств питательных сред. Степень внедрения: подготовлены ТНПА стандартизированных питательных сред для контроля контаминации биоматериалов бактериальной и грибковой микрофлорой — МПА, МПБ, агар Сабуро, среда Гельберга. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для исследования микроорганизмов в научно-исследовательских лабораториях. Область применения: ветеринария.

УДК 632.51; 604.4:632.95; 502.171:502.3/7(1/9)

**Исследование биохимического состава и аллелопатической активности корневых выделений и экстрактов из различных органов растений борщевика Сосновского в связи с высоким конкурентным потенциалом этого злостного инвазивного вида** [Электронный ресурс]: отчет о НИР

(заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **В. Н. Прохоров**; исполн.: **С. И. Росоленко** [и др.]. — Минск, 2013. — 112 с. — Библиогр.: с. 105–112. — № ГР 20115368. — Инв. № 80192.

Объект: растения и семена борщевика Сосновского, сибирского и различных культурных и сорных растений. Цель: изучение биохимического состава и аллелопатической активности прорастающих семян, проростков и экстрактов, полученных из различных органов борщевика Сосновского, для оценки его влияния на культурные и дикорастущие виды растений. Метод (методология) проведения работы: системный подход к изучению аллелопатического взаимодействия борщевика Сосновского и других видов растений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан экспресс-метод определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского и предложен состав травосмесей для подавления прорастания семян с целью ограничения его численности. Степень внедрения: использование разработанного экспресс-метода позволяет своевременно проводить оценку засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика, что нашло свое отражение в заключении ряда прямых хозяйственных договоров между ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси» и строительными организациями различных форм собственности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанный экспресс-метод широко используется при определении жизнеспособности семян борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Зеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для оценки засоренности почв на территориях, отведенных для строительства различных объектов.

УДК 631.42

**Создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; рук. **Г. С. Цыгрон**. — Минск, 2013. — 47 с. — Библиогр.: с. 47. — № ГР 20115375. — Инв. № 80054.

Объект: стандартный массив данных о почвах России, Украины и Беларуси из разных источников информации. Цель: создание единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси и разработка методических рекомендаций ее создания. Метод (методология) проведения работы: системный подход, формализация, статистическая обработка, математическое моделирование и метод экспертной оценки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: концепция создания единой базы данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси включает разработку ее

структуры построения и системы управления базами данных, основные принципы и методические основы ее создания, качественные характеристики почв для ввода в базу данных, единые стандарты унификации почвенной информации, списки классификаторов. Степень внедрения: создана единая база данных характеристики почвенного покрова России, Украины и Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: основное назначение — создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси. Область применения: прикладные, научные и образовательные цели. Экономическая эффективность или значимость работы: единая база данных почвенных ресурсов России, Украины и Беларуси — новый уровень по насыщенности, оперативности и доступности информации для широкого круга пользователей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание специализированных тематических почвенных баз данных, международных банков данных по почвенным и земельным ресурсам; создание общих почвенных карт различного масштаба, карт почвенно-экологического районирования, совместной картографической продукции в виде атласов; пополнение существующей почвенной информационной системы Беларуси; разработка проекта по созданию Красной книги почв Беларуси; статистические расчеты по свойствам отдельных компонентов почвенного покрова при решении конкретных задач прикладного характера на республиканском и межгосударственном уровнях, в том числе для оптимизации использования почвенных ресурсов.

УДК 631.531.011.3:53

**Разработка электрофизических методов как средства снижения пестицидного прессинга и повышения урожайности сельскохозяйственных культур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГАТУ; рук. **В. С. Корко**. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 79–83. — № ГР 20115310. — Инв. № 80035.

Объект: семена сельскохозяйственных культур в процессах стимуляции всхожести при воздействии различных электрофизических факторов. Цель: разработка и совершенствование электрофизических методов и средств контроля и управления эффективностью сельскохозяйственных технологий, обеспечивающих максимально полную реализацию генетического потенциала сельскохозяйственных растений. Метод (методология) проведения работы: аналитический (обзор и анализ литературных источников и собственных исследований); использование элементов теории электромагнитного поля; основы математического и физического моделирования с использованием измерительной и вычислительной техники; основы теории активного планирования эксперимента; методы ста-

тистической обработки экспериментальных данных; методы определения показателей качества семян. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: достигается технологический эффект в виде повышения агрономических качеств (всхожести, энергии прорастания, накопления биомассы) на 10–15 %, экологичности продукции, уменьшения затрат. Степень внедрения: проведены лабораторные и хозяйственные исследования, разработаны математические модели, предложения по расширению применения электрофизических методов в сельскохозяйственном производстве. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: электрофизические методы стимуляции всхожести семян целесообразно использовать в различных процессах предпосевной обработки, особенно в тепличном овощеводстве. Наиболее эффективны комбинированные технологии, например, электросепарация и обработка электрическим полем; электросепарация, обработка ультразвуком и проращивание в среде электрохимической активированной воды; обработка неоднородным электрическим полем и проращивание в среде электрохимической активированной воды. Область применения: применение электрофизических методов в семеноводстве наиболее целесообразно при селекции семян, в растениеводстве при предпосевной обработке семян, а также для этих же целей в личных подсобных и фермерских хозяйствах. Экономическая эффективность или значимость работы: применение электрофизических методов стимуляции всхожести семян на 10–15 % повысит технологическую и экономическую эффективность, экологичность сельскохозяйственного производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в перспективе необходимо дальнейшее углубление научных исследований, обоснований, проведение производственных испытаний, оптимизации процессов и технических средств.

УДК 63:338.43; 631.15; 338.43

**Организационно-экономические основы производства конкурентоспособной продукции животноводства в условиях инновационного развития национальной экономики Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. **М. В. Базылев**. — Витебск, 2015. — 77 с. — Библиогр.: с. 75–77. — № ГР 20115267. — Инв. № 79267.

Объект: сельскохозяйственные предприятия Витебской области (птицефабрики, агросервисные предприятия и др.), перерабатывающие предприятия Республики Беларусь. Цель: разработка предложений по инновационному совершенствованию организации производства конкурентоспособной продукции животноводства и совершенствование маркетинговой деятельности предприятий агропромышленного комплекса Витебской области. Метод (методология) проведения работы: монографический, опытно-статистический и проекционный метод исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: адресные комбикорма для

сухостойных и дойных коров с содержанием 78–62,4 % зерновых, 20–30 % белкового компонента, 2–2,6 % минерально-витаминных компонентов; силос, содержащий от 30 до 70 % доли галеги восточной в общей массе; доля ввода в состав комбикорма известняковой (доломитовой) муки от физической массы корма — 2, 3, 5 %. Степень внедрения: разработаны предложения по выявлению резервов увеличения производства конкурентоспособной продукции и усовершенствованию социально-экономического развития сельскохозяйственных предприятий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты. Область применения: животноводческие хозяйства, перерабатывающие предприятия Республики. Экономическая эффективность или значимость работы: использование силоса из проса в рационах молодняка крупного рогатого скота снижает себестоимость кормов на 19,8 %; введение в рацион ремонтного молодняка птицы местной минеральной добавки (известковой муки) составил экономический эффект на 1 руб. затрат — 2,35 руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные данные исследований позволяют усовершенствовать организацию производства продукции животноводства, повысить конкурентоспособность и совершенствовать маркетинговую деятельность предприятий агропромышленного комплекса.

УДК 636.084/087

**Организация биологически полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием местных источников белкового, витаминного и минерального сырья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. **Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко**. — Витебск, 2015. — 61 с. — Библиогр.: с. 51–52. — № ГР 20115270. — Инв. № 79266.

Объект: цыплята-бройлеры, коровы и телята, молоко цельное и различные виды заменителей цельного молока, кормовые смеси и добавки, молочная продуктивность коров и удой. Цель: изучение эффективности использования ферментного препарата «Ровабио Макс» в комбикормах для цыплят-бройлеров; изучение эффективности использования пребиотической добавки в рационах телят-молочников; оценка эффективности использования энерго-протеиновой добавки в рационах дойных коров в условиях СПФ «Мнюто» ОАО «Глубокский МКК» Глубокского района; сравнение эффективности использования в филиале «Луч» ОАО «Березовский сыродельный комбинат» Брестской области различных видов заменителей цельного молока («Биокорм ИН старт», «Биокорм ИН белый», «Биокорм ИН» и «Биокорм ИН лен») в рационах телят молочного периода; определение эффективности использования кормовой добавки БЭТ 600–0036 в рационах дойных коров. Метод (методология) проведения работы: полный зоотехнический, химический анализ кормов, биохимический и общий гематологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основании проведенного аналитического обзора специальной

зарубежной и отечественной литературы, результатов ранее проведенных научных исследований и изучения химического состава объемистых и концентрированных кормов, биохимических показателей крови коров в периоды сухостоя и раздоя, были разработаны рецепты комбикормов-концентратов с использованием углеводных добавок для высокопродуктивных коров в период сухостоя и раздоя в условиях круглогодичного стойлового содержания. Степень внедрения: разработанные рецепты комбикормов-концентратов рекомендованы для животноводческих хозяйств республики и комбикормовой промышленности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование разработанных рецептов комбикормов и премиксов позволит сбалансировать потребность животных в питательных веществах в соответствии с их генетическим потенциалом. Область применения: животноводческие хозяйства республики для нормализации физиологического состояния высокопродуктивных коров в различные физиологические периоды и повышения их молочной продуктивности. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных рецептов комбикормов позволит оптимизировать рационы кормления, улучшить генетический потенциал продуктивности молочного скота, снизить себестоимость молока, повысить экономические показатели животноводческих хозяйств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: корректировка рационов с использованием разработанных рецептов комбикормов-концентратов будет способствовать улучшению физиологического состояния животных и их потомства, увеличению продуктивности и качества молока.

УДК 619:618.19-002

**Разработка и усовершенствование способов лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и биотехнологических приемов повышения оплодотворения животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. Р. Г. Кузьмич. — Витебск, 2015. — 44 с. — Библиогр.: с. 41–44. — № ГР 20115268. — Инв. № 79264.

Объект: животные, больные акушерско-гинекологической патологией, коровы, быки-производители, свиноматки, собаки, лабораторные животные (белые мыши, кролики). Цель: изучение воспроизводительной функции ремонтных быков-производителей при гипотиреоидном состоянии; разработка способов предупреждения эмбриональной смертности с использованием антимикробных препаратов («Полигена» и «АСД-2 Ф»); определение эффективности способов гормональной терапии с использованием прогестерон-выделяющих интравлагалищных аппликаторов СИДР для коров с гипофункцией яичников; изучение терапевтической эффективности нового препарата «Тиломаст» для лечения коров, больных маститами; разработка нормативно-технической документации и апробация внутрицистернального препарата «Супермаст», отработка и усовершенствование методов определения соматических клеток в молоке; определение эффективности

консервативного лечения коров с задержанием последа с использованием нового ветеринарного препарата (суппозиторий ЛС/ТГ); изучение влияния экстракта левзеи сафлоровидной на эффективность стимуляции половой функции у свиноматок в комплексе с гормональным препаратом ПГ-600. Метод (методология) проведения работы: кровь, сыворотка крови, молоко, эксудат, патматериал, полученный из половых органов и молочной железы самок разных видов сельскохозяйственных животных, гистологические препараты из половых органов собак, ветеринарные препараты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: препарат АСД-2 Ф оказывает более выраженное противовоспалительное действие в сравнении с антибиотиками. Применение препарата СИДР в сочетании с хорулоном позволило повысить эффективность стимуляции половой цикличности у коров при гипофункции яичников с состоянием анафродизии, проявляющейся полным угнетением фолликулогенеза, что выражается в повышении оплодотворяемости до 71,3 %. Степень внедрения: проведены производственные испытания, подготовлена нормативно-правовая документация на разработанные препараты и акты о производственной проверке законченных научных разработок. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: созданные препараты применять для лечения коров, больных эндометритом, серозным или катаральным маститом; для профилактики и лечения гинекологических заболеваний собак. Область применения: в животноводческих хозяйствах, кинологических центрах Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: оплодотворяемость коров возросла до 71,3 %, сервис-период сократился на 24,8 дня, а индекс оплодотворения — на 0,2 пункта. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предложенные разработанные новые отечественные препараты обладают высокой терапевтической эффективностью и безопасны для животных.

УДК 619:617.5; 619:616-089

**Разработка эффективных безопасных, экологически чистых препаратов, схем и способов лечения и профилактики животных с хирургической патологией** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. Э. И. Веремей. — Витебск, 2015. — 49 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20115273. — Инв. № 79262.

Объект: крупный рогатый скот, собаки, кролики. Цель: разработка и внедрение в клиническую практику ветеринарных препаратов для лечения, изучение их антимикробной устойчивости, разработка схем и способов применения препаратов, оперативное лечение различной хирургической патологии у животных. Метод (методология) проведения работы: клинический, микробиологический метод, гематологические, биохимические, иммунологические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: препарат наружного применения «Дермодез» оказывает выраженный тера-

певтический эффект при лечении крупного рогатого скота с различными химическими формами дерматитов и другой гнойной патологией. Получены положительные результаты с применением комплексного лечения больных животных. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в клиническую ветеринарную хирургию в хозяйствах Республики, в хирургическую клинику кафедры, а также в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: некоторые более значимые результаты научно-исследовательской работы оформлены и утверждены Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Область применения: клиническая ветеринарная хирургия. Экономическая эффективность или значимость работы: достигнута высокая терапевтическая эффективность при лечении больных животных, внедрены новые схемы лечения. Получен эффективный импортозамещающий препарат. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данное направление будет углубляться в научные исследования, уточняя видовую реактивность животных.

УДК 636:59; 619:616/618

**Адаптационно-иммунные процессы и их регуляция биологически активными веществами у здоровых и больных животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. **Н. С. Мотузко**. — Витебск, 2015. — 51 с. — Библиогр.: с. 48–51. — № ГР 20115269. — Инв. № 79261.

Объект: коровы, быки-производители, овцы, свиноматки, телята, жеребята, поросята, кролики, цыплята-бройлеры, рыбы. Цель: изучить обменные и иммунные процессы у коров, быков-производителей, овец, свиноматок, телят, жеребят, поросят, кроликов, цыплят-бройлеров, рыб в норме и при патологии и их регуляцию препаратами «Селплекс», «Мультивит + минералы», «Тривитамин», «КМП-плюс», «Е-селен», «Lovit VA + SE», «Метробиотик», «Карболак», «Нортин», «Витамикс-1», а также фитопрепаратами. Метод (методология) проведения работы: гематологические, клинические, биохимические, иммунологические и зоотехнические исследования с использованием анализатора клеток MEDONIC CA620, автоматического биохимического анализатора CORMAYLUMEN, микроскопа, ФЭК, центрифуги, термостата, компьютера. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано 3 новых препарата и 32 препарата в рамках хозяйственных договоров с предприятиями Республики Беларусь и Российской Федерации. Изучены возрастные особенности, гематологические показатели, показатели белкового, жирового, минерального и витаминного обмена веществ у коров, быков-производителей, овец, свиноматок, телят, жеребят, поросят, кроликов, цыплят-бройлеров, рыб в норме и при патологии, их регуляция препаратами «Селплекс», «Мультивит + минералы», «Тривитамин», «КМП-плюс», «Е-селен», «Lovit VA + SE», «Метробиотик», «Карболак», «Нортин», «Витамикс-1», а также

фитопрепаратами. Степень внедрения: по результатам научных исследований ряд препаратов выпускается на ОАО «БелВитунифарм». Материал использован выступлениями на конференциях, выполнении диссертационных и дипломных работ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научных исследований могут быть эффективно использованы для профилактики и терапии болезней незаразной этиологии. Область применения: в хозяйствах и мясокомбинатах Республики Беларусь, а также в учебном процессе факультета ветеринарной медицины, повышения квалификации и переподготовки кадров. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность от разработок в среднем составляет 4,3 руб. на 1 руб. затрат. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование средств терапии и профилактики увеличит объем и качество производимой животноводческой продукции.

УДК 631.8; 502.521:631.6; 574.:539.1.04

**Разработать рекомендации по применению азотных удобрений на загрязненных радионуклидами землях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МФ РНИУП ИР; рук. **Т. П. Шапшева**; исполн.: **С. С. Лазаревич** [и др.]. — Могилев, 2012. — 49 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20115226. — Инв. № 79182.

Объект: результаты исследований по регулированию миграции  $^{137}\text{Cs}$  в системе почва — растение на основе оценки роли углеродно-азотных и азотно-калийных соотношений; по изучению перехода радионуклидов в растения на дерново-подзолистых супесчаных почвах разной степени гидроморфности при применении различных форм азотных удобрений; радиоэкологической, экономической и энергетической эффективности применения различных форм азотных удобрений; по изучению стабильности органического вещества дерново-подзолистых и торфяных почв как фактора подвижности в них радионуклидов, полученных ранее. Цель: разработка рекомендаций по применению азотных удобрений на загрязненных радионуклидами землях. Метод (методология) проведения работы: сравнительно-аналитический метод, прогнозирование, экспертная оценка, логическое построение, расчетно-конструктивный, экономико-математический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рекомендации предназначены для руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, специалистов комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов, руководителей районных управлений сельского хозяйства и продовольствия, преподавателей и студентов учебных заведений сельскохозяйственного профиля. Степень внедрения: в соответствии с планом внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: можно применять как на загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных землях, так и на чистых. Область применения: сельское

хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: наибольший экономический эффект будет получен при применении азотных удобрений на дерново-подзолистых супесчаных почвах с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  до 15 Ки/км<sup>2</sup> (555 кБк/м<sup>2</sup>). При выращивании пелюшко-овсяной смеси рекомендуется использовать мочевины и КАС, при возделывании яровой пшеницы — мочевины и сульфат аммония, при возделывании пайзы на зеленую массу — сульфат аммония и КАС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование рекомендаций позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства при условии получения сельскохозяйственной продукции в пределах республиканских нормативов по содержанию радионуклидов.

УДК 636.083; 678.4:502.171; 66:502.171

**Разработать и освоить в производстве покрытия для боксов молочно-товарных ферм и комплексов на основе отходов резинотехнических изделий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. **В. Н. Тимошенко**; исполн.: **А. А. Музыка** [и др.]. — Жодино, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20115391. — Инв. № 79179.

Объект: места для отдыха животных, соломенная подстилка, монолитные напольные покрытия из отходов производства ОАО «Белшина» и монолитные резиновые напольные покрытия ККМ производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия). Цель: разработать и освоить в производстве покрытия для боксов молочно-товарных ферм и комплексов на основе отходов резинотехнических изделий. Метод (методология) проведения работы: зоотехнические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и предложены к производству монолитные напольные покрытия для пола боксов на основе отходов резинотехнических изделий. Разработан комплект технической документации на их производство. Степень внедрения: удовлетворительные санитарно-гигиенические качества, экономичность разработанных резиновых отечественных покрытий для пола боксов позволяют использовать их при строительстве новых и реконструкции существующих молочно-товарных ферм и комплексов Республики Беларусь. Область применения: молочное скотоводство. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект применения напольных покрытий для боксов на основе отходов резинотехнических изделий производства ОАО «Белшина» составил 3626,1 тыс. руб. по группе за период опыта (150 дней) или 362,6 тыс. руб. на корову по сравнению с традиционным бетонным полом с соломенной подстилкой.

УДК 632.51+582.794

**«Разработать экологически безопасные способы ограничения распространения и искоренения вредоносного инвазивного вида борщевика Сосновского, основанные на стимуляции перехода**

**особей к генеративному морфогенезу, ингибированию процессов споро- и гаметогенеза» в рамках задания 12 «Выявить основные критерии оценки инвазивной опасности интродуцируемых растений, разработать экологически безопасные способы и меры борьбы с агрессивными видами в озеленении»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; рук. **Н. А. Ламан**. — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 83–87. — № ГР 20115374. — Инв. № 79065.

Объект: растения борщевика Сосновского. Цель: разработка рекомендаций по применению регуляторов роста, инициирующих переход растений к генеративному морфогенезу и ингибиторов роста, подавляющих нормальное течение у растений процессов формирования жизнеспособного семенного потомства. Метод (методология) проведения работы: полевые опыты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: расширена сфера применения препарата «Фазор» для ингибирования роста и развития растений борщевика Сосновского. Степень внедрения: проведены регистрационные испытания ингибирующей активности регулятора роста «Фазор, 80 ВГ» (80 % калиевая соль малеинового гидразида, содержит 60 % чистого малеинового гидразида) производства ф. «Кромптон (Юнироял Кемикал) Регистрейшен ЛТД» (Великобритания) по отношению к борщевика Сосновского. Сделано дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (утверждено Советом по пестицидам и удобрениям ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в постановлении от 28 ноября 2013 г.), о расширении сферы применения препарата «Фазор» на борщевике Сосновского. Издан полноцветный буклет «Гигантские борщевика и меры борьбы с ними», включающий в том числе рекомендации по применению регулятора роста («Фазор, 80 ВГ»), ограничению распространения и искоренения борщевика Сосновского. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные рекомендации по использованию препарата «Фазор» позволят снизить численность борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Минскзеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для снижения численности популяций борщевика Сосновского.

УДК 631.155.2:633.1; 636.084/.087; 636.22/.28.033; 636.22/.28.034

**Разработать технологию заготовки, хранения и использования влажного зерна подсолнечника, обеспечивающую потребность лактирующих коров растительным белком и жиром** [Электронный

ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. **А. Л. Зиновенко**. — Жодино, 2013. — 38 с. — Библиогр.: с. 28. — № ГР 20115392. — Инв. № 79011.

Объект: зерно подсолнечника. Цель: разработать технологию заготовки, хранения и использования влажного зерна подсолнечника, обеспечивающую потребность лактирующих коров растительным белком и жиром. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования по изучению химического состава и питательности консервированного влажного зерна подсолнечника. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны технологический регламент на заготовку консервированного влажного дробленого зерна подсолнечника и рекомендации по заготовке и использованию влажного дробленого зерна подсолнечника. Степень внедрения: технологический регламент на заготовку консервированного влажного дробленого зерна подсолнечника будет использоваться в сельскохозяйственных организациях Республики. Область применения: заготовка кормов. Экономическая эффективность или значимость работы: прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову за опытный период составляет 254,1–265,9 руб. Исходя из оценки стоимости и питательности влажного зерна подсолнечника и шрота, можно констатировать, что замена в рационах жвачных животных подсолнечникового шрота влажным консервированным зерном является экономически оправданным.

УДК 661.163; 636.083; 616.1/9

**«Подобрать компоненты и сконструировать лабораторный образец дезинфектанта, разработать его методы анализа и контроля, подготовить лабораторный регламент, проект технических условий и проект опытно-промышленного технологического регламента на дезинфектант» в рамках задания «Разработать комплексное дезинфицирующее средство, обладающее широким спектром антимикробного действия для сельскохозяйственных животных»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**; исполн.: **А. В. Тучковская** [и др.]. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20115162. — Инв. № 78148.

Объект: дезинфицирующее средство «НАДКАРБОСЕПТ», предназначенное для санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Цель: разработка состава высокоэффективного дезинфицирующего препарата «НАДКАРБОСЕПТ», обладающего широким спектром антимикробной активности, для санации мест содержания сельскохозяйственных животных, а также технической документации на его производство (технических условий и опытно-промышленного технологического регламента). Метод (методология) проведения работы: химический анализ, рН-метрия, перманганатометрическое титрование, иодометрическое титрование. Основные конструк-

тивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан состав дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» для санации мест содержания сельскохозяйственных животных, обладающего высокой антимикробной активностью за счет совместного усиливающего бактерицидного и фунгицидного действия компонентов и не уступающего лучшим отечественным и зарубежным аналогам. Рабочие растворы средства устойчивы в течение 7 суток и могут использоваться в широком интервале температур. Степень внедрения: разработаны опытные партии средства «НАДКАРБОСЕПТ», разработан проект технических условий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано внедрение технологии получения дезинфицирующего препарата «НАДКАРБОСЕПТ» на ООО «Стесмол и К» (г. Гродно). Область применения: в ветеринарии для санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Экономическая эффективность или значимость работы: применение дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» в ветеринарии позволит в несколько раз уменьшить потери животноводческой продукции, а также улучшить экологическую обстановку за счет санации мест содержания сельскохозяйственных животных. Технология не требует значительных трудовых, энергетических затрат и капиталовложений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование дезинфицирующего средства «НАДКАРБОСЕПТ» на животноводческих комплексах Республики Беларусь и в странах СНГ.

УДК 619:615.28:615.9; 619:614.9; 636.22/28

**Разработать комплексный антисептический препарат для обработки кожи сосков вымени коров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. **Т. Н. Каменская**; исполн.: **С. А. Лукьянчик, Л. Д. Шешко** [и др.]. — Минск, 2014. — 42 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20115338. — Инв. № 75778.

Объект: белые мыши, морские свинки, кролики, вымя коров и смывы с вымени, молоко коров. Цель: создание нового комплексного антисептика для санации кожи сосков вымени коров на основе растительных экстрактов и органических кислот, обладающего антимикробным и противовоспалительным эффектом. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: при ежедневной обработке сосков вымени лактирующих коров антисептиком «Экстрафитомаст» общая микробная обсемененность через 6 ч после обработки снижалась в 22,8 раза от исходного значения, через 12 ч — в 14,3 раза ниже исходного. Отмечено защитное влияние антисептика «Экстрафитомаст» на кожу вымени коров. Молоко от подопытных коров соответствовало высшему сорту и сорту экстра, ингибирующих свойств молока при обработке антисептиком не выявлено. Степень внедрения: подготовлен пакет ТНПА (технические условия, инструкция по применению, технологический регламент и т. д.). Область применения: молочно-товарные



фермы Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект при обработке вымени лактирующих коров антисептиком «Экстрафитомаст» составил 5,51 руб. на 1 руб. затрат. «Экстрафитомаст» является новой, эффективной композицией, стоимость которой не превосходит стоимость импортных препаратов-аналогов.

УДК 633.112.9«324»:632.95(047.31)

**Эффективность применения новых пестицидов в посевах озимого тритикале, озимой и яровой пшеницы, ячменя и кукурузы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГАУ»; рук. Т. П. Брукиш; исполн.: Е. В. Сидунова, М. А. Калясень, Н. Н. Лукашик [и др.]. — Гродно, 2012. — 218 с. — Библиогр.: с. 218. — № ГР 20115274. — Инв. № 73183.

Объект: озимая пшеница, озимое тритикале, яровая пшеница, овес, яровой ячмень на пивоваренные и фуражные цели, озимый рапс, болезни ассимиляционного аппарата, сорняки, фунгициды, гербициды. Цель: выявить эффективность применения пестицидов в посевах сельскохозяйственных культур и дать рекомендации по их использованию в сельскохозяйственном производстве, представить данные по регистрации препаратов и новых препаративных форм на рассмотрение Госхимкомиссии. Метод (методология) проведения работы: проведение полевых демонстрационных и мелкоделяночных регистрационных опытов по общепринятым методикам, согласно схемам, утвержденным программами исследований; проведение наблюдений и учетов болезней и сорняков по общепринятым в фитопатологии и гербологии методам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате исследований определена биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы, озимого тритикале, яровой пшеницы, ярового ячменя; определена биологическая и хозяйственная эффективность протравителей в посевах кукурузы; определена биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов в посевах овса и яровой пшеницы; определена биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность различных протравителей в посевах овса, ярового ячменя и яровой пшеницы. Степень внедрения: частичная. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: даны рекомендации для регистрации новых препаратов в Государственном реестре средств защиты растений, регуляторов роста и минеральных удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь, а также результаты исследований могут использоваться для оптимизации фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур. Область применения: сельскохозяйственные предприятия республики. Экономическая эффективность или значимость работы: использование новых пестицидов и их комбинаций позволит оптимизировать технологию возделывания сельскохозяйственных культур, снизит затраты на пестициды и повысит рентабельность производства озимой и яровой пшеницы, озимого тритикале, кукурузы, озимого рапса и ярового ячменя. Прогнозные

предположения о развитии объекта исследования: рекомендовать для дальнейших исследований фунгицид FRNF 0009 в норме расхода 1,25 и 1,5 л/т с целью защиты семян овса от основных болезней, препарат FRNS 0011 (прохлораз 400 г/л + тебуконазол 40 г/л) с целью защиты кукурузы от основных болезней, гербицид «Метеор, СЭ» в нормах 0,4–0,6 л/га в посевах яровой пшеницы для применения в оптимальные сроки (кущение яровой пшеницы).

УДК 632.2:619:618.19-002-0.8:615.33(047.31)

**«Изучение биологической активности биопрепарата на основе молочнокислых бактерий для профилактики и лечения маститов у коров» по заданию 1.14 «Разработать технологию получения и освоить производство биопрепарата на основе молочнокислых бактерий для профилактики и лечения маститов у коров»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГАУ»; рук. А. Н. Михалюк. — Гродно, 2014. — 278 с. — Библиогр.: с. 267–275. — № ГР 20115314. — Инв. № 71652.

Объект: биопрепарат «Бактомаст», лактирующие коровы. Цель: изучить биологическую эффективность биопрепарата «Бактомаст» на основе молочнокислых бактерий и бифидобактерий, предназначенного для профилактики и лечения маститов у коров. Метод (методология) проведения работы: биохимические, гематологические, зоотехнические и ветеринарно-токсикологические методы исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: биопрепарат на основе молочнокислых бактерий и бифидобактерий «Бактомаст» предназначен для профилактики и лечения субклинических форм маститов у коров. Для лечения клинических форм мастита предпочтительным является использование рекомендованных антибиотиков, а биопрепарат «Бактомаст» в данном случае может использоваться в качестве восстановительной терапии после лечения антибиотиками. Степень внедрения: частичная. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение рекомендуется проводить на молочно-товарных фермах и комплексах по производству молока. Производственные испытания биопрепарата «Бактомаст» проведены в условиях МТК «Колонтои» ГП «Заря и К» Волковысского района Гродненской области и МТК «Хоневичи» ОАО «Хоневичи» Свислочского района Гродненской области. Область применения: животноводство, ветеринария. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность применения препарата «Бактомаст» с профилактической целью составила 3,9 руб. на 1 руб. затрат, а для лечения субклинической формы мастита — 2,3 руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: учитывая высокую биологическую и терапевтическую эффективность биопрепарата «Бактомаст», предполагается, что спрос на него будет высоким.

УДК 633.49:631.527

**Создать новые конкурентоспособные сорта картофеля интенсивного типа для внутреннего**

**и внешнего рынков сбыта, с устойчивостью к болезням и стрессовым факторам на основе инновационных методов селекции и биотехнологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»; рук. **З. Н. Сачко**; исполн.: **И. Г. Лодыга** [и др.]. — Пружаны, 2013. — 49 с. — № ГР 20115211. — Инв. № 71544.

Объект: посадки картофеля в экологическом сортоиспытании сортов и гибридов. Цель: оценка экологической пластичности новых сортов и гибридов картофеля белорусской селекции, определение их продуктивности, устойчивости к распространенным болезням и вредителям в почвенно-климатических условиях Брестской области. Метод (методология) проведения работы: проведение полевых опытов, сопутствующих наблюдений и лабораторных анализов по методикам, общепринятым в научно-исследовательских учреждениях. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведена оценка 47 сортообразцов картофеля по продуктивности, устойчивости к болезням и вредителям, динамике накопления урожая в условиях Брестской области. Результаты изучения динамики накопления урожая за отчетный период показывают, что наибольшие приросты урожая приходятся на периоды, когда совпадают фазы максимального роста ботвы и начала формирования клубней с периодом выпадения обильных осадков. Максимальное накопление крахмала наблюдается в периоды минимального выпадения осадков. Степень внедрения: не предусмотрено заданием. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: передача сортов в Госсортоиспытание. Область применения: сельскохозяйственные предприятия Брестской области. Экономическая эффективность или значимость работы: замена старых сортов новыми более продуктивными и адаптивными.

УДК 636.082; 636.03; 636.22/28.033

**Разработка теоретических и методологических основ селекционно-генетических процессов, направленных на обеспечение высокой продуктивности животных и получение высококачественной продукции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. **А. В. Вишневец**. — Витебск, 2015. — 71 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20115271. — Инв. № 68956.

Объект: быки-производители, коровы, коровы-перволетки, бычки. Цель: разработать теоретические и методологические аспекты селекционно-генетических процессов, основанных на оптимизации методов оценки и прогноза племенной ценности крупного рогатого скота, направленных на обеспечение высокой продуктивности. Метод (методология) проведения работы: ДНК-тестирование генов-маркеров, метод групп-аналогов, биометрический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: взаимосвязь аллельных вариантов гена *BLG* с показателями белкомолочности крупного рогатого скота позволяет использовать его для проведения маркер-сопутствующей селекции, направленной

на отбор животных-носителей желательных аллелей и на повышение частоты встречаемости в потомстве (аллель В) отечественного поголовья крупного рогатого скота путем закрепления за маточными стадами быков-производителей с учетом их генотипов по локусу гена *BLG*. Установлено влияние линейной принадлежности, возраста быков-производителей на количество и качество спермы, а также влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров, проведена сравнительная характеристика чистопородных черно-пестрых коров и помесей с различной «долей генотипа» голштинской породы по основным селекционируемым признакам, определена абсолютная и относительная племенная ценность и комплексный индекс молочной продуктивности коров разных линий, что способствует оптимизации методов оценки и прогноза племенной ценности животных. Степень внедрения: племпредприятиям даны рекомендации по использованию быков-производителей, оценке, отбору коров в хозяйствах по индексам племенной ценности, утверждены акты внедрения в практику АПК, опубликованы статьи. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научных исследований могут быть эффективно использованы при закреплении быков-производителей за стадами хозяйств Витебской области. Область применения: полученные результаты будут использованы племпредприятиями, сельскохозяйственными организациями, осуществляющими оценку фенотипических и генотипических признаков для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных. Экономическая эффективность или значимость работы: использование комплексной оценки племенной ценности крупного рогатого скота, генов-маркеров в селекционно-племенной работе способствует повышению эффекта селекции по основным селекционируемым признакам на 10–15 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейший рост эффективности повышения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота будет осуществляться путем крупномасштабной селекции на основе популяционной генетики, что обеспечит увеличение генетико-экономического эффекта.

УДК 636.083; 636.03; 637.03

**Совершенствование технологий производства продукции животноводства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. **В. Н. Подрез**. — Витебск, 2015. — 69 с. — Библиогр.: с. 67–69. — № ГР 20115266. — Инв. № 68954.

Объект: быки-производители, коровы, телята черно-пестрой породы, климат и климатические ресурсы территории, цыплята-бройлеры, доильные установки. Цель: усовершенствовать технологию производства продукции животноводства на основе прогрессивных технологических решений. Метод (методология) проведения работы: зоотехнический, статистический, расчетно-математический, клинический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан способ

повышения воспроизводительной функции быков при использовании в рационе известняковой (доломитовой) муки; установлена корреляционная связь температурных показателей с географическими координатами местности для оптимизации сроков высева кормовых культур; доказана эффективность применения препарата «Витазим» в рационах цыплят-бройлеров; определена эффективность применения отваров льняного семени в сравнении с санным настоем для телят в молочный период; выявлена продолжительность использования коров при привязном и беспривязном способе содержания в зависимости от применения технологии доения; определена эффективность селекционно-племенной работы с коровами-первотелками в зависимости от линейной принадлежности. Степень внедрения: по результатам научных исследований получен патент на изобретение, изданы и утверждены комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома рекомендации по производству. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научных исследований могут быть эффективно использованы при повышении молочной продуктивности дойного стада, выращивании молодняка крупного рогатого скота, производстве кормов и выращивании цыплят-бройлеров. Область применения: сельскохозяйственные животноводческие предприятия, птицефабрики, биологическая промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: применение научно-исследовательских разработок позволит повысить продуктивность животных, оптимизировать сроки посева и уборки кормовых культур, что будет способствовать повышению экономического эффекта. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагаемые мероприятия по повышению эффективности молочного скотоводства, птицеводства, кормопроизводства могут быть с успехом применены в сельскохозяйственных организациях и на птицефабриках республики.

УДК 619.616.98:616.3-053.1:615.37; 619.579.24; 619:615.28

**Разработать биопрепарат микробного происхождения для профилактики и лечения эндометритов у крупного рогатого скота** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского»; рук. **П. А. Красочко**. — Минск, 2016. — 30 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20115341. — Инв. № 67234.

Объект: штаммы бацилл, пробиотики, опытная партия препарата, лабораторные животные, коровы, терапевтическая и профилактическая эффективность в производственных условиях. Цель: создать новый экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ, способствующих подавлению возбудителей, вызывающих патологию и повышающих иммунобиологическую резистентность организма. Метод (методология) проведения работы: бактериологическую экспертизу патологического материала, полученного от коров, больных послеродовым эндометритом, а также изучение патогенности выделенных культур проводили по

общепринятым методикам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые создан экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ, которые подавляют возбудителей болезни и повышают иммунобиологическую резистентность организма. Степень внедрения: разработан и утвержден опытно-промышленный регламент на изготовление биопрепарата «Метраспорин». Подготовлены для утверждения ТНПА. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: препарат «Метраспорин» сохраняет стабильность при хранении в течение 12 месяцев (срок наблюдения), а отработанные методы контроля его подлинности и КОЕ в 1 см<sup>3</sup> являются воспроизводимыми, что позволяет контролировать качество. Область применения: молочно-товарные комплексы и фермы. Экономическая эффективность или значимость работы: новый экологически безопасный препарат на основе пробиотиков, иммуностимуляторов, биологически активных веществ доступен по стоимости для потребителя и не имеет периода ожидания.

УДК 633/635.631.52

**Создать национальную коллекцию генетических ресурсов кукурузы, активные рабочие коллекции подсолнечника, овощного гороха и кормовых культур, обеспечить их воспроизведение и эффективное использование в селекционном процессе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Полесский институт растениеводства»; рук. **Л. П. Шиманский**. — п. Кричиный, 2015. — 154 с. — Библиогр.: с. 80–83. — № ГР 20115315. — Инв. № 66894.

Объект: кукуруза, подсолнечник, многолетние бобовые и злаковые травы, однолетние кормовые культуры, овощной горох. Цель: расширение и изучение генетического фонда кукурузы и других хозяйственно-полезных растений. Метод (методология) проведения работы: проведение полевых опытов и лабораторных исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: семенная коллекция сельскохозяйственных сортов — 502 образца; каталог; паспортная база. Степень внедрения: семена коллекционных образцов размножены и переданы в банк генетических ресурсов сельскохозяйственных растений на долгосрочное хранение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование коллекции в селекционном, исследовательском и учебном процессе. Область применения: сельскохозяйственная наука, образование. Экономическая эффективность или значимость работы: в перспективе посевные площади в республике новых отечественных гибридов кукурузы, созданных с использованием сформированного генофонда, достигнут 300 тыс. га, однолетних и многолетних кормовых культур — 200 тыс. га, что позволит снизить расходы на посевной материал и повысить чистый доход от их возделывания на 1,0–2,0 тыс. руб./га. Годовой экономический эффект от этого составит 0,6–1,2 млрд руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследе-

дования: систематизация паспортных и описательных данных по классификации UPOV (Международная конвенция по охране новых сортов растений) существенно облегчит практическую работу с сортами и гибридами при выделении источников и доноров хозяйственно-полезных признаков, подготовке документов по их патентной и лицензионной охране.

УДК 619:616-07; 619:616.1/4

**Выявление закономерностей развития болезней обмена веществ, пищеварительной системы, иммунных и метаболических нарушений у крупного рогатого скота, свиней и птицы при промышленной технологии содержания, обоснование и внедрение в практику АПК новых методов их диагностики, профилактики, лечения больных животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. Ю. К. Коваленок. — Витебск, 2015. — 52 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20115265. — Инв. № 66255.

Объект: крупный рогатый скот, свиньи и лабораторные животные различных половозрастных групп, кровь и ее производные, корма, содержимое желудочно-кишечного тракта, фекалии, гельминты, простейшие, микрофлора, ветеринарные препараты «Офламикс», «Витам», «Купровет», «ПреТокс», ацетил-L-карнитин, L-карнитин. Цель: выявление закономерностей развития болезней обмена веществ, пищеварительной системы, иммунных и метаболических нарушений у животных при промышленной технологии их содержания, обоснование и внедрение в практику АПК новых методов их диагностики, профилактики, лечения больных животных. Метод (методология) проведения работы: клинический, микробиологический, бактериологический, биохимический, серологический, иммуноферментный, общий гематологический анализ, органолептическая и токсико-биологическая оценка мяса, мясных продуктов и молока. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: ветеринарные препараты «Офламикс», «Витам», «Купровет», «ПреТокс», ацетил-L-карнитин, L-карнитин представляют собой продукты химического синтеза, имеющие разные агрегатные формы, цвет и запах, относятся к веществам 3-го и 4-го класса опасности, в предложенных рецептурах и формах сохраняют биологическую активность на протяжении заявленного срока годности. Степень внедрения: ветеринарные препараты «Купровет», «ПреТокс», ацетил-L-карнитин, L-карнитин серийно производятся ветеринарной фармацевтической промышленностью страны; по ветеринарному препарату «Офламикс» проводится комплекс регистрационных работ; зарегистрированные препараты и отработанные в ходе исследований терапевтические и профилактические схемы используются аграрными предприятиями страны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: способ профилактики гипокупроза крупного рогатого скота с использованием ветеринарного препарата «Купровет» позволяет снизить заболеваемость животных на 21 %, статистически значимо повысить среднесуточные приросты

массы тела на 78 г, существенно сократить непродуцированное выбытие животных, а также стабилизировать состояние животных. Витаминно-аминокислотный комплекс «Витам» эффективно нормализует обмен веществ у стельных сухостойных коров, в результате чего телята, полученные от таких коров обладают более высокими — на 15,3–24,6 % — показателями обеспеченности организма основными классами пластических и энергетических веществ. Оптимальным терапевтическим режимом использования ветеринарного препарата «Офламикс» является 0,5 мл препарата на 10 кг живой массы, 1 раз в сутки, длительность применения составляет 4–6 дней. Никотиновая кислота является эффективным терапевтическим средством при лечении телят, больных бронхопневмонией. Метод энтеросорбционной детоксикации с использованием препарата «ПреТокс» для лечения поросят, больных гастроэнтеритом, способствует быстрой детоксикации организма, что проявляется исчезновением клинических признаков болезни и сопровождается эффективной стабилизацией лабораторных показателей здоровья. Область применения: скотоводческие и свиноводческие предприятия (для лечения и профилактики бронхолегочных, желудочно-кишечных, обменных и иммунных болезней у животных). Экономическая эффективность или значимость работы: при использовании ветеринарного препарата «ПреТокс» экономическая эффективность составила 3,5 руб. на 1 руб. затрат, терапевтическая эффективность 100 %. Экономическая эффективность способа лечения поросят с врожденной гипотрофией с применением ацетил-L-карнитина составляет 1,6 руб. на 1 руб. затрат, а с применением L-карнитина — 3,3 руб. на 1 руб. затрат. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование разработанных препаратов, терапевтических либо профилактических схем в комплексной борьбе с бронхолегочными, желудочно-кишечными, обменными и иммунными болезнями у животных позволит повысить эффективность труда ветеринарных специалистов, сократив экономические потери.

УДК 619:616.9-036.22; 619:616.9; 619:616-07

**Разработка новых и совершенствование имеющихся биопрепаратов, средств и методов для лечения, диагностики, иммунокоррекции, общей и специфической профилактики инфекционных болезней животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГАВМ»; рук. В. В. Максимович, Н. В. Снина. — Витебск, 2015. — 44 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20115272. — Инв. № 66253.

Объект: крупный рогатый скот, свиньи, сыворотка крови, цельная кровь животных, патматериал, вакцинные биопрепараты, иммунокорректор, штаммы вирусов инфекционного ринотрахеита, белые мыши, культура клеток, антибиотики, кормовые добавки, лизунцы солевые минерально-витаминные. Цель: разработка и внедрение в практику АПК новых отечественных биопрепаратов, способов коррекции иммунной системы с использованием экологически безвредных методов и препаратов, средств для дезинфекции животновод-

ческих помещений. Метод (методология) проведения работы: эпизоотологический, клинический, серологический, иммунологический, гематологический, биохимический, экономический и статистический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и внедряются в производство новые препараты «Энрофлоксаветферон-Б»; инактивированная вирус-вакцина для профилактики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота; вакцина сухая инактивированная против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота; вкусовая ароматическая добавка «Ацевандол»; тест-система «БиоЛактам». Разработаны новые и усовершенствованы существующие методы и способы коррекции иммунной системы с их использованием. Установлена эффективность использования лизунцов солевых минерально-витаминных для диких животных. Степень внедрения: на ОАО «БелВитунифарм» налажен выпуск опытных серий следующих биопрепаратов — инактивированной вирус-вакцины для профилактики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, вакцины сухой инактивированной против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, иммунокорректора «Пулсал», препарата «Энрофлоксаветферон-Б». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные вакцины и сыворотки рекомендованы для специфической профилактики против инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Область применения: животноводческие, свиноводческие и птицеводческие хозяйства Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: от 2,8 до 8,54 руб. на 1 руб. затрат. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование разработанных средств специфической профилактики увеличит объем и качество производимой животноводческой продукции, а также повысит рентабельность животноводческой отрасли.

УДК 619:616.98; 619:615.37:57.83./3; 636.22/.28.053.2

**Разработать комплексный препарат на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания вирусно-бактериальной этиологии у телят** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского»; рук. **П. А. Красочко**; исполн.: **В. А. Прокулевич, И. А. Красочко, Д. С. Борисовец** [и др.]. — Минск, 2014. — 114 с. — Библиогр.: с. 97. — № ГР 20115340. — Инв. № 63283.

Объект: штаммы бактерий, пробиотики, интерферон, белые мыши. Цель: разработка комплексного препарата на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания смешанной этиологии у телят. Метод (методология) проведения работы: общепринятая в вирусологии и бактериологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология получения и контроля рекомбинантного интерферона и пробиотиков, подо-

браны компоненты и отработан оптимальный состав комплексного препарата на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков, изучены иммуностимулирующее, бактерицидное и противовирусное действие препарата в системе *in vitro* и *in vivo*. Степень внедрения: проведены производственные испытания препарата, разработан проект ТНПА на препарат. Разработан опытно-промышленный регламент на комплексный препарат, проведены регистрационные испытания препарата. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: комплексный препарат «Бациферон-Б» на основе рекомбинантного интерферона и пробиотиков для профилактики заболеваний органов дыхания вирусно-бактериальной этиологии у телят рекомендован к производству и применению в практике. Область применения: ветеринария.

## 70 ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 66:502.1; 628.31; 628.16

**Моделирование строения водных растворов электролитов и неэлектролитов, очистка питьевых и сточных вод с помощью усовершенствованных технологий и материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Д. Д. Гриншпан**; исполн.: **Н. Г. Цыганкова** [и др.]. — Минск, 2013. — 176 с. — Библиогр.: с. 168–176. — № ГР 20115168. — Инв. № 78145.

Объект: структура жидкой воды, этанола, бензола и водных растворов электролитов и неэлектролитов, природные поверхностные и сточные воды. Цель: определить строение водных растворов электролитов и неэлектролитов, объяснить аномальные свойства воды и разработать новые окислительно-адсорбционно-коагуляционные и фильтрационные методы ее очистки. Метод (методология) проведения работы: квантово-химическое и молекулярно-механическое моделирование, титриметрический, гравиметрический, фотометрический, термогравиметрический методы анализа и дифференциальная сканирующая калориметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с помощью квантовохимических расчетов установлено, что наиболее устойчивыми ассоциатами воды являются гексамеры, тетрамеры и тримеры. Проведено исследование структуры жидкого этанола и бензола, а также их азеотропов с водой. Изучены закономерности протекания процессов коагуляции, флокуляции и сорбции на активированных углях. Разработаны композиционные реагенты для очистки природных и сточных вод; предложены методы очистки многокомпонентных сточных вод, содержащих пестициды, а также щелочных стоков, содержащих силикат-ионы. Степень внедрения: выданы рекомендации по оптимизации технологии очистки поверхностных вод на ОВС УП «Минскводоканал»; предложены принципиальные технологические схемы процессов очистки сточных вод ОАО «Лунинецкий молочный завод», ООО «Франдеса», РУП «МТЗ»; разработан опытно-промышленный технологический

регламент получения коагулянта сульфата алюминия на ОАО «СветлогорскХимволокно». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: запущено производство сульфата алюминия на ОАО «СветлогорскХимволокно», выданные рекомендации позволят осуществить процесс очистки сточных вод на указанных предприятиях. Область применения: производство коагулянта для очистки природных и сточных вод. Экономическая эффективность или значимость работы: очищенные сточные воды могут быть использованы в технологическом цикле в качестве оборотной воды, производство сульфата алюминия из отработанной осадительной ванны позволило снизить себестоимость волокна «Арселон».

УДК 666.3/.7; 628.16; 696.1; 696.4; 628.1; 628.2

**Разработать фильтрующие композиции с градиентным распределением пор и изготовить на основе разработанных материалов модульные установки очистки воды для технологических нужд** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИОНХ НАН Беларуси; рук. **А. И. Иванец**. — Минск, 2014. — 246 с. — Библиогр.: с. 51–52. — № ГР 20115228. — Инв. № 75675.

Объект: пористые керамические многослойные материалы с градиентной структурой на основе диоксида кремния и модульные установки очистки воды для технологических нужд на их основе. Цель: разработка и изготовление систем на основе композиционных материалов с градиентным распределением пор для очистки технологических сред на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. Метод (методология) проведения работы: патентно-информационный поиск; физико-химические и эмпирические методы исследования; сравнительный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: опытный образец установки очистки воды для технологических нужд МУОВ ТН-100 представляет собой готовую к работе блочную конструкцию. Рабочий элемент блока — комбинированный фильтроэлемент с градиентным распределением пор и полимерной загрузкой из полиэтилена высокого давления. Производительность опытного образца — не менее 100 м<sup>3</sup>/ч. Номинальное рабочее давление модуля — до 6 атм. Вес опытного образца — не более 900 кг. Температура фильтруемой воды — 5–30 °С. Степень внедрения: проведены приемочные испытания опытного образца установки МУОВ ТН-100. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: опытный образец установки очистки воды введен в эксплуатацию на участке обрезинивания текстильного корда каландрового цеха ЗМШ ОАО «Белшина». Область применения: материалы, технологии и оборудование для очистки воды. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение затрат ОАО «Белшина» на строительство и реконструкцию системы оборотного водоснабжения и улучшения качества очистки воды в технологическом цикле путем замены существующих скорых фильтров; использование отечественного сырья.

## 73 ТРАНСПОРТ

УДК [614.841.343:656.71:007.52]:004.4(047.31)

**Разработка программного обеспечения для оптимального размещения пожарных роботов в системе автоматического пожаротушения на объекте «Ангар-укрытие для воздушных судов в национальном аэропорту “Минск”» с технико-экономической оценкой предлагаемых решений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГАУ»; рук. **В. Л. Потеха**; исполн.: **Т. П. Троцкая, А. А. Денисовец, Г. Е. Раицкий** [и др.]. — Гродно, 2012. — 133 с. — Библиогр.: с. 126–129. — № ГР 20115275. — Инв. № 73176.

Объект: ангары-укрытия для воздушных судов, оснащенные автоматическими системами пожаротушения на основе пожарных роботов. Цель: разработка программного обеспечения (ПО) для оптимального размещения пожарных роботов в системе автоматического пожаротушения на объекте «Ангар-укрытие для воздушных судов в национальном аэропорту “Минск”» с технико-экономической оценкой предлагаемых решений. Метод (методология) проведения работы: общенаучные и специальные методы (системный анализ, абстрагирование, конкретизация, формализация, гипотетический, моделирование, программирование). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано оригинальное ПО, осуществлена его опытно-экспериментальная проверка и произведена оптимальная расстановка пожарных роботов на объекте. Эффективность разработанного ПО определяется оптимальностью разработанного алгоритма, включая ряд новых оригинальных решений стандартных задач по обеспечению пожарной безопасности сложных (высоко- и широкопролетных) объектов. Степень внедрения: частичная. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанное ПО позволяет до 20 % сократить количество пожарных роботов, устанавливаемых на объекте при обеспечении нормативного уровня пожарной безопасности. Область применения: РУП «Национальный аэропорт “Минск”». Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность будет заключаться в уменьшении стоимости оборудования системы пожаротушения, в последующей экономии на монтажно-наладочных работах, техническом обслуживании и др. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование программного обеспечения в проектных организациях Республики Беларусь (на договорной основе).

УДК 347; 656(083); 656.13:338.47

**Провести исследования и разработать предложения по совершенствованию системы проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «БелНИИЦзем»; рук. **Л. Г. Саяпина**; исполн.: **О. А. Телешук** [и др.]. — Минск, 2011. — 139 с. — Библиогр.: с. 49–51. — № ГР 20115212. — Инв. № 68281.

Объект: нормативные документы, практика оценки объектов гражданских прав, тесты (вопросы и задачи) к аттестации претендентов по видам объектов гражданских прав. Цель: создание актуализированной базы тестов (вопросов, задач и вариантов ответов) для проведения аттестации претендентов на получение квалификации по выполнению оценки объектов гражданских прав. Метод (методология) проведения работы: анализ и обобщение опыта проведения аттестации по видам объектов гражданских прав, использование методов системного анализа, синтеза, интервью, фокус-группы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подготовлены тесты (вопросы, задачи, варианты ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав, разработано программное обеспечение и внедрено в практику проведения аттестации претендентов, применение которых обеспечит унификацию процесса проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав. Степень внедрения: разработаны тесты (вопросы, задачи, варианты ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав и внедрены в практику проведения аттестации претендентов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные тесты (вопросы, задачи, варианты ответов) к аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав используются при аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав. Область применения: проведение аттестации оценщиков в виде компьютерного тестирования аттестующим органом. Экономическая эффективность или значимость работы: унификация процесса проведения аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав, объективность оценки знаний и умений претендентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: по мере совершенствования оценки, внесения дополнений и изменений в нормативные документы и порядок оценки, необходимо постоянно актуализировать базу тестов для аттестации оценщиков по видам объектов гражданских прав.

### 76 МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 543.54; 661.183; 616.15

**Использование спектрально-аналитических методов для оценки уровня фракций липопротеинов плазмы крови при лечении дислипидемии методами эфферентной терапии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**. — Минск, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20115161. — Инв. № 80702.

Объект: модифицированные углеродные гемосорбенты, полученные на основе макропористых синтетических смол с полистирол-дивинилбензольной матрицей. Цель: разработка способа получения и модифицирования углеродных гемосорбентов сферической грануляции (УГС) с оптимальным соотношением микро-, мезо- и макропористости, наличием в их

структуре широкого спектра функциональных групп, что позволяет обеспечить в процессе гемосорбции высокие характеристики клиренса по метаболитам при перфузии плазмы крови через массообменник, а также извлекать из плазмы крови эндогенные метаболиты как нейтральной, анионной, так и катионной природы при лечении дислипидемии. Метод (методология) проведения работы: ИК-спектроскопия, ИК-Фурье-спектроскопия, элементный, рентгенографический, термогравиметрический анализ, метод БЭТ и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана новая технология получения углеродных гемосорбентов, выбраны исходные ионообменные смолы, удовлетворяющие требованиям к гемосорбентам и доступные по стоимости, разработаны режимы одновременной карбонизации и активирования сырья, сформирована пористая структура УГС методом пропитки исходных макропористых анионитов неорганическими клеями и специальным катализатором. Степень внедрения: наработаны экспериментальные партии гемосорбентов для проведения дальнейших исследований, а также отработки технологических аспектов получения УГС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование новых УГС с широким спектром ионогенных групп и с оптимальными адсорбционно-структурными характеристиками позволяет более дифференцированно подойти к задачам поглощения токсинов различной кислотно-основной природы и размеров для коррекции ионного состава крови. Область применения: учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология не требует значительных трудовых, энергетических затрат и капиталовложений.

УДК 616.1

**Разработать и внедрить технологию дифференцированной кардиопротекции при проведении коронароангиографии у больных хронической ишемической болезнью сердца** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **А. М. Пристром**. — Минск, 2012. — 46 с. — Библиогр.: с. 38–40. — № ГР 20115281. — Инв. № 80443.

Объект: сердечно-сосудистая система пациентов с клинической и доклинической стадией атеросклероза. Цель: разработать технологию дифференцированной кардиопротекции у больных хронической ишемической болезнью сердца (ИБС), разработать новые неинвазивные методы количественной оценки эластичности и растяжимости артериальной стенки, анализ их эффективности и использование для ранней диагностики атеросклероза. Метод (методология) проведения работы: клинические, лабораторные, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы оценки нарушений упругих свойств артерий. Предложена методика построения показателей эластичности артерий, на основании которой получены новые индексы растяжимости и показатели эластич-

ности, которые за счет выбора параметра могут быть адаптированы к морфофункциональному состоянию сосудистой стенки. Установлены различия между индексами растяжимости и показателями эластичности. Проведена оценка изменений сосудистой стенки у пациентов с ИБС после ангиопластики и стентирования. Доказано, что на фоне стандартной терапии пациентов с хронической ИБС, перенесших интракоронарное стентирование, небиволол в дозе 5 мг/сут. значимо улучшает упругие характеристики артерий, в то время как при применении бисопролола в такой же дозе изменений указанных характеристик не наблюдалось. Степень внедрения: результаты исследований будут внедрены в клиническую практику для выявления бессимптомных стадий атеросклероза. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная методика может быть внедрены в работу учреждений здравоохранения Республики Беларусь кардиологического профиля. Область применения: кардиология, ангиология, ультразвуковая диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенная методика является неинвазивной, безопасной, не требующей значительных материальных затрат, доступной для широкого применения. Она позволяет контролировать процесс лечения и уменьшить количество осложнений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные научные результаты могут быть использованы не только для анализа изменений артерий у больных ИБС, но и для оценки риска развития атеросклероза у практически здоровых людей.

УДК 616.28-008.14+616.28-0

**Разработать и внедрить систему информационного мониторинга глухих и слабослышащих детей в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ оториноларингологии; рук. Д. А. Затолока. — Минск, 2012. — 41 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20115347. — Инв. № 80117.

Объект: глухие и слабослышащие дети. Цель: создать систему мониторинга заболеваемости нейросенсорной тугоухостью у детей для построения четкой программы их реабилитации на основе компьютерной системы принятия решений. Метод (методология) проведения работы: анализ данных республиканских отчетов, отчетов областных внештатных оториноларингологов, заведующих сурдологопедическими кабинетами, анализ данных регистра детей с нарушениями слуха в Республике Беларусь. Система мониторинга заболеваемости нейросенсорной тугоухостью у детей реализована как WEB-приложение. Ввод данных и работа в системе осуществляется через Internet Explorer или другой совместимый браузер. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана и утверждена в Министерстве здравоохранения инструкция по применению «Система информационного мониторинга глухих и слабослышащих детей Республики Беларусь» (№ 153–1211 от 28.12.2012). Степень внедрения: научно-техническая продукция

готова к внедрению. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: материалы предназначены для врачей оториноларингологов и реабилитологов, занимающихся лечением и реабилитацией детей с нейросенсорной тугоухостью. Область применения: здравоохранение. Экономическая эффективность или значимость работы: создание системы мониторинга заболеваемости нейросенсорной тугоухостью у детей Республики Беларусь позволит эффективно выявлять пациентов с данной патологией, организовывать своевременное оказание им специализированной медицинской помощи и построить четкую программу реабилитации, что не только перспективно в экономическом плане, но особенно значимо для социальной адаптации детей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение системы, основанной на автоматизации технологии сбора, хранения и обработки информации позволит эффективно мониторить состояние здоровья глухих и слабослышащих детей в Республике Беларусь.

УДК 616:127-005.4-098:614.8.026.1

**Разработать и внедрить алгоритм оценки кардиометаболического риска у лиц с безболевым ишемией миокарда** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. В. И. Стельмашок. — Минск, 2012. — 24 с. — Библиогр.: с. 21–24. — № ГР 20115319. — Инв. № 80028.

Объект: пациенты с безболевым ишемией миокарда и метаболическим синдромом (основная группа, n = 40) и пациенты с безболевым ишемией миокарда без метаболического синдрома (группа сравнения, n = 32). Цель: определение состояния коронарного кровотока у пациентов с безболевым ишемией миокарда, обоснование целесообразности комплексного дифференцированного подхода к обследованию и оценка кардиометаболического риска у лиц с бессимптомным смещением сегмента ST. Метод (методология) проведения работы: обследование проводилось в двух группах пациентов с применением инструментальных методов — суточного мониторинга ЭКГ, стресс-эхокардиографии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда с проведением нагрузочной фармакологической пробы, коронароангиографии. Исследование липидного обмена проводилось энзиматическим колориметрическим методом. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучено состояние коронарных артерий и коронарного кровотока. Исследована взаимосвязь между результатами рентгеноконтрастной ангиографии и структурно-функциональными характеристиками сердечно-сосудистой системы, инструментальными показателями неинвазивных диагностических методов, биохимическими маркерами кардиометаболического риска. Степень внедрения: обоснована целесообразность комплексного дифференцированного подхода к обследованию лиц с бессимптомным смещением сегмента ST. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: установлено, что для пациентов с безболевым ишемией миокарда наличие



метаболического синдрома является фактором, повышающим риск коронарных событий и согласующимся с большей выраженностью коронарного атеросклероза. Область применения: диагностика и стратификация кардиометаболического риска у пациентов с безболевой ишемией миокарда. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение в клиническую практику полученных прогностических данных для лиц с безболевой ишемией миокарда обеспечит снижение частоты интервенционных вмешательств при наличии гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение в клинической практике комплексного дифференцированного подхода к обследованию лиц с бессимптомным смещением сегмента ST, оптимизация системы лечебных и профилактических мероприятий.

УДК 616.126-089.843-06:616.12-008.46.039.36+616.12-008.313.2

**Уменьшение времени атриовентрикулярного проведения как фактора прогрессирования сердечной недостаточности и развития фибрилляции предсердий у пациентов с преходящими нарушениями автоматизма и атриовентрикулярного проведения после имплантации постоянного двухкамерного электрокардиостимулятора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. Т. Г. Бурмистрова. — Минск, 2013. — 91 с. — Библиогр.: с. 90–91. — № ГР 20115316. — Инв. № 80027.

Объект: пациенты с нарушениями проводимости на уровне водителя ритма 1-го и 2-го порядков. Цель: выявление закономерности между уменьшением времени атриовентрикулярного (АВ) проведения и особенностями формирования сердечной недостаточности и развития фибрилляции предсердий при постоянной двухкамерной электрокардиостимуляции в условиях преходящего нарушения функции автоматизма синусового узла и преходящей атриовентрикулярной блокады. Метод (методология) проведения работы: в методологической структуре исследования выделены 5 этапов. Длительностью каждого этапа был установлен временной параметр 3 месяца. Общее время наблюдения в составе НИР для каждого пациентов определено одним годом. 1-й этап: набор пациентов с одновременным проведением первичного плана клинических и инструментальных исследований до имплантации электрокардиостимулятора (ЭКС). 2-й этап: опрос пациента и программирование имплантированного ЭКС для оценки технических и электрофизиологических параметров. 3-й этап: окончание 6-месячного периода наблюдения пациентов с выполнением повторно всех перечисленных в 1-м этапе исследований. 4-й этап: опрос пациентов, оценки клинического статуса пациентов и программирования имплантируемого ЭКС с оценкой технических и электрофизиологических параметров. 5-й этап: выполнение полного спектра обследований, перечисленных в 1-м этапе. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в случае диагностирования

у пациента нарушений функции синусового узла, классифицируемых как требующие в абсолютном порядке имплантации постоянного двухкамерного ЭКС, клинико-экономическое преимущество имеют постоянные двухкамерные ЭКС, использующие специализированные алгоритмы снижения стимуляции правого желудочка. В случае верификации у пациента преходящих нарушений АВ-проводимости (требуется имплантация постоянного двухкамерного ЭКС) клинико-экономическое преимущество имеют постоянные двухкамерные ЭКС при условии индивидуального определения оптимальной длительности АВ-интервала с помощью трансторакальной эхокардиографии. Степень внедрения: нет. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты исследования в виде инструкции по применению подлежат к внедрению в кабинетах программирования ЭКС, кардиохирургических отделениях РНПЦ «Кардиология» и областных лечебно-профилактических учреждениях. Область применения: кардиохирургические отделения. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация расходов системы здравоохранения на закупку ЭКС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: оптимизация методики выбора вида электрокардиостимуляции для пациентов с нарушением функции синусового узла.

УДК 004.93.1; 004.932; 616.7; 004.93.1; 004.932; 616.7

**Количественная оценка нервно-мышечных нарушений на основе текстурного анализа изображений ядерного магнитного резонанса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. Э. В. Снежко. — Минск, 2013. — 44 с. — № ГР 20115236. — Инв. № 79526.

Объект: характеристические признаки текстур для количественной оценки уровня дегенерации мышц по изображениям магнитно-резонансной томографии. Цель: разработка базовой техники анализа медицинских изображений посредством улучшения универсальных признаков текстур изображений и их использования для количественной интерпретации областей мышц на изображениях магнитно-резонансной томографии. Метод (методология) проведения работы: в соответствии с критерием эффективности количественных признаков текстур на основе анализа кривых оперативной характеристики надежности определены два разных набора характеристических признаков для каждой из выборок и соответствующих задач — задачи разделения текстур изображений мышц здоровых собак и больных мышечной дистрофией и задачи разделения текстур изображений мышц здоровых людей по возрастному признаку. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные количественные признаки позволяют описывать структурные изменения (уровень дегенерации) мышц при нервно-мышечных заболеваниях и процессах старения на основе анализа изображений магнитно-резонансной томографии. Степень внедрения: результаты работы могут быть использованы при разработке и реализации программного обеспе-

чения для количественной оценки уровня деградации мышц по изображениям магнитно-резонансной томографии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты рекомендуются использовать при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Область применения: оценка степени деградации мышц при нервно-мышечных заболеваниях и процессах старения посредством количественного автоматического анализа изображений магнитно-резонансной томографии. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований могут быть использованы в приложениях поддержки диагностики и оценке ведения терапии на основе анализа изображений магнитно-резонансной томографии, являясь социально значимыми. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы при выполнении проекта в рамках COST (European Cooperation in Science and Technology) «Приложения магнитно-резонансной томографии и спектроскопии в области нервно-мышечных патологий: сотрудничество в создании критериев оценки и использованию распознавания образов для разработки диагностики и терапии».

УДК 616.718.4-001.5-089.84

**Разработать и внедрить технологию создания биосовместимых тонкопленочных антибактериальных покрытий с программируемым высвобождением наночастиц** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ травматологии и ортопедии; рук. **А. Л. Линов**. — Минск, 2013. — 76 с. — Библиогр.: с. 22–25. — № ГР 20115324. — Инв. № 78536.

Объект: биосовместимые тонкопленочные антибактериальные покрытия, позволяющие снизить уровень инфекционных осложнений при лечении переломов и дефектов костей. Цель: разработка биосовместимых тонкопленочных антибактериальных покрытий и конструкций для лечения переломов (дефектов) с их применением. Метод (методология) проведения работы: метод электронной микроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны медико-технические требования к разрабатываемым покрытиям, оценка возможности стерилизации и влияния различных методов стерилизации на активность покрытия, разработана программа медицинских испытаний фиксаторов с применением антибактериального покрытия. Степень внедрения: результаты научно-исследовательской работы будут внедрены в клиническую практику здравоохранения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: широкое применение в специализированных отделениях. Область применения: медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: определена повышение эффективности диагностики и улучшения результатов лечения (сокращение сроков до начала оперативного лечения, снижение затрат на приобретение имплантата). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее изучение данной проблемы.

УДК 616.61-008.64-036.11-089:616.12-089.843]-08

**Разработать и внедрить технологию дифференцированного лечения острой почечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде на основе использования маркеров повреждения почек у пациентов после трансплантации сердца и выполнения реконструктивных операций на сердце** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. **Ю. П. Островский**; исполн.: **Д. И. Крачак** [и др.]. — Минск, 2013. — 105 с. — Библиогр.: с. 94–96. — № ГР 20115318. — Инв. № 77130.

Объект: пациенты после выполнения реконструктивных операций на сердце или операций трансплантации сердца. Цель: определить наиболее эффективные маркеры развития острого повреждения почек после выполнения кардиохирургических операций, а также операций трансплантации сердца. Провести анализ динамики изменений всех маркеров функции и повреждения почек в зависимости от исходной степени повреждения почек и исследовать пациент-зависимые и пациент-независимые факторы, влияющие на развитие острого повреждения почек (ОПП). Метод (методология) проведения работы: в исследование были включены 62 пациента. Среди пациентов была выделена группа с применением систем почечной заместительной терапии (ПЗТ) и группа сравнения. Был проведен анализ динамики биохимических показателей (АСТ, АЛТ, билирубин, миоглобин), показателей иммунновоспалительного ответа (СРБ, лейкоциты), функции почек по расчетной скорости клубочковой фильтрации, а также исследованы значения липокалина и цистатина. Кроме того, было проведено исследование корреляционных связей между степенью проявления ОПП, необходимости применения ПЗТ и факторами операции и раннего послеоперационного периода. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оценены диагностические возможности традиционных и новых маркеров повреждения и функции почек (чувствительность, специфичность, «площадь под кривой») в диагностике и прогнозировании развития ОПП и использования ПЗТ. Проведена оценка отдаленных результатов лечения путем исследования годичной выживаемости пациентов с использованием ПЗТ и без ее использования, кроме того, у выживших определены параметры качества жизни, включая общее качество жизни, также уровни физического и душевного благополучия. Степень внедрения: 2014 г. является этапом внедрения разработанной технологии в практику кардиохирургической клиники; подготовлен проект инструкции на применение метода. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция по применению рекомендуется для использования врачами-кардиохирургами, врачами-перфузиологами и врачами-анестезиологами-реаниматологами для лечения пациентов после выполнения операций на сердце с использованием искусственного кровообращения. Область применения: лечение пациентов после выполнения операций на сердце с использованием искусственного кровообращения. Экономическая эффективность

или значимость работы: ранняя диагностика остро повреждения почек позволит снизить затраты на лечение пациентов с осложнениями в послеоперационный период. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследование возможности применения нейтрофильного липокалина в диагностике инфекционных (септических) осложнений в ранний послеоперационный период у кардиохирургических больных.

УДК 616.9-03(047.3)(476); 577.2.08(047.3)(476); 575.852:577.2(047.3)(476)

**Разработать и внедрить систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга коклюша в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Л. Колодкина**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 30–34. — № ГР 20115327. — Инв. № 77057.

Объект: геномы штаммов рода *Bordetella*, представленные в международном генетическом банке данных GenBank, бактериальные штаммы рода *Bordetella*, бактериальные штаммы, не относящиеся к роду *Bordetella*, коллекция клинических изолятов *B. pertussis*, носоглоточные мазки больных с подозрением на коклюш. Цель: разработать мультиплексную ПЦР реального времени для выявления и дифференциации *B. pertussis* и *B. parapertussis*, провести молекулярно-генетический анализ структуры S1-субъединицы коклюшного токсина и гена пертактина клинических изолятов *B. pertussis*, изолированных в Республике Беларусь. Метод (методология) проведения работы: ко всем выбранным генам-мишеням подобраны праймеры и зонды для TaqMan ПЦР в реальном времени с использованием программы Primer3. Проведена оценка вероятности образования димеров праймеров и пробы, а также димеров и вторичных структур синтезируемого ампликона с использованием программы Vector NTI. Синтезированы праймеры с тремя различными красителями: FAM, JOE и Cy-5, оптимизированы условия проведения реакции. Проведена оценка аналитической чувствительности и эффективности мультиплексной ПЦР в формате двух дуплексных реакций в сравнении с ПЦР в реальном времени к трем мишеням в отдельных пробирках (простая). Проведена оценка специфичности мультиплексной ПЦР реального времени с использованием 12 патогенных бактерий, не относящихся к роду *Bordetella*, и 5 штаммов рода *Bordetella*. Определена диагностическая чувствительность и специфичность мультиплексной TaqMan ПЦР в реальном времени, классической ПЦР и бактериологического метода при исследовании носоглоточных мазков 119 пациентов с подозрением на коклюшную инфекцию. Полноразмерное секвенирование гена *ptxA* и секвенирование двух регионов гена *prn* с последующей идентификацией аллельного профиля проведено у восьми штаммов *B. pertussis*. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени включает параллельное проведение двух дуплексных реакций. В одной пробирке проводится реакция к мишеням IS481

и IS1001, во второй пробирке — к тиолазному гену *B. pertussis* и гену человека *GAPDH*. Мультиплексная ПЦР позволяет выявлять одну копию геномной ДНК *B. pertussis* на реакцию с праймерами к IS481, 10 копий геномной ДНК *B. pertussis* с праймерами к тиолазному гену и одну копию геномной ДНК *B. parapertussis* с праймерами к IS1001. Мультиплексная TaqMan ПЦР является высокоспецифичной. Ни один из 12 патогенных бактерий, не относящихся к роду *Bordetella*, при исследовании в реакции не дал положительного результата. Исследование носоглоточных мазков 119 пациентов с подозрением на коклюшную инфекцию в мультиплексной TaqMan ПЦР, классической ПЦР и в бактериологическом методе показало, что наибольшая доля позитивных мазков выявлена в мультиплексной ПЦР и составила 47,9 % (57 из 119) против 31,1 % (37 из 119) — в классической ПЦР и 2,5 % (3 из 119) — в бактериологическом методе. Диагностическая чувствительность мультиплексной ПЦР реального времени составила 89,2 %, классической ПЦР — 58,5 %, бактериологического метода — 4,6 %, диагностическая специфичность составила 100 %, 100 % и 100 % соответственно при сопоставлении с клиническими критериями определения случая коклюша, использованных в качестве золотого стандарта. Впервые получены данные, свидетельствующие, что в популяции штаммов *B. pertussis*, циркулирующих в стране, доминируют штаммы, несущие новые аллели генов, детерминирующих такие важные факторы вирулентности, как S1-субъединицу коклюшного токсина и фактор адгезии возбудителя на поверхности чувствительного эпителия. Степень внедрения: инструкция по применению «Метод проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени для выявления и дифференциации ДНК возбудителей коклюша (*Bordetella pertussis*), паракоклюша (*Bordetella parapertussis*) в биологическом материале» находится на утверждении в Министерстве здравоохранения (№ 007–1013). Нуклеотидные последовательности генов занесены в международную базу данных GenBank, получены коды доступа KF442983, KF442984, KF442985, KF442986, KF442987, KF442988. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени может использоваться в диагностической лаборатории, обеспечивая быструю специфическую диагностику коклюшной инфекции, которая может быть выполнена в течение 1 дня, тогда как результаты бактериологического метода могут быть получены в течение 4–7 дней, и обладает большей, в сравнении с бактериологическим методом и классической ПЦР, диагностической чувствительностью. Данные мониторинга антигенной изменчивости циркулирующих штаммов *B. pertussis* необходимо учитывать при производстве противокклюшных вакцин. Область применения: мультиплексная TaqMan ПЦР реального времени предназначена для диагностики коклюшной и паракоклюшной инфекций у кашляющих пациентов, анализа секционного материала летальных случаев с подозрением на коклюшную инфекцию для подтверждения летальных

случаев коклюша, исследования культур микроорганизмов. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный метод мультиплексной ПЦР реального времени для выявления возбудителя коклюша, паракоклюша обеспечивает дифференциальную диагностику с инфекциями со сходной клинической картиной, вызываемыми такими патогенами, как *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, вирусом гриппа, аденовирусами, а также обеспечивает раннюю лабораторную диагностику коклюша, которая является существенной для своевременного ее лечения и контроля распространения инфекции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного мониторинга распространения коклюша.

УДК 578.2.083(047.3)(476); 616:578.7(047.3)(476)

**Разработать и внедрить современные технологии, направленные на создание и сохранение коллекции микроорганизмов, патогенных для человека и животных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **А. Г. Красько**. — Минск, 2013. — 81 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20115333. — Инв. № 77056.

Объект: штаммы вирусов, патогенных для человека. Цель: разработать и внедрить современные технологии, направленные на создание и сохранение коллекции микроорганизмов, патогенных для человека и животных. Метод (методология) проведения работы: *in vitro* в культуре клеток Vero E6, СПЭВ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: отработана технология культивирования вирусов 1–2-й групп патогенности, включающая методы выделения, накопления и поддержания штаммов с целью сохранения коллекционного фонда патогенных микроорганизмов. Оптимизирован метод лиофилизации с использованием разных наполнителей. Разработаны критерии маркировки и учета штаммов, сформирована база данных патогенных микроорганизмов, которая зарегистрирована в Государственном регистре информационных ресурсов № 1761203264 от 21.11.2012. Технология изложена в виде проекта инструкции по применению, представлена в Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Проведено предварительное использование методов, представлен отчет о его результатах. Степень внедрения: технология изложена в виде проекта инструкции по применению, представлена в Министерство здравоохранения Республики Беларусь. Проведено предварительное использование методов, представлен отчет о его результатах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция по подготовке штаммов к депонированию с целью их последующей передачи в Специализированную коллекцию вирусов и бактерий, патогенных для человека. Область применения: вирусология, бактериология, коллекционирование патогенных микроорганизмов. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в использовании стандартизированных штаммов для создания иммунобиологических и диагностических

препаратов на основе коллекционных штаммов, проведение мониторинга циркуляции возбудителей на территории Республики Беларусь с целью контроля санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции будет способствовать улучшению подготовки штаммов патогенных микроорганизмов для передачи их в Специализированную коллекцию вирусов и бактерий, патогенных для человека, проект инструкции будет внедрен в РНПЦ эпидемиологии и микробиологии.

УДК 578.2.088.2(047.3)(476); 578.28НIV.083.1(047.3)(476); 616.98-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить в практику здравоохранения систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за ВИЧ/СПИД, подготовить и внедрить контрольную панель сывороток крови на основе преобладающих в Беларуси субтипов ВИЧ-1** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Ф. Еремин**. — Минск, 2013. — 86 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20115334. — Инв. № 77038.

Объект: плазма/сыворотка крови, полученная у пациентов с ВИЧ/СПИД. Цель: разработать и внедрить в практику здравоохранения систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за ВИЧ/СПИД на территории Беларуси и контрольную панель сывороток крови, позволяющую тестировать образцы методом иммуноферментного анализа (ИФА) и иммунного блоттинга на наличие маркеров ВИЧ и оценить качество используемых диагностических тест-систем. Метод (методология) проведения работы: ПЦР-диагностика, секвенирование, филогенетический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен дизайн пар праймеров для генотипирования генов *gag*, *pol*, *env* ВИЧ-1, выполнены амплификация, очистка, секвенирующая ПЦР и секвенировано 180 образцов: 52 пробы РНК ВИЧ-1 по участку гена *gag* и 52 — по участку гена *env*, а также 76 образцов по гену *pol*. Показано, что на территории Республики Беларусь продолжает доминировать субтип А ВИЧ-1, на который приходится более 85 % всех новых случаев инфицирования. В то же время в стране увеличивается количество выявленных рекомбинантных форм, на которые уже приходится более 6 % новых случаев инфицирования. Впервые в Гомельской области у двоих пациентов выявлен субтип G ВИЧ-1, показано, что оба пациента получили вирус из одного источника. Разработана технология получения контрольной панели сывороток крови, содержащей и не содержащей антитела к ВИЧ-1. Подготовлен и утвержден приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 546 от 14.05.2012 «О возложении функций Республиканской референс-лаборатории генодиагностики ВИЧ-инфекции, парентеральных гепатитов В и С по определению генотипов/субтипов и резистентности к противовирусным препаратам ВИЧ, гепатитов В и С». Степень внедрения: разработан проект инструк-

ции «Молекулярно-генетический мониторинг за распространением разных субтипов ВИЧ-1» (утвержден на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 10 от 14.11.2013). Подготовлен комплект ТНПА на производство контрольной панели сывороток (утвержден на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии протокол № 7 от 23.08.2012). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: молекулярно-генетический мониторинг за распространением ВИЧ будет внедрен в центрах гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней и медицинских университетов и БелМАПО. Панель контрольная сывороток крови, содержащих и не содержащих антител к ВИЧ-1, внедрена в вирусологических лабораториях центров гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, на кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней медицинских университетов и БелМАПО, станциях переливания крови. Область применения: инструкция будет использоваться эпидемиологами, врачами-инфекционистами и вирусологами, занимающимися проблемой ВИЧ/СПИД. Панель контрольная будет внедрена в клинико-диагностические лаборатории, занимающиеся диагностикой ВИЧ методом ИФА и иммунного блоттинга, а также использоваться для входного контроля качества диагностических тест-систем. Экономическая эффективность или значимость работы: улучшение системы эпидемиологического мониторинга, снижение появления новых случаев ВИЧ/СПИД и улучшение качества тестирования крови и ее продуктов на маркеры ВИЧ методом ИФА и иммунного блоттинга. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: осуществление постоянного молекулярно-генетического мониторинга за распространением ВИЧ и контроля качества иммуноферментных и иммуноблоттинговых тест-систем.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 616-036.22(047.3)(476); 578.2.21(047.3)(476)

**Разработать и внедрить стратегию надзора за эпидемическим паротитом, основанную на данных лабораторной диагностики и молекулярно-эпидемиологического мониторинга** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 19. — № ГР 20115331. — Инв. № 77035.

Объект: пациенты с подозрением на эпидемический паротит, сыворотки крови, слюна, мазки из носоглотки, моча, изоляты вируса паротита, геномная вирусная РНК. Цель: разработать и внедрить в практику стратегию эпидемиологического надзора за эпидемическим паротитом, основанную на данных лабораторной диагностики и молекулярно-эпидемиологического мониторинга. Подготовить проект СанПиН по надзору за эпидемическим паротитом. Метод (методология) проведения работы: серологический, вирусологический, молекулярно-биологический, эпидемиологический. Основные конструктивные, технологические и тех-

нико-эксплуатационные характеристики: свидетельство о депонировании нуклеотидной последовательности SH-гена вируса паротита, выделенного от пациента, в международную генетическую базу данных GenBank (код доступа KC192656); санитарные нормы и правила «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение заноса, возникновения и распространения эпидемического паротита». Степень внедрения: разработанный проект санитарных норм и правил находится на согласовании в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: эпидемиологический надзор за распространением эпидемического паротита должен быть внедрен во всех учреждениях здравоохранения и центрах гигиены и эпидемиологии. Область применения: учреждения здравоохранения, осуществляющие лабораторную диагностику и надзор за инфекционными заболеваниями. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в своевременной диагностике эпидпаротита и, как результат, оптимизации терапии и предотвращении тяжелых осложнений, в первую очередь орхитов, и повышению репродуктивного здоровья нации. Социальный эффект также будет выражен в снижении социальной напряженности в обществе вследствие угрозы распространения инфекций, управляемых средствами специфической профилактики. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного эпидемиологического надзора за распространением эпидемического паротита.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 578.-047.36(47.3)(476)

**Разработать и внедрить систему молекулярно-эпидемиологического мониторинга за возбудителями норовирусной инфекции и изучить циркуляцию их генотипов на территории Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Т. В. Амвросьева**. — Минск, 2013. — 57 с. — Библиогр.: с. 40–41. — № ГР 20115326. — Инв. № 77034.

Объект: норовирусы, нуклеотидные последовательности генома норовирусов. Цель: разработка системы молекулярно-эпидемиологического мониторинга за циркулирующими на территории Республики Беларусь возбудителями норовирусной инфекции с последующим установлением их молекулярно-эпидемиологических характеристик и созданием базы данных доминирующих норовирусных агентов. Метод (методология) проведения работы: идентификация норовирусов методами генодиагностики, генотипирование секвенированием нуклеотидных последовательностей с последующим филогенетическим анализом. Основные конструктивные, технологические и техно-эксплуатационные характеристики: «База данных о генотипах норовирусов, циркулирующих на территории Республики Беларусь» содержит информацию о 157 норовирусах, идентифицированных у пациентов в 2009–2013 гг. Проект инструкции по применению «Лабораторная диагностика НоВИ» содержит описание алгоритма

молекулярно-эпидемиологического мониторинга за возбудителями норовирусной инфекции. Степень внедрения: получено регистрационное свидетельство № 1761303599 от 02.09.2013 г. о внедрении в базу данных, проект инструкции по применению одобрен ученым советом РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (протокол УС РНПЦ ЭМ № 10 от 14.11.2013), нуклеотидные последовательности 44 норовирусных агентов депонированы в международный GenBank (коды доступа KC137572-137589, KC153243-53246, KF137566-137572, JQ036290-036299). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в практику работы РНПЦ эпидемиологии и микробиологии в 2014 г.; ЦГЭ г. Минска, городской детской инфекционной клинической больницы г. Минска — в 2015 г. Область применения: вирусология, молекулярная эпидемиология, клиническая лабораторная диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности осуществляемого лабораторного контроля и эпиднадзора за норовирусной инфекцией и снижение заболеваемости норовирусными острыми кишечными инфекциями на территории страны. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практику работы всех областных центров гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья Республики Беларусь.

УДК 615.281(047.3)(476); 616.928:578.7(047.3)(476)

**Разработать метод экстренного лечения лихорадки Денге, геморрагических лихорадок Марбург и Эбола в эксперименте** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. А. С. Петкевич, Л. М. Рустамова. — Минск, 2013. — 63 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20115335. — Инв. № 76990.

Объект: возбудители опасных геморрагических лихорадок — вирусы Денге, Марбург и Эбола. Цель: разработать проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок Денге, Марбург и Эбола в дополнение к патогенетической терапии. Метод (методология) проведения работы: вирусологический, серологический, молекулярно-биологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и предложен проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок (вызываемой вирусом Денге — с применением комбинации иммуномодулятора и препарата на растительной основе; вызываемой вирусами Марбург и Эбола — с применением 2-х препаратов группы естественных метаболитов, которые следует применять по отдельности (в монотерапии) в одинаковых приоритетах). Степень внедрения: проект инструкции по применению метода экстренного лечения геморрагических лихорадок Денге, Марбург и Эбола в дополнение к патогенетической терапии. Инструкция утверждена на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 11 от 29.11.2013 и передана в Министерство здравоохранения Республики Беларусь для утверждения. Рекомендации по

внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение инструкции в учреждениях здравоохранения сократит или значительно снизит затраты на проведение противовирусной терапии и сопутствующих лечебных мероприятий в случае завоза/возникновения очагов особо опасных инфекций, вызывающих тяжелые геморрагические лихорадки, а также снизит количество койко-дней пребывания пациента в отделении интенсивной терапии, а затем — в стационаре. Область применения: инструкция предназначена для врачей инфекционных стационаров, отделений интенсивной терапии и реанимации областных, районных и городских больниц, поликлиник. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение смертности и инвалидизации инфицированных/подозрительных на инфицирование и заболевших людей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции в учреждения здравоохранения Республики Беларусь.

УДК 616.98.088.1(047.3)(476); 612.017.5:616.98-056.11(047.3)(476)

**Разработать схему диагностики и терапии воспалительных демиелинизирующих заболеваний ЦНС, протекающих на фоне одновременной активации латентных эндогенных вирусных и спирохетозных патогенов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. С. А. Лихачев, С. А. Дракина; исполн.: М. Е. Хмара, Е. В. Тимофеева [и др.]. — Минск, 2013. — 45 с. — Библиогр.: с. 26–37. — № ГР 20115328. — Инв. № 76949.

Объект: пациенты с воспалительными демиелинизирующими заболеваниями ЦНС, ликвор и кровь. Цель: создание схемы вирусологического обследования пациентов с воспалительными демиелинизирующими заболеваниями (ВДЗ) ЦНС на предмет выявления герпесвирусной инфекции и спирохетозных антител и разработка способа комплексной терапии с учетом выявленных патогенов. Метод (методология) проведения работы: вирусологические исследования проводились методом ПЦР-диагностики; серологические исследования для выявления антител (IgM и IgG) к герпесвирусам и спирохетозному антигену — с помощью иммуноферментного анализа и реакции непрямой иммунофлюоресценции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучена частота обнаружения диагностических маркеров герпесвирусов (ВПГ-1,2, ЦМВ, ВЭБ, ВГЧ-6) и спирохетозных антител у 91 пациента, находившегося на лечении в неврологических отделениях РНПЦ неврологии и нейрохирургии. Разработана схема эффективного комплексного лечения ВДЗ, ассоциированных с вирусно-бактериальным сообществом с использованием противовирусных и противомикробных препаратов и разработана инструкция по обследованию и лечению пациентов с ВДЗ. Степень внедрения: проект инструкции утвержден на ученом совете РНПЦ эпидемиологии и микробиологии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов

НИР: инструкция будет внедрена в неврологические стационары Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Область применения: лабораторная диагностика, терапия. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение планируемых новых разработок в области диагностики и лечения пациентов с ВДЗ будет способствовать снижению частоты рецидивов заболевания, уменьшению риска инвалидизации и улучшению качества жизни пациентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

УДК 535.37; 620.3; 6:539-022.532

**Разработка методов и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Саечников**. — Минск, 2012. — 82 с. — Библиогр.: с. 79–82. — № ГР 20115397. — Инв. № 76780.

Объект: кровь и биологическая ткань. Цель: разработать методы и технологии диагностики биохимического состава крови *in vivo* для персонализированной медицины. Метод (методология) проведения работы: уравнение переноса, интегрирования по траекториям, двух- и четырехпоточковые теории, методы Монте-Карло, диффузное рассеяние. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики обработки данных диффузного рассеяния биологической ткани *in vivo*, включая специальные фильтры и сглаживание с учетом процессов метаболизма в ткани; методы регистрации и идентификации параметров микрорезонатора (размеров, формы) и его окружения (показатель преломления) с помощью оптического микрорезонанса, основанные на эффекте многократного полного внутреннего отражения в аксиально-симметричных диэлектрических телах (резонаторы с МШГ), позволившие проанализировать преимущества и недостатки используемого подхода; методики предварительной подготовки микрорезонаторов для использования их в качестве чувствительных элементов сенсоров (методы возбуждения МШГ и экспериментальные схемы их реализации для различных типов микрорезонаторов с возможностью концентрации возбуждающего излучения в минимальном объеме для повышения селективности разрабатываемого сенсора, а также контроля спектральных, поляризационных характеристик излучения). Степень внедрения: НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрены в БГУ для выполнения ОКР. Область применения: диагностика и контроль параметров кровотока и пигментации кожи. Экономическая эффективность или значимость работы: ранняя диагностика, эффективная профилактика и превентивное лечение атеросклероза, сахарного диабета и рака. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанную технологию планируется использовать для разработки неинвазивных сенсоров биомедицинского назначения с дальнейшей доработкой до уровня промышленных образцов.

УДК 616.31+616.313]-006.6:-089.844(476)

**Разработка новых реконструктивных восстановительных операций и контурной пластики тела с использованием компьютерного моделирования для персонализации техники вмешательства в онкологии и хирургии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГомГМУ»; рук. **В. В. Татчихин**. — Гомель, 2014. — 205 с. — Библиогр.: с. 91–103. — № ГР 20115286. — Инв. № 76779.

Объект: первичные пациенты со злокачественными опухолями языка, дна полости рта, нижней челюсти, ротоглотки, щеки с распространением опухолевого процесса, соответствующего символу T1-4N0-3M0, и с резектабельными рецидивами, находившиеся на лечении в отделении опухолей головы и шеи в Гомельском областном клиническом онкологическом диспансере. Цель: улучшить клинические и функциональные результаты хирургического лечения у пациентов при раке орофарингеальной области посредством разработки новых методик пластики обширных пострезекционных дефектов после радикальных операций различными видами кожно-мышечных лоскутов. Метод (методология) проведения работы: хирургические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе исследовательской работы разработаны и внедрены метод V-образной резекции передней трети тела языка с одномоментной глоссопластикой при раке языка, метод закрытия пострезекционного дефекта торакодorzальным лоскутом при раке орофарингеальной области, метод закрытия фронтального сквозного дефекта пекторальным лоскутом при раке орофарингеальной области, метод закрытия пекторальным лоскутом фронтолатерального дефекта у пациентов при раке орофарингеальной области, метод устранения пострезекционного дефекта языка, дна полости рта и боковой стенки ротоглотки у пациентов при раке орофарингеальной области. Степень внедрения: разработанные методы внедрены и выполняются при хирургическом лечении пациентов при раке орофарингеальной области в отделении опухолей головы и шеи Гомельского областного клинического онкологического диспансера. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методы пластического устранения пострезекционных дефектов внедрены в клиническую практику ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова», что подтверждено актами о внедрении. Область применения: челюстно-лицевая хирургия, пластическая хирургия, онкология, общая хирургия. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенные методы позволяют устранить не совместимые с жизнью пациента пострезекционные дефекты в орофарингеальной области, снизить число послеоперационных осложнений, обеспечить ускоренное выздоровление, уменьшить послеоперационный койко-день, уменьшить социальную дезадаптацию пациента. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение разработанных методик реконструктивно-восстановительных операций

в практическую деятельность хирургов-онкологов, челюстно-лицевых и пластических хирургов.

УДК 616-022.6-006.-52-055.2(476.2)

**Разработать и внедрить алгоритм комплексного обследования населения с использованием молекулярно-генетических, иммунофлюоресцентных, иммунохроматографических и радиоиммунных методов диагностики в дополнение к традиционному профилактическому осмотру в Добрушском районе как модель современного поэтапного скрининга заболеваний в регионах Гомельской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГомГМУ»; рук. **В. Н. Беляковский**; исполн.: **Е. В. Воропаев** [и др.]. — Гомель, 2013. — 53 с. — Библиогр.: с. 48–53. — № ГР 20115285. — Инв. № 76069.

Объект: взрослое население Добрушского района.

Цель: разработать и внедрить алгоритм комплексного профилактического осмотра здорового населения с использованием современных молекулярно-генетических, иммунологических методик и обосновать мотивацию поэтапного внедрения в регионах области. Метод (методология) проведения работы: полимеразная цепная реакция в реальном времени, иммуноферментный анализ (ИФА), секвенирование, иммунохроматография, спектрофотометрия, статистический метод, ретроспективный эпидемиологический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан алгоритм онкологического скрининга. Разработана принципиальная схема проведения эпидемиологического надзора за ГПВИ ВКР. Проведен анализ выявления ВПЧ ВКР среди здорового женского населения Добрушского района Гомельской области независимо от возраста и начала сексуальных отношений. Женщины старше 45 лет и мужчины старше 45 лет обследованы методом ИФА на онкомаркеры. С использованием гемокульт-теста проведено определение скрытой крови в кале всем контингентам обследованных. Степень внедрения: разработанный и апробированный в Добрушском районе алгоритм онкологического скрининга показал, что у населения данного района сложился высокий преморбидный фон, сохраняющий рост онкологических заболеваний. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть внедрены в практику гинекологических, онкологических и гастроэнтерологических стационаров различного уровня. Область применения: онкология, гастроэнтерология, гинекология, клиническая лабораторная диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанного алгоритма комплексного обследования населения, включающего использование молекулярно-генетических методов на основе ПЦР для выявления ДНК ВПЧ ВКР, иммунохроматографического определения биомаркеров (исследование кала на скрытую кровь — гемокульт-тест), ИФА-метода для исследования онкомаркеров (ПСА, СА-125, РЭА, СА 19-9, АФП), дало возможность выделить большие группы пациентов повышенного риска по развитию или наличию онко-

логического заболевания, углубленное обследование которых позволило бы диагностировать предраковые процессы в ранние раки и провести их своевременное лечение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие региональной эпидемиологии является основой обоснования стратегии и тактики скрининговых и профилактических мероприятий в борьбе с онкологическими заболеваниями. Использование разработанного алгоритма комплексного обследования населения является полезным не только для поиска непосредственных патологических процессов, но и способствует росту мотивации у населения для прохождения своевременного обследования, что станет в последующем базой для становления организованного скрининга заболеваний в регионах.

УДК 616-006-074/078-097:579(476.2)

**Провести обследование населения Добрушского района с использованием молекулярно-генетических, иммунофлюоресцентных, иммунохроматографических и радиоиммунных методов диагностики в дополнение к традиционному профилактическому осмотру для обеспечения разработки алгоритма современного скрининга онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Добрушская ЦРБ; рук. **А. А. Москаленко**; исполн.: **Т. М. Сныткина** [и др.]. — Добруш, 2013. — 11 с. — Библиогр.: с. 11. — № ГР 20115288. — Инв. № 75426.

Объект: взрослое население Добрушского района.

Цель: провести обследование населения Добрушского района с использованием современных методов лабораторной диагностики. Метод (методология) проведения работы: иммуноферментный анализ, иммунохроматография. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ выявления ВПЧ ВКР среди здорового женского населения Добрушского района Гомельской области независимо от возраста и начала сексуальных отношений. Женщины старше 45 лет и мужчины старше 45 лет обследованы методом ИФА на онкомаркеры. С использованием гемокульт-теста проведено определение скрытой крови в кале у 19 000 человек. Степень внедрения: проведение обследования позволило выявить у населения следующие онкозаболевания: рак ободочной кишки, рак шейки матки. Диагностирована группа населения, имеющая повышенный риск патологии ЖКТ, заболеваний предстательной железы, патологии шейки матки, требующая динамического контроля. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть внедрены в практику гинекологических, онкологических и гастроэнтерологических стационаров различного уровня. Область применения: онкология, гастроэнтерология, гинекология, клиническая лабораторная диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: обследование взрослого населения Добрушского района старше 45 лет ИФА-методом для определения онкомаркеров АФП, РЭА, СА 19-9 позволило диагностировать группу повышенного риска с фоновой (неспецифической) патологией



ЖКТ, требующую углубленного обследования и динамического контроля. Результаты скрининга указывают на целесообразность проведения регулярного обследования с помощью гемокульт-теста каждые полгода с целью ранней диагностики рака желудочно-кишечного тракта. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы для разработки программ поэтапной профилактики онкозаболеваний и заболеваний ЖКТ.

УДК 796:575/796:61

**Разработать систему генетических и фенотипических тестов для повышения эффективности фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; рук. **Н. Г. Кручинский**; исполн.: **А. И. Нехвядович** [и др.]. — Минск, 2012. — 209 с. — Библиогр.: с. 122–130. — № ГР 20115242. — Инв. № 74610.

Объект: учебно-тренировочный процесс подготовки спортсменов с позиции улучшения эффективности его фармакологического обеспечения на основе генетического анализа. Цель: разработка и внедрение комплексной фенотипической системы для индивидуализации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов на основе сочетанных молекулярно-генетических и фенотипических подходов. Метод (методология) проведения работы: антропометрические методы исследований; медико-биологические методы исследования физической работоспособности спортсменов (педагогические, функциональные, биохимические, гематологические, гормональные и др.); математические методы (описательная статистика, определение достоверности изменений по t-критерию Стьюдента, корреляционный анализ и факторный анализ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: стандартная карта морфофункционального обследования. Разработана и апробирована комплексная морфофизиологическая тест-система тестирования метаболического статуса и физической работоспособности спортсменов в условиях тренировочного процесса на фоне фармакологической поддержки. Разработаны методические рекомендации «Оптимизация фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: информация об общих закономерностях и индивидуальных особенностях изменения морфофункционального статуса и уровня физической работоспособности спортсменов, полученная с использованием разработанной комплексной морфофизиологической тест-системы, будет способствовать разработке подходов к индивидуализации фармакологической поддержки на основе генетических особенностей организма спортсменов. Область применения: национальные команды циклических и ациклических видов спорта. Экономическая эффективность или значимость работы: исследование фенотипических особенностей, выявление слабых и сильных сторон организма, подготовленности

спортсмена, определение генетического потенциала и исследование экспрессии генов, участвующих в адаптации организма к физическим нагрузкам разрешенными фармакологическими средствами и пищевыми веществами, позволит заранее прогнозировать фармакологический ответ на фармакологические средства, а следовательно, индивидуально подойти к их выбору и режиму дозирования.

УДК 616.1

**Разработать метод лечения больных ишемической болезнью сердца с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **М. С. Пристром**; исполн.: **А. Н. Байда, А. Н. Семенова, Ю. А. Олихвер**. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 27–28. — № ГР 20115280. — Инв. № 73837.

Объект: 159 пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС), из них 84 пациента с фибрилляцией предсердий (ФП), 75 пациентов с ИБС и хронической сердечной недостаточностью (ХСН), 28 пациентов с ИБС без ФП. Цель: повышение эффективности терапии больных ишемической болезнью сердца с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью на основе комплексного лечения с включением омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК). Метод (методология) проведения работы: лабораторные методы исследования (общеклинический анализ крови с определением гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ); биохимическое исследование крови с определением, мочевины, креатинина, билирубина, глюкозы, электролитов, печеночных аминотрансфераз (аланинаминотрансфераза и аспартатаминотрансфераза); определение липидного и жирнокислотного спектров (газовая хроматография), показателей иммунного воспаления (СРБ (иммунотурбидиметрический метод), провоспалительных цитокинов и иммуноглобулинов); инструментальные методы исследования (электрокардиограмма (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях, трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) и суточное мониторирование ЭКГ; статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод профилактики пароксизмов ФП у пациентов с ИБС препаратом омега-3-ПНЖК в сочетании с амиодароном и внутривенное лазерное облучение крови ВЛОК в комплексном лечении больных ИБС с ХСН. У пациентов с персистирующей ФП установлено статистически значимое снижение содержания триглицеридов и холестерина липопротеинов низкой плотности. Добавление к стандартной терапии препарата омега-3-ПНЖК омакор в дозе 2 г/сут. в течение 12 недель привело к достоверному снижению уровня провоспалительных цитокинов (ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6), иммуноглобулинов классов А, G, М и СРБ. Применение ВЛОК в комбинации с медикаментозной терапией позволяет достичь более значимого улуч-

шения клинического состояния пациентов за счет уменьшения клинических проявлений ХСН, а также повысить толерантность к физической нагрузке, увеличить вариабельность сердечного ритма. Степень внедрения: полученные результаты внедрены в УО «2-я центральная районная поликлиника Фрунзенского района г. Минска», УО «2-я городская клиническая больница г. Минска», УО «10-я городская поликлиника г. Минска». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть внедрены в работу кардиологических и терапевтических отделений клинических больниц и диспансеров городского, районного и областного уровня. Область применения: кардиология. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных методов снизит количество госпитализаций в стационар пациентов с ИБС, ХСН и ФП, и, соответственно, снизит расходы на лечение в стационаре. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение разработанных методов будет способствовать повышению эффективности лечения пациентов с ИБС, ХСН и ФП.

УДК 613.2/3:796(094):796.015:646

**Изучение закономерностей формирования полидисмикроэлементозов в условиях повышенной физической нагрузки и меры коррекции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **М. Н. Пушкарева**. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 28–29. — № ГР 20115195. — Инв. № 72794.

Объект: биоматериал в виде волос детей-спортсменов (пловцов) различных по полу и возрасту. Цель: оценить обеспеченность организма детей и подростков биоэлементами методом рентгенофлуоресцентного анализа. Метод (методология) проведения работы: метод рентгенофлуоресцентного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены исследования по выявлению нарушений в обеспеченности организма детей биоэлементами в условиях занятия плаванием. Степень внедрения: акт о внедрении в специализированное учебно-спортивное учреждение СДЮШОР «СТАРТ» «Методики (неинвазивной) диагностики полидисмикроэлементозов методом рентгенофлуоресцентного анализа по волосам с целью ранней профилактики» (метод профилактики, диагностики, лечения, устройство, форма организационной работы). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: метод рекомендован для внедрения и применения как компонент биохимического контроля микроэлементного баланса организма детей и подростков в условиях физической нагрузки различной интенсивности при занятиях плаванием. Область применения: структуры Министерства спорта и туризма, которые специализируются на подготовке спортсменов в рамках олимпийской программы. Экономическая эффективность или значимость работы: использование данного метода позволит выявить на ранней стадии дисбаланс концентрации микро- и макроэлементов в организме

спортсмена, что позволит своевременно провести соответствующие коррекционные мероприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: провести оценку обеспеченности организма биоэлементами детей-спортсменов (таэквондистов, теннисистов), различных по полу и возрасту.

УДК 616.36-053.31.

**Разработать и освоить в производстве фототерапевтический аппарат на основе излучения сверхъярких светодиодов и лазерного источника света для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей (шифр «Lotos»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Мать и дитя»; рук. **К. У. Вильчук**. — Минск, 2013. — 152 с. — Библиогр.: с. 110. — № ГР 20115322. — Инв. № 72791.

Объект: патогенная микрофлора, новорожденные. Цель: разработать инструкцию на метод лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных. Метод (методология) проведения работы: комплексный клиничко-лабораторный, статистический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана научно-обоснованная инструкция по применению «Метод лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных» с помощью разработанного опытного образца фототерапевтического аппарата Lotos, что позволит повысить эффективность лечения локальных форм инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных за счет повышения сопротивляемости организма и санации инфицированных очагов поражения, а также уменьшить длительность госпитализации пациентов. Степень внедрения: разработанная инструкция внедрена в физиотерапевтическом отделении ГУ «РНПЦ “Мать и дитя”». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в перинатальных центрах II–IV уровня, оказывающих медицинскую помощь новорожденным. Область применения: неонатология, педиатрия. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов работы послужит основанием для повышения эффективности лечения локальных форм инфекционно-воспалительных заболеваний на 15 % и повышения эффективности внедрения и сохранения приоритетности отечественных инновационных технологий в здравоохранении.

УДК 796.015.4

**Разработать и внедрить в практику спорта методики повышения общей работоспособности спортсменов с применением тренировочного гемокорригирующего стенда** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; рук. **Н. Г. Кручинский**; исполн.: **В. А. Остапенко, И. Л. Рыбина** [и др.]. — Минск, 2013. — 139 с. — Библиогр.: с. 131–138. — № ГР 20115243. — Инв. № 72595.

Объект: динамика гематологических показателей и ЭПО у спортсменов циклических видов спорта

(велоспорт, конькобежный спорт, шорт-трек). Цель: гематологический мониторинг и оценка эффективности применения методики повышения общей работоспособности спортсменов циклических видов спорта с применением тренировочного гемокорректирующего стэнда (ТГКС). Метод (методология) проведения работы: изучение и анализ литературы и патентной информации; медико-биологические методы исследования (лабораторное изучение состояния эритронов (динамика содержания эритроцитов, ретикулоцитов, среднего объема эритроцитов, гемоглобина крови, среднего содержания гемоглобина в эритроците, гематокрита, определение уровня эндогенного ЭПО); математические методы анализа цифровых данных с помощью пакета прикладных программ STATISTIKA 5.0. Степень внедрения: разработаны методические подходы для внедрения методики ТГКС в медицинское обеспечение спортсменов циклических видов спорта. Область применения: национальные команды Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технические и социально-экономические результаты проекта связаны с созданием новых методик повышения работоспособности спортсменов на основе сочетания НГТ и низкоинтенсивной МТ, что позволит интенсифицировать тренировочный процесс, сократить по времени и удешевить процедуру повышения кислородтранспортных возможностей крови и, следовательно, повысить спортивные результаты спортсменов.

УДК 616.127:616.12-008.46]-08

**Определение маркеров электрической нестабильности миокарда у больных с сердечной недостаточностью** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. **Н. Н. Мороз-Водолажская**; исполн.: **М. С. Гриб**. — Минск, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 67–75. — № ГР 20115317. — Инв. № 72492.

Объект: 80 пациентов в возрасте 53,3 лет ± 12,5 лет с хронической ишемией миокарда и различной степенью выраженности сердечной недостаточности функционального класса по NYHA. Цель: определение инструментально-лабораторных маркеров электрической нестабильности миокарда (ЭНМ) у больных с сердечной недостаточностью (СН). Метод (методология) проведения работы: пациенты были разделены на подгруппы — базовой терапии (БТ), получавшие только ингибиторы (иАПФ), получавшие бета-адреноблокаторы (БАБ). Применялись методы исследования — клинические, эхокардиография, стресс-эхокардиография с добутамином, холтеровское 24-часовое мониторирование, вариабельность ритма сердца, тест 6-минутной ходьбы, ультразвуковое исследование сосудов шунтов, ультразвуковое исследование микроциркуляторного русла (УЗИ МЦР), исследование агрегации тромбоцитов, биохимические исследования, оценка метаболизма миокарда интраоперационно. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: метаболический фенотип миокарда на основе лактата в периоде после коронар-

ной реперфузии является наиболее неблагоприятным в связи с высокой частотой развития летальных исходов в госпитальном периоде после операции АКШ ( $\chi^2 = 17,9$ ;  $p = 0,0012$ ) вследствие резистентной к терапии фибрилляции желудочков и бивентрикулярной недостаточности. Степень внедрения: лаборатория хирургии сердца РНПЦ «Кардиология». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: практическое использование метода оценки ЭНМ по результатам исследования уровня свободных жирных кислот в периферической крови связано с высокой воспроизводимостью метода в амбулаторных условиях. Применение нагрузочных медикаментозных проб в виде стресс-эхокардиографии с добутамином, несмотря на относительно невысокую частоту их проведения в нашей стране, позволяет сформировать группу пациентов с высоким риском развития жизнеугрожающих аритмий сердца. Область применения: кардиология, терапия, кардиохирургия, трансплантология. Экономическая эффективность или значимость работы: показана значимость комплекса факторов для оценки риска развития ЭНМ у пациентов с СН после операции на сердце. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие исследования в направлении индивидуализации лечения пациентов из группы риска и снижение послеоперационной летальности в самой тяжелой группе — у лиц с выраженной СН, кандидатов на операцию трансплантации сердца, ожидающих донорского сердца.

УДК 616-053.2-079.4:796

**Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов, занимающихся статическими и динамическими видами спорта** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГомГМУ»; рук. **Н. А. Скуратова**. — Гомель, 2014. — 71 с. — Библиогр.: с. 68–71. — № ГР 20115287. — Инв. № 71279.

Объект: дети и подростки, активно занимавшиеся спортом. Цель: на основании комплекса функционально-диагностических методик исследования сердечно-сосудистой системы разработать диагностическую тактику раннего выявления пред- и патологического «спортивного сердца» у юных спортсменов. Метод (методология) проведения работы: анкетирование, клиничко-anamnestическое и функционально-диагностическое обследование сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы детей-спортсменов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан комплекс клинических и функционально-диагностических критериев физиологического, предпатологического и патологического «спортивного сердца» у детей; алгоритм кардиологического скрининга юных спортсменов; предложен способ прогнозирования развития миокардиодистрофии у детей, занимающихся спортом; предложены критерии отбора детей в специализированные спортивные секции на основе теста с пассивным ортостазом. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в УЗ «Гомельская

областная детская клиническая больница», филиалы № 3 и № 5 УЗ «Гомельская центральная городская детская поликлиника», филиал № 3 УЗ «Витебская городская детская поликлиника», УЗ «Гродненская областная детская клиническая больница», УЗ «Могилевская областная детская больница», УЗ «Гомельский областной диспансер спортивной медицины», учебный процесс кафедры педиатрии УО «Гомельский государственный медицинский университет». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты целесообразно использовать при отборе детей для занятий спортом. Область применения: педиатрия, детская кардиология. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты вносят существенный вклад в решение важной для детского здравоохранения задачи — предупреждение развития миокардиодистрофии у детей, имеющих интенсивные физические нагрузки в связи с занятиями различными видами спорта, благодаря выявлению факторов риска ее возникновения и ранней диагностике начальных этапов ее развития. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: выявлены группы риска развития неадекватных гемодинамических реакций при выполнении этого теста, что может быть использовано для отбора детей в спортивные секции.

УДК 616.12-008.331.1:664.44]-084

**Разработка и освоение технологии производства фитосолей для коррекции повышенного порога вкусовой чувствительности к поваренной соли в целях предупреждения развития артериальной гипертонии.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. **Г. И. Сидоренко**; исполн.: **С. Ф. Золотухина** [и др.]. — Минск, 2013. — 57 с. — Библиогр.: с. 36–37. — № ГР 20115320. — Инв. № 70805.

Объект: пациенты, различающиеся порогом вкусовой чувствительности к поваренной соли: здоровые обследуемые, лица с факторами риска развития артериальной гипертонии (АГ), пациенты с прегипертонией и с артериальной гипертонией I–III стадии, риск 1–4. Цель: изучение эффективности применения фитосолей со сниженным содержанием хлористого натрия для коррекции его потребления у разных категорий обследуемых пациентов с различным порогом вкусовой чувствительности к поваренной соли с целью профилактики развития и прогрессирования АГ. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы проводилось изучение изменений у обследуемых порога вкусовой чувствительности к поваренной соли, суточного натрийуреза, отражающего потребление натрия с пищей, показателей артериального давления (АД) и его изменений в ответ на стандартизованную информационную нагрузку (тест Струпа), уровня личностной и реактивной тревожности, содержания кортизола в сыворотке крови при применении фитосолей со сниженным содержанием натрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследовано два варианта фитосолей. В первом снижение содержания

хлористого натрия достигалось введением в состав продукта фитокомпозиции пряноароматических растений в соотношении 30:70 на 100 г продукта (фитосоль «Универсум Арома»). Во втором — комбинацией фито- и минеральной композиции хлористый натрий / хлористый калий / двухводный сульфат магния в соотношении равном 2:66:30:2 на 100 г продукта (фитосоль «Солигорская»). Степень внедрения: разработана серия продуктов функционального питания; наработаны опытные партии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение фитосолей со сниженным содержанием натрия можно рекомендовать различным слоям населения с целью снижения его потребления с пищей и профилактики АГ. Область применения: пищевая промышленность; лечебно-профилактические учреждения, санатории, профилактории; использование населением. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных функциональных продуктов питания для профилактики АГ и повышения эффективности ее лечения при солезависимых формах заболевания. Разработка соответствует европейским стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение разработанных фитосолей в пищевой промышленности.

УДК 61:578.7; 616.9; 616-036.22

**Молекулярно-биологический мониторинг вирусов гриппа на территории Республики Беларусь в эпидемические сезоны 2011/2012 гг.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Н. В. Грибкова**; исполн.: **Н. П. Шмелева** [и др.]. — Минск, 2012. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20115278. — Инв. № 69247.

Объект: вирусы гриппа, циркулирующие на территории Республики в эпидемические сезоны 2010/2011 и 2011/2012 гг. Цель: установление этиологии эпидемий гриппа 2010/2011 и 2011/2012 гг., характеристика чувствительности эпидемических штаммов к противогриппозным препаратам, разработка текущих и перспективных прогнозов по гриппу, пополнение Специализированной коллекции вирусов и бактерий, патогенных для человека. Метод (методология) проведения работы: ПЦР в режиме реального времени, выделение вирусов гриппа в культуре клеток, типирование вирусов гриппа в серологических реакциях (РТГА). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что в первый постпандемический год эпидемия гриппа развилась в характерные для республики сроки, была средней интенсивности и смешанного характера, в этиологической структуре преобладали вирусы гриппа, аналогичные пандемическому штамму А/Калифорния/7/2009 (H1N1), чувствительные к озельтамивиру. В специализированную коллекцию депонированы 11 штаммов А (H1N1) p2009 и 6 штаммов вирусов гриппа В. Второй постпандемический сезон отличался от предыдущего сезона чрезвычайно слабым, поздним и медленным развитием эпидемического процесса. Эпидемический порог заболеваемости так

и не был превышен на протяжении всего эпидемиологического сезона. Этиологическая структура в период активной циркуляции вирусов была смешанной: параллельно циркулировали вирусы гриппа А (H1N1) p2009, А (H3N2) и В при доминировании типа А (H3N2), чувствительного к озельтамивиру. Выделенные в республике вирусы по генетическому строению были гетерогенны и относились к группам 3 В, 3 С и 6 вирусам данного субтипа. В Специализированную коллекцию депонированы 4 штамма А (H3N2). За отчетный период разработаны два перспективных прогноза на сезоны 2011/2012 и 2012/2013 гг. Текущие прогнозы развития эпидемиологической ситуации с результатами лабораторной диагностики вирусов гриппа приводились в справках, направляемых в Министерство здравоохранения Республики Беларусь, и учтены при проведении профилактических мероприятий. Установлена этиологическая структура эпидемий гриппа 2010/2011 и 2011/2012 гг. на основании исследования образцов от госпитализированных и амбулаторных пациентов с респираторной симптоматикой, определена чувствительность эпидемиологических штаммов к противогриппозным препаратам, разработаны перспективные прогнозы по гриппу на сезоны 2011/2012 и 2012/2013 гг. Степень внедрения: перспективный прогноз и предлагаемый состав вакцины использованы Министерством здравоохранения при планировании и проведении профилактических мероприятий в республике. Выделенные вирусы депонированы в Специализированную коллекцию вирусов и бактерий, патогенных для человека, РНПЦ ЭМ и использовались для выполнения научных тем ГНТП и в расшифровке этиологии эпидемий гриппа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: депонированные штаммы используются для выполнения дальнейшей научной тематики. На основании перспективных прогнозов проводится закупка противогриппозных вакцин и осуществляются профилактические мероприятия, определяются группы риска заболевания гриппом, разрабатываются нормативные документы, определяющие тактику эпиднадзора за гриппом в стране. Область применения: результаты исследования представляют интерес для управлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь, учреждений ЛПУ, научных учреждений, образовательной системы, фармацевтической промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: в усовершенствовании системы эпидемиологического надзора за гриппом в стране. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проводить дальнейшие исследования.

УДК 616.1

**Прогноз и качество жизни пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями в зависимости от тактики лечения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **В. В. Романенко**; исполн.: **О. А. Гальцова**. — Минск, 2013. — 63 с. — Библиогр.: с. 51–58. — № ГР 20115282. — Инв. № 69200.

Объект: медицинская и медико-социальная документация больных острым инфарктом миокарда с

подъемом сегмента ST (ОИМпST) Минской области и г. Минска, которым проводилась реперфузионная терапия в 2005–2010 гг., а также больные с ОИМпST в 2010–2013 гг., находящихся на лечении в УЗ «Минская Ордена Трудового Красного Знамени областная клиническая больница». Цель: разработать математическую модель прогнозирования исходов ОИМпST при проведении стентирования коронарных артерий и тромболитической терапии и практические рекомендации по улучшению отдаленных результатов лечения. Метод (методология) проведения работы: изучение медицинской документации; при повторной госпитализации — сбор анамнеза, проведение объективного обследования пациентов; лабораторные методы диагностики — биохимический анализ крови (липидограмма, креатинин, мочевины, тропонин I, миоглобин, креатининфосфокиназа, креатинфосфокиназа-МВ), определение предшественника мозгового натрийуретического пептида (NTproBNP); инструментальные методы обследования — расшифровка электрокардиограмм (ЭКГ), эхокардиограмм, данных холтеровского мониторирования электрокардиограмм (ХМЭКГ), велэргометрической пробы (ВЭП), коронарограмм; анкетирование пациентов; статистическая обработка полученных результатов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная математическая модель прогнозирования исходов острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST предполагает оценку состояния пациента после перенесенного ОИМпST с целью прогнозирования развития хронической сердечной недостаточности (ХСН) у пациентов в отдаленном периоде. Использование математической модели предполагает сбор анамнеза у пациентов после перенесенного ОИМпST, определение артериального давления, частоты пульса, веса пациента, расчет по предлагаемой формуле. По данным уравнения возможно прогнозирование развития ХСН у больных после ОИМпST в отдаленном периоде. Степень внедрения: результаты исследования планируется внедрить в работу кардиологического отделения МОКБ, Минского областного кардиологического диспансера, терапевтических отделений Минской районной больницы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть внедрены в работу кардиологических и терапевтических отделений клинических больниц и диспансеров городского, районного и областного уровня. Область применения: кардиология, терапия. Экономическая эффективность или значимость работы: применение данной модели в клинической практике снизит затраты на проведение дорогостоящих исследований и методов диагностики у пациентов после перенесенного ОИМпST и реперфузии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение разработанной модели будет способствовать выявлению пациентов после перенесенного ОИМпST, у которых в отдаленном периоде возникнет патологическое ремоделирование и ХСН, и, соответственно, повышению эффективности лечения данной категории пациентов. В дальнейшем это

позволит снизить уровень инвалидности и затраты государства на лечение данной категории больных.

УДК 616.5

**Лечение больных тяжелыми формами псориаза методами экстракорпоральной детоксикации с использованием гемосорбента «ОВОСОРБ»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **О. В. Панкратов**; исполн.: **В. В. Кирковский** [и др.]. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 30–32. — № ГР 20115279. — Инв. № 69199.

Объект: пациенты с осложненными формами псориаза, находившиеся на лечении в ГКВД г. Минска в 2011–2013 гг., а также условно здоровые лица. Цель: повысить эффективность лечения пациентов с осложненными формами псориаза за счет устранения нарушений протеиназно-ингибиторного баланса и сорбции провоспалительных цитокинов путем включения в комплексную терапию гемосорбции с использованием антипротеиназного гемосорбента «Овосорб». Метод (методология) проведения работы: общеклинические (анамнез болезни и жизни, сопутствующая патология, оценка локального статуса и его изменение в процессе лечения, определение индекса площади поражения и тяжести псориаза, дерматологический индекс качества жизни, индекс псориазического поражения ногтей); и лабораторные (общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, определение состояния иммунной системы и цитокинового статуса по уровню цитокинов (интерлейкин-6, интерлейкин-8) и фактору некроза опухолей-альфа в сыворотке крови) методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлена повышенная продукция в сыворотке крови провоспалительных цитокинов (интерлейкина-6, интерлейкин-8), фактора некроза опухолей-альфа, иммуноглобулинов Е и G и циркулирующих иммунных комплексов. Определение роли этих молекулярных факторов в патогенезе псориаза позволило сформировать параметры для индивидуального выбора тактики лечения. Сорбент «Овосорб» получен путем иммобилизации в объеме полиакриламидного геля белка овомукоида. В процессе перфузии овомукоид выполняет роль лиганда, избирательно связывающего сериновые протеазы, образуя с ними прочный комплекс и обеспечивая эффективную элиминацию из крови активированных сериновых протеаз. В результате сорбции у пациентов с тяжелыми формами псориаза снижается также уровень провоспалительных цитокинов. Время перфузии — 160 мин ± 20 мин. Общий объем перфузированной за один сеанс гемосорбции крови составляет 2,0 объема циркулирующей крови. Процедуры выполняются 1–2 раза в неделю, курс лечения — 3 процедуры. Степень внедрения: результаты исследования будут внедрены в работу УЗ «Гродненский областной кожно-венерологический диспансер» и УЗ «Минский городской клинический кожно-венерологический диспансер». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная инструкция может быть внедрена в работу дерматоло-

гических диспансеров, а также в учебный процесс при повышении квалификации врачей соответствующего профиля. Область применения: дерматология. Экономическая эффективность или значимость работы: использование гемосорбента отечественного производства «Овосорб» позволяет снизить материальные затраты на лечение пациентов с тяжелыми формами псориаза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение разработанного метода позволит определить четкую последовательность и объем действий врача на различных этапах ведения пациентов с тяжелыми формами псориаза, выбрать наиболее эффективный способ лечения с использованием методов экстракорпоральной детоксикации и улучшить качество оказания помощи пациентам.

УДК 17:57:614.253

**Этические аспекты применения нанотехнологий в биомедицине и экологии человека** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **С. Б. Мельнов**; исполн.: **Т. В. Мишаткина, Ю. А. Вишневская, Т. В. Глинкина** [и др.]. — Минск, 2013. — 156 с. — Библиогр.: с. 122–131. — № ГР 20115193. — Инв. № 69198.

Объект: биоэтические аспекты и основания разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов, используемых в биомедицине и генетике. Цель: разработка концептуальной модели наноэтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также разработка научных подходов, стандартов и критериев этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Метод (методология) проведения работы: теоретические методы, системный подход. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концептуальная модель наноэтики как теоретико-методологического основания биомедицины и экологии человека, а также научные подходы, стандарты и критерии этической оценки применения нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине и экологии человека. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс. Опубликованы учебно-методическое пособие и справочник, более 30 научных статей в журналах и материалах конференций. Полученные результаты докладывались и обсуждались на 17 конференциях и семинарах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для совершенствования институциональной структуры комплексной гуманитарной экспертизы и контроля; при разработке стратегии и тактики био- и наноэтического образования и повышения квалификации специалистов в системе непрерывного биомедицинского образования; с целью более эффективного использования информационного пространства; в процессе участия исполнителей проекта в редакционных и научных советах, научно-методических комиссиях и объединениях вузов в качестве членов. Область применения: молекулярно-генетические исследования, нанобиология, наномедицина. Экономическая эффективность или значимость работы:

применение наноэтических стандартов обеспечит совершенствование проведения генетического тестирования, повысит качество исследований, связанных с молекулярно-генетическим скринингом населения; позволит выявить критерии определения локализации и происхождения генов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты планируется далее использовать и усовершенствовать при выполнении работ по теме «Биобезопасность и проблемы взаимной адаптации природных и искусственных наноструктур в биомедицине и генетике: естественно-научный и биоэтический аспекты» в рамках белорусско-украинского проекта на 2013–2015 гг.

УДК 578.27.083.18(047.3)(476); 616.36-002-053.2(047.3)(476); 616-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить в практику здравоохранения алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вирусного гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Ф. Еремин**. — Минск, 2013. — 73 с. — Библиогр.: с. 40–44. — № ГР 20115330. — Инв. № 69154.

Объект: плазма/сыворотка крови, полученная от детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями. Цель: разработать и внедрить в практику здравоохранения алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вирусного гепатита С (ВГС) у детей с онкологическими (лимфома, медуллобластома, нейробластома, саркома) и гематологическими (острая лимфобластома, лейкоз, острый миелобластный лейкоз, лимфогрануломатоз, апластическая анемия и др.) заболеваниями. Дать рекомендации по тестированию донорской крови на станциях переливания крови и усовершенствованию диагностики ВГС. Метод (методология) проведения работы: ПЦР-диагностика, секвенирование, филогенетический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследования 211 образцов плазмы крови, полученной от детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями, показали, что антитела к ВГС выявлены в 135 пробах, РНК ВГС — в 108-ми. Результаты генотипирования 76 образцов по участкам core/E1 и 55 образцов по участкам NS5 генома ВГС показали выявление в 90 % случаев 1b субтипа ВГС, лечение которого требует более длительного курса терапии с эффективностью не более 40–45 %. Впервые на территории республики обнаружена рекомбинантная 1d/1b форма ВГС. Показано, что в группе пациентов с иммуносупрессией наиболее информативным методом является ПЦР-диагностика. Выполненные исследования показали, что проблема тестирования донорской крови по-прежнему остается актуальной. Филогенетические исследования 250 последовательностей 1b субтипа ВГС, циркулирующего среди ВГС-инфицированных в Беларуси, также продемонстрировали, что пациенты с онкогематологическими заболеваниями формируют отдельные кластерные группы, что свидетельствует

об инфицировании разными вариантами 1b субтипа. На основании полученных результатов разработана инструкция «Алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вируса гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями». Подготовлен и утвержден приказ № 546 от 14.05.2012 «О возложении функций референс-лаборатории по генодиагностике ВИЧ-инфекции, парентеральных гепатитов В и С». Степень внедрения: разработан проект инструкции «Алгоритм молекулярно-генетического мониторинга за распространением вируса гепатита С у детей с онкологическими и гематологическими заболеваниями». Инструкция утверждена на заседании ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии № 310 от 14.11.2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: молекулярно-генетический мониторинг за распространением вируса гепатита С должен быть внедрен в онкологических и гематологических отделениях клиник, центрах гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, кафедрах эпидемиологии и микробиологии, инфекционных болезней медицинских университетов и БелМАПО. Область применения: использование инструкции врачами-инфекционистами, трансфузиологами, вирусологами и эпидемиологами, занимающихся проблемой парентеральных гепатитов В и С. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение появления новых случаев инфицирования ВГС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение постоянного молекулярно-генетического мониторинга за распространением ВГС.

УДК 61:578.7(047.3)(476); 616.8-009.11-053.2(047.3)(476); 61:575(047.3)(476)

**Разработать и внедрить комплексную технологию дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей и получить генетическую характеристику выделенных вирусных агентов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2013. — 52 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20115332. — Инв. № 69146.

Объект: пробы стула, цитопатические вирусные агенты. Цель: вирусологическое обследование детей с синдромом острого вялого паралича (ОВП) с молекулярно-генетической характеристикой выделенных вирусов; разработка технологии комплексной клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом ОВП; проведения мониторинга циркуляции полио- и непوليوмиелитных вирусов в рамках выполнения программы эпидемиологического надзора за полиомиелитом. Метод (методология) проведения работы: серологический, вирусологический, молекулярно-генетический, эпидемиологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: база данных по заболеваниям, сопровождающимся синдромом ОВП, свидетельство государственной регистрации информационной системы № 1761102376 от 09.11.2011; паспорта

штаммов 5 вирусов, изолированных от детей с ОВП (2 вакцинных полиовируса 36674, 36747, 2 аденовируса 36214, 36238, вирус Коксаки В5 36774); проект инструкции «Алгоритм клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей». Степень внедрения: проект инструкции передан в Министерство здравоохранения Республики Беларусь для утверждения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение инструкции «Алгоритм клинико-лабораторной дифференциальной диагностики заболеваний с синдромом острого вялого паралича у детей» в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) Министерства здравоохранения Республики Беларусь позволит дифференцировать заболевания с синдромом ОВП от заболеваний со схожей неврологической симптоматикой и улучшит их диагностику. Область применения: учреждения здравоохранения, осуществляющие клинико-лабораторную диагностику и надзор за инфекционными заболеваниями. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность выполнения проекта состоит в предотвращении появления случаев вакциноассоциированного паралитического полиомиелита, а также в своевременном выявлении и предотвращении дальнейшего распространения завозных случаев полиомиелита. Последствия перенесенного паралитического полиомиелита приводят к пожизненной инвалидизации больного, что несет значительную социально-экономическую нагрузку на общество. Подтверждение отсутствия циркуляции диких полиовирусов в стране с использованием молекулярных методов позволяет избежать проведения дополнительных мероприятий по иммунизации против полиомиелита. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение инструкции в ЛПУ Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

УДК 576:577:615.8

**Исследование процессов переноса тепла и массы в биологических объектах при температурном воздействии, создание математических моделей описания мембранных механизмов и процессов биосинтеза в клеточном ядре и разработка методических рекомендаций по созданию новых надотраслевых технологий будущего для медицины и биологии по повышению резистентности организма человека к неблагоприятным внешним воздействиям** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **Н. В. Герасимович**. — Минск, 2015. — 78 с. — Библиогр.: с. 71–74. — № ГР 20115203. — Инв. № 66026.

Объект: клетки периферической крови доноров. Цель: установление закономерностей кратковременного воздействия экстремально низких температур на структурно-функциональные характеристики клеток организма. Метод (методология) проведения работы: в работе использованы основные методы выделения отдельных популяций клеток крови. Анализ структурного состояния мембран клеток крови, а также оценка

гомеостаза ионов внутриклеточного кальция проводились с помощью методов флуоресцентных зондов. Полученные данные были обработаны статистически. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследовано влияние сверхнизких температур на физико-химическое состояние клеток крови. В работе установлено, что основной мишенью криовоздействия на клетки крови является липидный компонент биомембран. При этом наблюдается изменение физико-химического состояния липидов, увеличение их текучести, что оказывает влияние на структуру и функцию белков, а также липид-белковые взаимодействия. Концентрация гемоглобина и количество эритроцитов после курса общей криотерапии находятся в пределах нормы. В то же время отмечается увеличение аффинности гемоглобина человека к кислороду. Степень внедрения: полученные данные были внедрены в учебный процесс МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ на кафедре экологической медицины и радиобиологии для проведения лекционных и практических занятий по дисциплинам «Медико-экологическая реабилитация» (акт о внедрении от 20.11.2012), «Физиология адаптационных процессов» (акт о внедрении от 17.12.2015), 2 акта о внедрении. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты данного исследования могут быть внедрены в учебный процесс по биологическим дисциплинам, в лечебной практике, а также в спортивной медицине с целью интенсификации адаптационных механизмов. Область применения: медицина, спортивная медицина, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: криотерапия может рассматриваться как уникальный метод, деятельность которого направлена на восстановление работоспособности спортсмена и уменьшение вредных последствий, вызванных перегрузками, микротравматизацией, воспалительными реакциями и т. д. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается использование полученных данных в оценке анализа действия криотерапии в лечении ряда заболеваний.

УДК 578.832.088(047.3)(476); 616.9-036.22(047.3)(476)

**Разработать и внедрить ПЦР-тест-систему для детекции парвовируса В19 в клиническом материале, осуществить молекулярно-эпидемиологический мониторинг парвовирусной инфекции в Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Е. О. Самойлович**. — Минск, 2014. — 113 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20115325. — Инв. № 64127.

Объект: генетический материал парвовируса В19. Цель: разработать набор реагентов для выявления ДНК парвовируса В19 методом ПЦР в режиме реального времени, провести лабораторную дифференциальную диагностику парвовирусной инфекции среди острых экзантемных заболеваний и молекулярно-эпидемиологический мониторинг парвовирусной инфекции в Беларуси. Метод (методология) проведения работы: конструирование олигонуклеотидных праймеров, выяв-



ление ДНК парвовируса В19 методом ПЦР в режиме реального времени, серологическая и вирусологическая диагностика парвовирусной инфекции, секвенирование фрагмента ДНК парвовируса В19, филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный набор реагентов предназначен для диагностики парвовирусной инфекции независимо от вида клинических проявлений, для установления инфицирования женщины в период беременности и внутриутробного инфицирования плода, для оценки наличия вируса в организме донора при трансплантации органов и тканей. Набор рассчитан на проведение 48 определений, включая контрольные образцы, время проведения анализа не более 120 мин, регистрация результатов проводится на основании учета уровня флюоресценции. При выполнении задания установлена ведущая роль парвовируса В19 в этиологии экзантемных инфекций в настоящее время, показано распространение в стране двух генетических групп вируса генотипа 1. Степень внедрения: экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: набор реагентов предназначен для применения в учреждениях здравоохранения, проводящих лабораторную диагностику инфекционных заболеваний. Область применения: лабораторная диагностика инфекционных заболеваний. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация диагностических и лечебных мероприятий, улучшение качества медицинской помощи. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

УДК 616.853-089.843:616-018.2

**Разработать и внедрить методику трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток, индуцированных в нейрогенном направлении для лечения симптоматической эпилепсии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ психического здоровья; рук. **Т. В. Докукина, М. П. Потапнев**. — Минск, 2014. — 117 с. — Библиогр.: с. 91–94. — № ГР 20115323. — Инв. № 63762.

Объект: мезенхимальные стволовые клетки (МСК) костного мозга, пролиферация, дифференцировка, пациент с симптоматической эпилепсией. Цель: оценить эффективность и безопасность трансплантации аутологичных МСК у пациентов с симптоматической эпилепсией по результатам клинического, нейровизуального и нейрофизиологического исследований. Изучить клиническое состояние, данные функциональных и лабораторных исследований у пациентов с симптоматической эпилепсией после трансплантации аутологичных МСК через 3–6–12 месяцев после их введения. Изучить выше перечисленные показатели в контрольной группе пациентов с симптоматической эпилепсией. Метод (методология) проведения работы: культуральные, морфологические, иммунологические, молекулярно-генетические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные харак-

теристики: разработан метод введения культуры МСК, обеспечивающий получение трансплантата с достаточной клеточностью. Разработанный метод предполагает выделение клеток из костномозгового пунктата комбинированным способом и наращивание в среде, не содержащей ксеноантигены. Показано, что внутривенное введение аутологичных МСК и эндолумбальное введение нейроиндуцированных аутологичных МСК может быть эффективной дополнительной терапией у пациентов с фармакорезистентными формами эпилепсии. Полученные предварительные данные подтверждают безопасность, а также перспективность использования аутологичных МСК костного мозга для терапии пациентов с эпилепсией. Степень внедрения: разработана и внедрена в РНПЦ психического здоровья инструкция по применению «Метод лечения симптоматической эпилепсии с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга» № 081–0814. Для контроля качества клеточного продукта был разработан нормативный документ СТП 08–2012 «Трансплантат мезенхимальных стволовых клеток». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования внедрены в РНПЦ психического здоровья. Рекомендуется внедрение результатов в профильных неврологических и психиатрических учреждениях Республики Беларусь республиканского и областного уровня. Область применения: психиатрия, неврология, регенеративная медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность достигается за счет увеличения продолжительности ремиссий, уменьшения приема противосудорожных средств, снижения числа и продолжительности госпитализаций, и как следствие уменьшения экономических потерь за счет снижения временной нетрудоспособности и инвалидизации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: лечение фармакорезистентных форм симптоматической эпилепсии, улучшение качества жизни и восстановление трудоспособности пациентов.

УДК 578.828НIV.088.1(047.3)(476);

616.98-036.22:578.828НIV.(047.3)(476)

**Разработать диагностическую тест-систему для определения мутаций резистентности ВИЧ-1** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **В. Ф. Еремин**. — Минск, 2014. — 149 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20115329. — Инв. № 63376.

Объект: образцы сыворотки/плазмы крови пациентов с ВИЧ/СПИД, находящихся на высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ). Цель: разработать тест-систему для определения мутаций резистентности ВИЧ-1. Метод (методология) проведения работы: серологические (ИФА), молекулярно-биологические (ОТ-ПЦР, ПЦР, секвенирование), биоинформативные (филогенетический анализ, анализ мутаций резистентности), статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подобраны и синтезированы пары праймеров к участку гена *pol* ВИЧ-1,

позволяющих получать фрагменты ДНК размером 1600 пар оснований. Отработаны условия проведения ПЦР, очистки после ПЦР, проведение секвенирующей ПЦР. Сравнительные испытания с коммерческим набором показали, что наша тест-система позволяет определять мутации резистентности к ингибиторам протеазы, нуклеозидным и нунуклеозидным ингибиторам обратной транскриптазы. Степень внедрения: разработан экспериментальный образец и готовится к предрегистрационным испытаниям. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в практику инфекционных больниц, занимающихся лечением пациентов с ВИЧ/СПИД. Область применения: профилактическая и клиническая медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная тест-система будет в три раза дешевле зарубежного аналога. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение в практическое здравоохранение.

УДК 616.61-089.843-085.37:616.15-072.2

**Сформировать группы пациентов для разработки и внедрения способа оценки функционального состояния трансплантата и эффективности иммуносупрессивной терапии с помощью спинного зондирования сыворотки крови у реципиентов почечного трансплантата** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / 9-я городская клиническая больница; рук. **О. В. Калачик**; исполн.: **Д. Н. Садовский, В. А. Войтович** [и др.]. — Минск, 2014. — 48 с. — Библиогр.: с. 46–48. — № ГР 20115336. — Инв. № 63203.

Объект: альбумин сыворотки крови у пациентов после трансплантации почки в различные сроки после операции. Цель: апробация и оценка перспектив применения ЭПР-спектроскопии — спинного зондирования сыворотки крови для изучения функциональной активности альбумина в качестве лабораторного теста мониторинга функции трансплантата почки и эффективности и безопасности токсичных иммуносупрессивных лекарственных средств (циклоsporина А и такролимуса), забор крови, заготовка сыворотки крови и доставка ее в лабораторию радиоспектроскопии кафедры ядерной физики БГУ. Метод (методология) проведения работы: метод спинной ЭПР-спектрометрии сыворотки крови, клиничко-лабораторные исследования, трансплантация почки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика определения функциональной активности сывороточного альбумина методом ЭПР-спектроскопии с использованием специфичного к альбумину спинного зонда. Изучены характеристики спинного зонда при удовлетворительной функции аллографта и дисфункциях различного генеза. Показаны диагностические возможности ЭПР-спектроскопии сыворотки крови с определением функциональной активности сывороточного альбумина при остром отторжении трансплантата, при высоких концентрациях в сыворотке крови нефротоксичных базовых иммуносупрессивных лекарственных средств, при пиелонефрите трансплантата почки и при ЦМВ

болезни у реципиентов. Степень внедрения: УЗ «9-я городская клиническая больница» г. Минска. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: практическое здравоохранение (трансплантология, нефрология), учебный процесс. Область применения: нефрология.

## 77 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

УДК 796:575/796:61

**Разработать систему генетических и фенотипических тестов для повышения эффективности фармакобеспечения процесса подготовки спортсменов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **С. Б. Мельнов**. — Минск, 2012. — 276 с. — Библиогр.: с. 185–190. — № ГР 20115197. — Инв. № 80055.

Объект: фенотипические особенности организма спортсменов. Цель: разработать и внедрить методические рекомендации по оптимизации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования. Метод (методология) проведения работы: методы генетической диагностики (ПЦР), биохимические, антропометрические методы, дерматоглифический анализ пальцев и ладоней рук человека, рентгенофлуоресцентный анализ содержания макро- и микроэлементов в образцах волос. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обоснование необходимости индивидуализированного подхода к выбору фармпрепаратов и их режимов дозирования путем определения общих закономерностей и индивидуальных особенностей реакции организма спортсменов на стандартную нагрузку на фоне оказываемой фармподдержки, разрешенной и общепринятой в спорте высших достижений. Степень внедрения: разработана и апробирована комплексная морфофизиологическая система тестирования метаболического статуса и физической работоспособности спортсменов в условиях тренировочного процесса на фоне фармподдержки; разработаны и внедрены методические рекомендации по оптимизации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение индивидуального подхода к спортсмену (подбор лекарственных средств и режима дозирования с учетом генетической конституции атлета с целью повышения эффективности лечебного воздействия и профилактики побочных эффектов на лекарственные средства), лечение у спортсменов различного рода заболеланий, травм, нарушений функций организма. Область применения: внедрение в практику технологий персонализированной (персонифицированной) медицины. В основе этих технологий лежит индивидуальный подход к выбору фармакологических средств и их режима дозирования с учетом факторов, влияющих на фармакологический ответ, которые имеются у конкретного спортсмена. Эко-

номическая эффективность или значимость работы: исследования позволят заранее прогнозировать фармакологический ответ на фармакологические средства и индивидуально подойти к их выбору и режиму дозирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка подходов к индивидуализации фармакологической поддержки на основе генетических особенностей организма спортсменов.

УДК 616.45–001/3:577.121.7]–085:796.071

**Разработать и внедрить комбинированный метод коррекции окислительного стресса у квалифицированных спортсменов физическими и фармакологическими средствами воздействия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ «Кардиология»; рук. **Е. Э. Константинова**; исполн.: **И. В. Буко**. — Минск, 2012. — 40 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20115321. — Инв. № 74796.

Объект: несколько групп наблюдения — спортсмены молодежной команды Республики Беларусь по велоспорту, специализирующиеся в велотреке (спринтеры, время выступления в соревнованиях на треке — 4 мин, гликолитический механизм обеспечения, возраст 20–22 года, квалификация — мастера спорта); спортсмены-юниоры, специализирующиеся в велотреке (возраст 17–18 лет, квалификация — кандидаты в мастера спорта, 1 мастер спорта); пловцы (возраст 14–19 лет, квалификация — от уровня I разряда до мастера спорта) (всего 80 случаев обследования) и юные спортсмены в возрасте 7–15 лет во время прохождения спортивной подготовки в детском спортивно-оздоровительном летнем лагере (30 случаев обследования). Объектом другой части исследования являлись белые крысы средним весом  $240 \text{ г} \pm 20 \text{ г}$  и белые мыши. Цель: разработать и внедрить комбинированный метод коррекции окислительного стресса у квалифицированных спортсменов физическими и фармакологическими средствами воздействия. Метод (методология) проведения работы: биохимическое исследование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сочетанное применение физического (кислородотерапия) и фармакологического (комплекс из антигипоксанта мексибела, поливитамина «Алфавит» и средства системной энзимотерапии «Вобэнзим») способов воздействия защищает организм спортсменов от окислительного стресса путем повышения антиоксидантного статуса организма. Степень внедрения: «Методические рекомендации по комбинированному методу коррекции окислительного стресса у квалифицированных спортсменов физическими и фармакологическими средствами воздействия» (Е. А. Стаценко, В. А. Остапенко, М. П. Королевич, Е. Э. Константинова, И. В. Буко, А. В. Ковкова). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты используются в качестве комбинированного метода защиты от окислительного стресса в практике медицинского сопровождения молодежных национальных команд. Область применения: медицина и спорт (Республиканский центр спортивной медицины). Экономическая эффективность или значимость работы:

с учетом результатов исследований, проведенных на лабораторных животных, разработана схема фармакологической коррекции состояния окислительного стресса, обусловленного спортивной деятельностью. В результате выполнения работы подтверждена эффективность фармакологической коррекции антиоксидантного статуса организма спортсменов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение исследований позволит улучшить показатели восстановления спортсменов после тренировочных нагрузок, расширить границы адаптации.

УДК 796:575/796:61

**Разработать систему генетических и фенотипических тестов для повышения эффективности фармобеспечения процесса подготовки спортсменов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; рук. **Н. Г. Кручинский**; исполн.: **А. И. Нехвядович** [и др.]. — Минск, 2012. — 209 с. — Библиогр.: с. 122–130. — № ГР 20115242. — Инв. № 74610.

Объект: учебно-тренировочный процесс подготовки спортсменов с позиции улучшения эффективности его фармакологического обеспечения на основе генетического анализа. Цель: разработка и внедрение комплексной фенотипической системы для индивидуализации фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов на основе сочетанных молекулярно-генетических и фенотипических подходов. Метод (методология) проведения работы: антропометрические методы исследований; медико-биологические методы исследования физической работоспособности спортсменов (педагогические, функциональные, биохимические, гематологические, гормональные и др.); математические методы (описательная статистика, определение достоверности изменений по t-критерию Стьюдента, корреляционный анализ и факторный анализ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: стандартная карта морфофункционального обследования. Разработана и апробирована комплексная морфофизиологическая тест-система тестирования метаболического статуса и физической работоспособности спортсменов в условиях тренировочного процесса на фоне фармподдержки. Разработаны методические рекомендации «Оптимизация фармакологического обеспечения процесса подготовки спортсменов с учетом результатов фенотипического тестирования». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: информация об общих закономерностях и индивидуальных особенностях изменения морфофункционального статуса и уровня физической работоспособности спортсменов, полученная с использованием разработанной комплексной морфофизиологической тест-системы, будет способствовать разработке подходов к индивидуализации фармакологической поддержки на основе генетических особенностей организма спортсменов. Область применения: национальные команды циклических и ациклических видов спорта. Экономическая эффективность или значимость работы: исследова-

ние фенотипических особенностей, выявление слабых и сильных сторон организма, подготовленности спортсмена, определение генетического потенциала и исследование экспрессии генов, участвующих в адаптации организма к физическим нагрузкам, разрешенными фармакологическими средствами и пищевыми веществами позволит заранее прогнозировать фармакологический ответ на фармакологические средства, а следовательно, индивидуально подойти к их выбору и режиму дозирования.

УДК 613.2/.3:796(094):796.015:646

**Изучение закономерностей формирования полидисмикрозлементозов в условиях повышенной физической нагрузки и меры коррекции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **М. Н. Пушкарева**. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 28–29. — № ГР 20115195. — Инв. № 72794.

Объект: биоматериал в виде волос детей-спортсменов (пловцов) различных по полу и возрасту. Цель: оценить обеспеченность организма детей и подростков биоэлементами методом рентгенофлуоресцентного анализа. Метод (методология) проведения работы: метод рентгенофлуоресцентного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены исследования по выявлению нарушений в обеспеченности организма детей биоэлементами в условиях занятия плаванием. Степень внедрения: акт о внедрении в специализированное учебно-спортивное учреждение СДЮШОР «СТАРТ» «Методики (неинвазивной) диагностики полидисмикрозлементозов методом рентгенофлуоресцентного анализа по волосам с целью ранней профилактики» (метод профилактики, диагностики, лечения, устройство, форма организационной работы). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: метод рекомендован для внедрения и применения как компонент биохимического контроля микроэлементного баланса организма детей и подростков в условиях физической нагрузки различной интенсивности при занятиях плаванием. Область применения: структуры Министерства спорта и туризма, которые специализируются на подготовке спортсменов в рамках олимпийской программы. Экономическая эффективность или значимость работы: использование данного метода позволит выявить на ранней стадии дисбаланс концентрации микро- и макроэлементов в организме спортсмена, что позволит своевременно провести соответствующие коррекционные мероприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: провести оценку обеспеченности организма биоэлементами детей-спортсменов (таэквондистов, теннисистов), различных по полу и возрасту.

УДК 796.015.4

**Разработать и внедрить в практику спорта методики повышения общей работоспособности спортсменов с применением тренировочного гемокорректирующего стенда** [Электронный ресурс]:

отчет о НИР (заключ.) / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; рук. **Н. Г. Кручинский**; исполн.: **В. А. Остапенко, И. Л. Рыбина** [и др.]. — Минск, 2013. — 139 с. — Библиогр.: с. 131–138. — № ГР 20115243. — Инв. № 72595.

Объект: динамика гематологических показателей и ЭПО у спортсменов циклических видов спорта (велоспорт, конькобежный спорт, шорт-трек). Цель: гематологический мониторинг и оценка эффективности применения методики повышения общей работоспособности спортсменов циклических видов спорта с применением тренировочного гемокорректирующего стенда (ТГКС). Метод (методология) проведения работы: изучение и анализ литературы и патентной информации; медико-биологические методы исследования (лабораторное изучение состояния эритронов (динамика содержания эритроцитов, ретикулоцитов, среднего объема эритроцитов, гемоглобина крови, среднего содержания гемоглобина в эритроците, гематокрита), определение уровня эндогенного ЭПО); математические методы анализа цифровых данных с помощью пакета прикладных программ STATISTIKA 5.0. Степень внедрения: разработаны методические подходы для внедрения методики ТГКС в медицинское обеспечение спортсменов циклических видов спорта. Область применения: национальные команды Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технические и социально-экономические результаты проекта связаны с созданием новых методик повышения работоспособности спортсменов на основе сочетания НГТ и низкоинтенсивной МТ, что позволит интенсифицировать тренировочный процесс, сократить по времени и удешевить процедуру повышения кислородтранспортных возможностей крови и, следовательно, повысить спортивные результаты спортсменов.

УДК 796.011.3

**Совершенствовать систему управления подготовкой спортивного резерва в специализированных учебно-спортивных учреждениях Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; рук. **Л. К. Дворецкий**; исполн.: **А. И. Бондарь** [и др.]. — Минск, 2011. — 110 с. — Библиогр.: с. 40–41. — № ГР 20115241. — Инв. № 69909.

Объект: процесс управления подготовкой спортивного резерва в специализированных учебно-спортивных учреждениях Республики Беларусь. Цель: усовершенствовать систему управления подготовкой спортивного резерва в специализированных учебно-спортивных учреждениях Республики Беларусь путем разработки показателей перспективности и моделей развития олимпийских видов спорта. Метод (методология) проведения работы: анализ и обобщение специальной литературы и документов, ретроспективный анализ, педагогические наблюдения, структурно-функциональный анализ, метод экспертных оценок, математические методы статистики. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характери-

стики: организационно-методические рекомендации органам государственного управления физической культуры и спорта по развитию спортивного резерва в специализированных учебно-спортивных учреждениях Республики Беларусь. Степень внедрения: материалы переданы в Министерство спорта и туризма в виде аналитической записки для принятия управленческих решений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется внедрить во все региональные органы управления физической культуры и спорта. Область применения: результаты НИР будут использоваться в практической деятельности органов государственного управления физической культурой и спортом, в дальнейших научных и методических целях, а также для расширения теоретических знаний студентов и слушателей повышения квалификации. Экономическая эффективность или значимость работы: организационно-методические рекомендации республиканским и территориальным государственным органам управления физической культуры и спорта, которые позволят предложить эффективные показатели развития управления подготовкой спортивного резерва в различных видах спорта. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: усовершенствовать форму статистической отчетности СУСУ в соответствии с выявленными показателями состояния и эффективности развития олимпийских видов спорта и сокращением числа показателей в ней; разработать компьютерную программу-мониторинг анализа статистических данных отчетности специализированных учебно-спортивных учреждений Республики Беларусь. Пересмотреть ежегодный размер финансирования олимпийских видов спорта в зависимости от их эффективности и перспективности развития в СУСУ.

### 78 ВОЕННОЕ ДЕЛО

УДК 623.4.053.2

**Разработать и освоить в серийном производстве универсальный гранатометный прицел-дальномер с большими углами прицеливания и повышенной дальности (шифр «Гранит»)** [Электронный ресурс]: ПЗ / НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО; рук. **И. П. Петрович**; исполн.: **С. А. Ешман**. — Минск, 2013. — № ГР 20115204. — Инв. № 73151.

Объект: универсальный гранатометный прицел-дальномер с большими углами прицеливания и повышенной дальностью стрельбы для различных типов гранатометов. Цель: разработка конструкторской документации на опытный образец универсального гранатометного прицела-дальномера с большими углами прицеливания и повышенной дальности, изготовление и проведение испытаний опытного образца. Метод (методология) проведения работы: ОКР. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рабочая длина волны дальномера — 905 нм, диапазон измерения дальности — 50–2000 м. Прицельная дальность стрельбы 500 м. Степень внедрения: пояснительная записка.

Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработана конструкторская документация на опытный образец универсального гранатометного прицела-дальномера с большими углами прицеливания и повышенной дальности; проведены предварительные и приемочные испытания; ведется подготовка серийного производства. Область применения: при стрельбе из различных гранатометов, с повышением точности стрельбы за счет встроеного лазерного дальномера и баллистического вычислителя. Экономическая эффективность или значимость работы: ожидается, что данное изделие позволит решить вопрос импортозамещения по этой категории продукции и будет иметь цену, обеспечивающую конкурентоспособность перед зарубежными аналогами.

УДК 621.396.6

**Разработка макета полигонного исследовательского комплекса на базе учебно-действующего стенда радиолокационного прицельного комплекса самолета-истребителя** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «Военная академия Республики Беларусь»; рук. **О. Г. Лапука**; исполн.: **С. Б. Калитин, А. В. Шарамет, В. В. Спесивцев** [и др.]. — Минск, 2013. — 134 с. — Библиогр.: с. 108. — № ГР 20115277. — Инв. № 73138.

Объект: авиационный радиолокационный прицельный комплекс самолета-истребителя. Цель: разработка и испытания натурного макета полигонного исследовательского комплекса на базе учебно-действующего стенда радиолокационного прицельного комплекса самолета МиГ-29 (далее — РЛПК-29). Метод (методология) проведения работы: натурные испытания радиолокационного прицельного комплекса с регистрацией его сигнальных параметров и последующей обработкой и анализом полученных результатов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обнаружение и сопровождение из наземного положения реальных воздушных целей; имитацию целевой и помеховой обстановки с использованием собственного имитатора радиолокационной обстановки; регистрацию и визуализацию сигнальных параметров РЛПК-29 на ПЭВМ в реальном масштабе времени. Степень внедрения: цели исследования достигнуты полностью. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанный макет полигонного исследовательского комплекса рекомендуется использовать при обучении летного состава работе с системой управления вооружением истребителя в заданной помеховой обстановке, а также при натуральных или полунатурных испытаниях перспективных способов и средств помехопостановки с целью защиты летательных аппаратов от управляемого ракетного оружия. Область применения: результаты НИР могут быть применены для проверки эффективности новых авиационных средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ), а также в ходе подготовки специалистов, изучающих принципы построения и функционирования авиационных радиоэлектронных комплексов. Экономическая эффективность или значимость работы:

разработанный макет полигонного исследовательского комплекса позволяет сократить в 3–5 раз временные и финансовые затраты на проведение испытаний перспективных средств РЭБ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанный макет полигонного исследовательского комплекса может служить конструктивной и технологической основой для создания комплексного полигона РЭБ.

### **81 ОБЩИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК И ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

УДК 681.7.053

**Разработать технологию, спроектировать и изготовить обрабатывающий комплекс для автоматизированной доводки методом ретуши поверхностей оптических деталей проекционных оптических систем высокого разрешения** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 9 с. — № ГР 20115178. — Инв. № 80451.

Объект: обрабатывающий центр (ОЦ) модели АПД-500. Цель: создание ОЦ для изготовления плоских и сферических оптических деталей (ОД) диаметром от 70 до 500 мм с точностью рабочих поверхностей  $\lambda/100$  по параметру PV ( $\lambda = 0,632$  мкм) или  $\lambda/400$  по СКО. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав ОЦ — основание, колонна, винт перемещения, блок шпинделя изделия, стол поворотный, шпиндель инструмента, головка, насадка. Величина перемещения шпинделя изделия по координатам: X —  $\pm 250$ , Y —  $\pm 250$ , Z — 110 мм. Величина наклона стола поворотного —  $45^\circ$ . Скорость перемещения шпинделя изделия — от 0,5 до 300 мм/мин. Скорость наклона стола — от 0,01 до 5,7 град/с. Частота вращения: шпинделя изделия — от 0,01 до 25 об/мин., шпинделя инструмента — от 1 до 500 об/мин. Амплитуда осцилляции инструмента — от 0 до 15 мм. Степень внедрения: возможность изготовления плоских и сферических ОД с точностью рабочей поверхности  $\lambda/100$  по параметру PV выводит ОД на уровень нанотехнологий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разработанного оборудования являются УП «КБТЭМ — ОМО» Республики Беларусь, ПО «НПЗ» г. овсибирска, ОАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева». Область применения: ОЦ в составе комплекса найдет применение при изготовлении и контроле плоских и сферических линз с точностью рабочих поверхностей  $\lambda/100$  по параметру PV для литографического контрольно-измерительного оборудования. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение ОЦ в оптическом производстве позволит изготовить линзы с точностью поверхности  $\lambda/100$  по параметру PV. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года освоения РУП «ОС

и ВТ» совместно с УП «КБТЭМ — ОМО» выпускают комплексы на общую сумму 7,5 млрд руб.

УДК 681.7.053

**Разработать конструкторскую документацию, изготовить опытный образец и освоить производство станка для автоматизированного распиливания оптических заготовок от 5 до 100 мм на мерные заготовки алмазным инструментом** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 9 с. — № ГР 20115177. — Инв. № 80450.

Объект: станок для автоматизированного распиливания оптических заготовок модели АЗР-100. Цель: создание опытного образца станка для автоматизированного распиливания оптических заготовок от 5 до 100 мм на мерные заготовки алмазным инструментом. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав станка — станина, бабка инструментальная, механизм перемещения, упор настроенный, привод подачи, привод настроенного перемещения и сменных зажимных устройств. Ширина реза — от 0,7 до 2,0 мм. Перемещение стола: продольное — от 0 до 320 мм, поперечное — от 0 до 200 мм. Скорость перемещения стола — от 20 до 300 мм/мин. Частота вращения шпинделя инструмента — от 1500 до 3000 об/мин. Степень внедрения: применение новейших комплектующих изделий и материалов, использование более высоких точностных параметров и системы управления позволит вывести станок на более высокий технический уровень. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разрабатываемого оборудования являются оптические предприятия ПО «НПЗ» (г. Новосибирск), ЧП «ЛЭМТ» и холдинг «БелОМО» (г. Минск), ОАО «Завод “Оптик”» (г. Лида). Область применения: многономенклатурное серийное оптическое производство. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение станка позволит использовать возможность быстрой переналадки, исключить физический труд, повысить точность заготовок, уменьшить затраты труда на последующие операции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года предприятие выпустит и реализует 3 ед. разработанного оборудования, в т. ч. в 2013 г. — 1 ед., 2014 г. — 1 ед., 2015 г. — 1 ед.

УДК 544.6; 621.35; 620.22:620.17

**Формирование, структура и свойства покрытий никель — кобальт — бор с различным содержанием бора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Ю. Н. Бекиш**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 32–34. — № ГР 20115159. — Инв. № 79877.

Объект: металлические покрытия Ni — Co и Ni — Co — В различного состава, полученные методом электрохимического осаждения из водных растворов. Цель: разработка раствора электрохими-

ческого осаждения тройных сплавов Ni — Co — В, изучение влияния природы борсодержащих соединений на кинетику процесса электрохимического осаждения, их состав и структуру, а также изучение структурно-фазовых превращений, протекающих при термообработке сплавов Ni — Co — В, установление взаимосвязи между структурой и свойствами покрытий. Метод (методология) проведения работы: потенциометрическое титрование, вольтамперметрические измерения, рентгенофазовый анализ, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, триботехнические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан раствор для электрохимического осаждения покрытий Ni — Co — В с содержанием бора от 3 до 26 ат. %. Изучена структура покрытий Ni — Co — В и их морфология поверхности. Изучена взаимосвязь между составом, структурой покрытий Ni — Co — В и их микротвердостью, износостойкостью, переходным электрическим сопротивлением и магнитными свойствами. Полученные покрытия Ni — Co — В характеризуются меньшими значениями коэрцитивной силы и более высокими значениями магнитной проницаемости по сравнению с борсодержащими покрытиями на основе никеля или кобальта, т. е. являются перспективными магнитомягкими материалами. Степень внедрения: по результатам выполненной работы были изготовлены детали (стрелки и стрелкодержатели) с нанесенным покрытием никель — кобальт — бор, а также серия экспериментальных образцов борсодержащих покрытий никель — кобальт — бор. Область применения: поликристаллические покрытия Ni — Co — В, содержащие 3 ат. % бора, перспективны в качестве контактов и контактирующих устройств взамен дорогостоящих покрытий; аморфные покрытия Ni — Co — В, содержащие 15–20 ат. % бора, — в качестве твердых износостойких магнитомягких материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные покрытия Ni — Co — В по магнитным характеристикам не уступают дорогостоящим кобальтовым покрытиям, что приводит к удешевлению состава электролита. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: данное исследование позволит создать новые виды изделий.

УДК 681.7.053

**Разработать конструкторскую документацию и изготовить опытный образец высокоточного многофункционального станка для обработки оптических деталей диаметром от 30 до 100 мм** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОАО «ОС и ВТ»; рук. **В. С. Томаль**. — Минск, 2013. — 10 с. — № ГР 20115176. — Инв. № 79660.

Объект: многофункциональный алмазно-шлифовальный станок модели МОС-100. Цель: создание опытного образца станка с УЧПУ для обработки плоских и сферических поверхностей оптических деталей (ОД) по технологическим переделам — предварительное шлифование поверхностей ОД, кругление габарита, сверление отверстий в ОД, нанесение фасок,

фрезерование пазов. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта конструкторской документации согласно требованиям технического задания (ТЗ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: состав станка — станина, блок шпинделя изделия, бабка шлифовальная, колонна, электрошкаф, питатель СОЖ, УЧПУ. Величина перемещения: бабки изделия в вертикальной плоскости — от 0 до 120 мм, бабки шлифовальной от соосного расположения — от 85 мм до +50 мм, наклона — от 0 до 47°. Частота вращения: шпинделя инструмента — от 2000 до 6000 об/мин, шпинделя изделия — от 20 до 200 об/мин. Степень внедрения: применение новейших комплектующих изделий и материалов, использование более высоких точностных параметров и УЧПУ позволит вывести станок на новый технический уровень. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями разрабатываемого оборудования являются оптические предприятия: ОАО «Завод „Оптик“ (г. Лида), «БелОМО» — ОАО «Минский механический завод им. С. И. Вавилова», ФГУП ПО «УОМЗ им. Э. С. Яламова» (г. Екатеринбург), ОАО «ЛЗСО» (г. Лыткарино), ОАО «НПЗ» (г. Новосибирск) и др. Область применения: единичное и серийное оптическое производство. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный станок позволит получить более высокие показатели обработанной ОД (предельное отклонение толщины — до 0,01 мм; максимальная величина снимаемого припуска — до 10 мкм; шероховатость обработанной поверхности — до 0,1 мкм; отклонение формы — до 0,5 мкм. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: за три года после внедрения станка РУП «Оптическое станкостроение и вакуумная техника» выпустит и реализует 5 ед. разработанного оборудования на сумму 2750,0 млн руб., в т. ч. в 2012 г. — 1 ед., 2013 г. — 1 ед., 2014 г. — 1 ед., 2015 г. — 2 ед.

УДК 661.5; 661.63; 614.841.1

**Разработка новых материалов с использованием фосфатных связующих, двойных и тройных аммонийсодержащих, нестехиометрических, кислот, основных и средних фосфатов металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **А. И. Лесникович**; исполн.: **В. В. Богданова** [и др.]. — Минск, 2013. — 135 с. — Библиогр.: с. 92–100. — № ГР 20115165. — Инв. № 78147.

Объект: устойчивые водные суспензии ортофосфатов и нестехиометрических фосфатов двух-, трехвалентных металлов и аммония, огнезащищенные ими синтетические и природные материалы (древесина, торф, полиолефины); двойные аммонийсодержащие конденсированные фосфаты двух-, трехвалентных металлов; термостойкие фосфатные композиции с функциональными (нейтронно-поглощающими) наполнителями. Цель: разработка новых способов получения ряда известных и поиск новых двойных аммонийсодержащих конденсированных фосфатов металлов — перспективных веществ для использова-

ния в качестве высокоэффективных огнеретардантов полимерных композиций на основе полиамидов; разработка многофункциональных термостойких материалов с использованием фосфатных связующих. Метод (методология) проведения работы: химический анализ, спектрофотометрия, рентгенография, дифференциальная сканирующая калориметрия, термогравиметрия, дифференциальная термогравиметрия, электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: замедлители горения для древесины и торфа представляют собой устойчивые водные суспензии нестехиометрических аммонийсодержащих фосфатов двух-, трехвалентных металлов, полученные с применением в качестве реагентов бентонита, доломита, трепела; антипирены для трудногорючих полиамидных композиций, характеризующиеся высшей категорией огнестойкости, представляют собой полифосфаты аммония-металла (II, III). Фосфатные термостойкие композиционные материалы представляют собой композиции на основе фосфатной матрицы с добавками, характеризующиеся нейтронно-поглощающими свойствами. Степень внедрения: разработаны экспериментальные образцы огнезащитно-огнетушащих металлофосфатных суспензий для древесины и торфа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано использовать результаты исследований на предприятиях Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, химического комплекса Республики Беларусь, организаций МЧС Республики Беларусь. Область применения: огнезащитно-огнетушащие средства для древесины, тушения лесных и торфяных пожаров; огнестойкие полиолефиновые и полиамидные материалы; термостойкие нейтронно-поглощающие материалы. Экономическая эффективность или значимость работы: использование огнезащитно-огнетушащих суспензий, огнезащищенных полимерных материалов (полиамидов, полиолефинов) позволит минимизировать затраты на предупреждение и ликвидацию лесных, торфяных, бытовых пожаров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производство на предприятиях химической отрасли Республики Беларусь или стран СНГ с разработкой соответствующей НТД.

УДК 539.216.2

**Разработка и исследование процессов получения и обработки интеллектуальных материалов с термоупругими фазовыми переходами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ВГТУ; рук. **В. В. Рубаник**. — Витебск, 2013. — 94 с. — Библиогр.: с. 89–94. — № ГР 20115350. — Инв. № 77804.

Объект: функциональные материалы на основе никелида титана, претерпевающие термоупругие фазовые превращения. Цель: установление закономерностей получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана, претерпевающих термоупругие фазовые превращения. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные методы исследования характеристических температур в сплавах с памятью формы — дифференциальная

сканирующая калориметрия, а также тепловизионные методы исследования процесса тепловыделения при фазовых переходах. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обусловлены уникальными свойствами сплавов никелида титана — способностью запоминать форму, сверхупругостью, биологической совместимостью с тканями человеческого организма, что позволяет успешно применять их в медицине, а также в различных областях науки и техники. Степень внедрения: подготовлена научно-техническая документация о режимах получения и обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные режимы получения и термомеханической обработки интеллектуальных материалов на основе никелида титана могут использоваться при производстве изделий из сплавов с памятью формы. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при получении покрытий с термоупругими фазовыми переходами и конкретных изделий из сплавов никелида титана с защитными покрытиями. Экономическая эффективность или значимость работы: анализ полученных экспериментальных данных показывает, что после напыления ионно-плазменными методами полученные TiNi-пленки находятся в аморфном состоянии. Последующий отжиг приводит к кристаллизации части материала, о чем свидетельствует появление экзо- и эндотермических пиков на калориметрических кривых при термоциклировании отожженных образцов. Установлено, что в процессе нанесения защитных покрытий TiN и Ti методами вакуумного ионно-плазменного напыления в материале с термоупругими фазовыми переходами происходят значительные изменения кинетики и температур мартенситных превращений, что связано с высоким энергетическим воздействием на материал в процессе напыления. Последующая термическая обработка при температуре 500 °С практически полностью устраняет влияние напыления на фазовые переходы в материале. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается активное использование сплавов с памятью формы в медицине Республики Беларусь.

УДК [614.841.343:656.71:007.52]:004.4(047.31)

**Разработка программного обеспечения для оптимального размещения пожарных роботов в системе автоматического пожаротушения на объекте «Ангар-укрытие для воздушных судов в национальном аэропорту «Минск» с технико-экономической оценкой предлагаемых решений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГАУ»; рук. **В. Л. Потеха**; исполн.: **Т. П. Троцкая, А. А. Денисковец, Г. Е. Раицкий** [и др.]. — Гродно, 2012. — 133 с. — Библиогр.: с. 126–129. — № ГР 20115275. — Инв. № 73176.

Объект: ангары-укрытия для воздушных судов, оснащенные автоматическими системами пожаротушения на основе пожарных роботов. Цель: разработка программного обеспечения (ПО) для оптимального



размещения пожарных роботов в системе автоматического пожаротушения на объекте «Ангар-укрытие для воздушных судов в национальном аэропорту «Минск»» с технико-экономической оценкой предлагаемых решений. Метод (методология) проведения работы: общенаучные и специальные методы (системный анализ, абстрагирование, конкретизация, формализация, гипотетический, моделирование, программирование). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано оригинальное ПО, осуществлена его опытно-экспериментальная проверка и произведена оптимальная расстановка пожарных роботов на объекте. Эффективность разработанного ПО определяется оптимальностью разработанного алгоритма, включая ряд новых оригинальных решений стандартных задач по обеспечению пожарной безопасности сложных (высоко- и широкопролетных) объектов. Степень внедрения: частичная. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанное ПО позволяет до 20 % сократить количество пожарных роботов, устанавливаемых на объекте при обеспечении нормативного уровня пожарной безопасности. Область применения: РУП «Национальный аэропорт «Минск»». Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность будет заключаться в уменьшении стоимости оборудования системы пожаротушения, в последующей экономии на монтажно-наладочных работах, техническом обслуживании и др. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование программного обеспечения в проектных организациях Республики Беларусь (на договорной основе).

## 82 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 378.3(476)

**Управление финансовыми ресурсами высшего учебного заведения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **Т. Н. Василевич**. — Гродно, 2013. — 124 с. — Библиогр.: с. 118–121. — № ГР 20115301. — Инв. № 73077.

Объект: финансовые ресурсы высших учебных заведений. Цель: разработка теоретических и методических основ управления финансовыми ресурсами вузов, включающих научно обоснованную методологию и практические механизмы реализации данного процесса. Метод (методология) проведения работы: общенаучные методы (анализ, синтез, моделирование, системный подход, статистические и математические методы). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применение методических рекомендаций по планированию расходов вузов позволит сэкономить средства, расходующиеся на фонд оплаты труда профессорско-преподавательского состава; нормативы, сопоставляющие затраты вузов по формам обучения, приблизят расчетные затраты обучения к фактическим. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в деятельность

Гродненского государственного университета имени Янки Купалы (акт № 03–9/296 от 15.11.2012), Гродненского государственного медицинского университета (акт б/н от 05.02.2013). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: методические рекомендации по планированию расходов возможно применять вузами при определении финансирования по структурным подразделениям и центрам ответственности. Область применения: высшие учебные заведения страны, Министерство образования Республики Беларусь, иные государственные органы. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в экономии средств, расходующихся на фонд оплаты труда профессорско-преподавательского состава, и начисления на заработную плату. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: управление финансовыми ресурсами вузов заслуживает дальнейшего внимания в части построения системы управленческого бухгалтерского учета и ее автоматизации.

## 87 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 632.51; 604.4:632.95; 502.171:502.3/7(1/9)

**Исследование биохимического состава и аллелопатической активности корневых выделений и экстрактов из различных органов растений борщевика Сосновского в связи с высоким конкурентным потенциалом этого злостного инвазивного вида** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **В. Н. Прохоров**; исполн.: **С. И. Росоленко** [и др.]. — Минск, 2013. — 112 с. — Библиогр.: с. 105–112. — № ГР 20115368. — Инв. № 80192.

Объект: растения и семена борщевика Сосновского, сибирского и различных культурных и сорных растений. Цель: изучение биохимического состава и аллелопатической активности прорастающих семян, проростков и экстрактов, полученных из различных органов борщевика Сосновского, для оценки его влияния на культурные и дикорастущие виды растений. Метод (методология) проведения работы: системный подход к изучению аллелопатического взаимовлияния борщевика Сосновского и других видов растений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан экспресс-метод определения жизнеспособности семян борщевика Сосновского и предложен состав травосмесей для подавления прорастания семян с целью ограничения его численности. Степень внедрения: использование разработанного экспресс-метода позволяет своевременно проводить оценку засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика, что нашло свое отражение в заключении ряда прямых хозяйственных договоров между ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси» и строительными организациями различных форм собственности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанный экспресс-метод широко используется при определении

жизнеспособности семян борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Зеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для оценки засоренности почв на территориях, отведенных для строительства различных объектов.

УДК 502/504:001.8; 502.175:528.46:711.14; 528.46:630; 528.46:566.18; 528.48:69; 528.48:624; 528.74:69; 528.74:624

**Разработать технологии дистанционной диагностики состояния и методики картографирования растительности, объектов деятельности человека для беспилотного авиационного комплекса (БАК)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; рук. **А. В. Пучило**. — Минск, 2014. — 28 с. — № ГР 20115369. — Инв. № 79227.

Объект: ветровалы, несомкнувшиеся лесные культуры, полезащитные полосы, карьеры и несанкционированные свалки. Цель: разработать технологии идентификации состояния и картографирования растительности (ветровалов леса, несомкнувшихся лесных культур, полезащитных лесных насаждений), объектов деятельности человека (карьеров и несанкционированных свалок) для дистанционного экологического мониторинга с помощью БАК. Метод (методология) проведения работы: использованы общепринятые в геоботанике и картографии методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрены различные аспекты использования БАК по идентификации состояния и картографированию объектов исследований на всех этапах производства работ от предварительного планирования до интерпретации результатов. Степень внедрения: материалы переданы заказчику и будут использованы для осуществления дистанционной диагностики состояния и картографирования растительности (ветровалов) и объектов деятельности человека (несомкнувшихся культур, полезащитных лесных насаждений, карьеров и несанкционированных свалок). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты будут внедрены после апробации технологии идентификации с помощью БАК. Область применения: охрана окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: социально-экологический эффект. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: при условии соблюдения соответствующих режимов использования и охраны растительности полезащитных полос и несомнувшихся культур развитие и динамика растительных компонентов будут носить полустественный характер.

УДК 631.8; 502.521:631.6; 574::539.1.04

**Разработать рекомендации по применению азотных удобрений на загрязненных радиону-**

**клидами землях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МФ РНИУП ИР; рук. **Т. П. Шапшева**; исполн.: **С. С. Лазаревич** [и др.]. — Могилев, 2012. — 49 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20115226. — Инв. № 79182.

Объект: результаты исследований по регулированию миграции  $^{137}\text{Cs}$  в системе почва — растение на основе оценки роли углеродно-азотных и азотно-калийных соотношений; по изучению перехода радионуклидов в растения на дерново-подзолистых супесчаных почвах разной степени гидроморфности при применении различных форм азотных удобрений; радиозоологической, экономической и энергетической эффективности применения различных форм азотных удобрений; по изучению стабильности органического вещества дерново-подзолистых и торфяных почв как фактора подвижности в них радионуклидов, полученных ранее. Цель: разработка рекомендаций по применению азотных удобрений на загрязненных радионуклидами землях. Метод (методология) проведения работы: сравнительно-аналитический метод, прогнозирование, экспертная оценка, логическое построение, расчетно-конструктивный, экономико-математический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рекомендации предназначены для руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, расположенных на территории радиоактивного загрязнения, специалистов комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов, руководителей районных управлений сельского хозяйства и продовольствия, преподавателей и студентов учебных заведений сельскохозяйственного профиля. Степень внедрения: в соответствии с планом внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: можно применять как на загрязненных радионуклидами сельскохозяйственных землях, так и на чистых. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: наибольший экономический эффект будет получен при применении азотных удобрений на дерново-подзолистых супесчаных почвах с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  до 15 Ки/км<sup>2</sup> (555 кБк/м<sup>2</sup>). При выращивании пелюшко-овсяной смеси рекомендуется использовать мочевины и КАС, при возделывании яровой пшеницы — мочевины и сульфат аммония, при возделывании пайзы на зеленую массу — сульфат аммония и КАС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование рекомендаций позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства при условии получения сельскохозяйственной продукции в пределах республиканских нормативов по содержанию радионуклидов.

УДК 632.51+582.794

**«Разработать экологически безопасные способы ограничения распространения и искоренения вредоносного инвазивного вида борщевика Сосновского, основанные на стимуляции перехода особей к генеративному морфогенезу, ингибированию процессов споро- и гаметогенеза» в рамках**

**задания 12 «Выявить основные критерии оценки инвазивной опасности интродуцируемых растений, разработать экологически безопасные способы и меры борьбы с агрессивными видами в озеленении»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси; рук. **Н. А. Ламан**. — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 83–87. — № ГР 20115374. — Инв. № 79065.

Объект: растения борщевика Сосновского. Цель: разработка рекомендаций по применению регуляторов роста, ингибирующих переход растений к генеративному морфогенезу и ингибиторов роста, подавляющих нормальное течение у растений процессов формирования жизнеспособного семенного потомства. Метод (методология) проведения работы: полевые опыты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: расширена сфера применения препарата «Фазор» для ингибирования роста и развития растений борщевика Сосновского. Степень внедрения: проведены регистрационные испытания ингибирующей активности регулятора роста «Фазор, 80 ВГ» (80 % калиевая соль малеинового гидразида, содержит 60 % чистого малеинового гидразида) производства ф. «Кромптон (Юнироял Кемикал) Регистрейшен ЛТД» (Великобритания) по отношению к борщевика Сосновского. Сделано дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (утверждено Советом по пестицидам и удобрениям ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в постановлении от 28 ноября 2013 г.), о расширении сферы применения препарата «Фазор» на борщевика Сосновского. Издан полноцветный буклет «Гигантские борщевика и меры борьбы с ними», включающий в том числе рекомендации по применению регулятора роста («Фазор 80 ВГ»), ограничению распространения и искоренения борщевика Сосновского. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные рекомендации по использованию препарата «Фазор» позволят снизить численность борщевика Сосновского. Область применения: Министерство архитектуры и строительства, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, УП «Минскзеленстрой». Экономическая эффективность или значимость работы: снижение численности популяций борщевика Сосновского. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты будут использованы для снижения численности популяций борщевика Сосновского.

УДК 634.73:631.445:631.5

**Оценка структурно-функционального состояния растительных комплексов естественной и урбанизированной природной среды с целью создания комплекса мероприятий по сохранению, восстановлению и оптимизации их экологической устойчивости** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук.

**Е. А. Сидорович**; исполн.: **А. П. Яковлев** [и др.]. — Минск, 2013. — 142 с. — Библиогр.: с. 121–139. — № ГР 20115364. — Инв. № 78129.

Объект: площади ненарушенных болотных экосистем, мелиорированного болотного массива, а также участки самозарастающей остаточной торфяной залежи и рекультивированные участки выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений «Журавлевское» и «Докудовское» в почвенно-климатических условиях северной и центральной агроклиматических областей Беларуси. Цель: оценка уровня антропогенной трансформации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений при разных способах биологической рекультивации торфяных месторождений с разработкой комплекса мероприятий по сохранению, восстановлению и оптимизации их экологической устойчивости. Метод (методология) проведения работы: проведение исследований обусловлено использованием традиционных методов геоботаники, фитоценологии, вариационной статистики. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: дана количественная характеристика продукционно-деструкционных процессов естественного болотного массива, мелиорированного участка верхового болота и антропогенно-трансформированной площади выработанного торфяного месторождения. Показано, что интенсивность и сроки давности мелиорации, удаленность от мелиоративных объектов оказывают существенное влияние на сукцессионные процессы на выработанной площади торфяного месторождения, свидетельствующее о существенной антропогенной трансформации условий формирования растительных сообществ тестового полигона. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс, практику работы предприятия по добыче и переработке торфа РПУ «Докшицырайгаз». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для субъектов хозяйствования всех форм собственности, имеющих в своем фонде нарушенные земли в процессе фрезерного способа добычи торфа, разработанная технология позволит решить серьезные экологические проблемы восстановления нарушенных болотных экосистем с получением экономических выгод при реализации ценной ягодной продукции. Область применения: биологическая рекультивация торфяных месторождений, выбывших из промышленной эксплуатации. Экономическая эффективность или значимость работы: прогнозные расчеты показывают, что продуктивность ягодных растений при использовании алгоритмов программы позволяет повысить урожайность в 2–3 раза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: учитывая масштабы работ по добыче торфа в республике, использование результатов исследований по рекультивации выработанных площадей торфяных месторождений на основе возделывания болотных ягодных растений должны стать обязательными для предприятий, ведущих торфоразработки. Возможна реализация полученных данных в сопредельные государства со сходными почвенно-климатическими условиями.

УДК 37.01:014

**Создание системы непрерывного экологического образования в контексте решения задач национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь (НСУР-2020)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. **В. И. Красовский**. — Минск, 2013. — 89 с. — Библиогр.: с. 84–89. — № ГР 20115198. — Инв. № 77414.

Объект: система экологического образования. Цель: разработка и научное обоснование методологических, организационно-педагогических и информационных условий научно-методического сопровождения реализации Национального плана действий по образованию в интересах устойчивого развития в Республике Беларусь (2011–2014 гг.) и Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: изучение и анализ литературных источников, изучение опыта в области образования в интересах устойчивого развития, разработка и внедрение в учебный процесс учебных программ, реализующих принципы и идеологию устойчивого развития. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ состояния подготовки специалистов экологического профиля в Республике Беларусь, подчеркнута роль использования инновационных информационных технологий обучения, таких как дистанционное обучение, учебно-методические комплексы, сетевые учебно-методические комплексы, электронные курсы, электронные учебники, при подготовке специалистов экологического профиля. На практике внедрены элементы научно-методического и информационного обеспечения реализации Стратегии ЕЭК ООН по образованию в интересах устойчивого развития в контексте решения задач Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь и Национального плана действий по образованию в интересах устойчивого развития в Республике Беларусь (2011–2014 гг.). Степень внедрения: разработаны и внедрены программы учебных дисциплин, издано пособие. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: материалы работы могут быть рекомендованы для использования при адаптации учебных планов и программ согласно целям и задачам устойчивого развития Республики Беларусь. Область применения: экологическое воспитание, природопользование и охрана окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: использование материалов исследований позволит повысить эффективность подготовки специалистов-экологов, а также поможет сформировать экологически ответственное отношение к природной среде у специалистов других профилей, что позволит в дальнейшем обеспечить подготовку кадров, ориентированных в своей производственной и социальной деятельности на принципы экономии и бережливости, способных рационально использовать природные ресурсы и минимизировать загрязнение окружающей среды. Прогнозные предположения о

развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование и модернизация системы образования в интересах устойчивого развития.

УДК 504.064.47:628.472:551.536.4; 517.958:536.25

**Моделирование и прогнозирование переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах и с дымом лесных пожаров. Методики и модели для анализа энергетического потенциала полигонов твердых бытовых отходов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭУ им. А. Д. Сахарова; рук. **С. П. Кундас**; исполн.: **И. А. Гишкелюк** [и др.]. — Минск, 2013. — 146 с. — Библиогр.: с. 127–142. — № ГР 20115200. — Инв. № 77126.

Объект: эмиссии парниковых газов от объектов размещения твердых коммунальных отходов, процесс переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах с учетом поверхностного стока и инфильтрации. Цель: разработка методики, модели и программных средств для расчета объемов образования биогаза на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО) и оценки возможных объемов его использования; создание математических моделей, численных методов для прогнозирования переноса загрязняющих веществ в зоне аэрации и грунтовых водах с учетом поверхностного стока и инфильтрации на базе современных представлений о физике рассматриваемых процессов и достижений в области вычислительных методов. Метод (методология) проведения работы: сбор и систематизация информации, приповерхностная газовая съемка, математическое моделирование, разработка программных средств. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена методика оценки энергетического потенциала полигона ТКО с учетом сокращения выбросов метана, обладающего высоким парниковым эффектом; разработана модель прогнозирования эмиссии биогаза, основанная на широко используемой в западных странах модели Табасарана, для реализации данной модели разработан программный комплекс «Полигон»; созданы математические модели и численные методы, позволяющие моделировать распространение загрязняющих веществ от экологически опасного объекта в грунтовых водах и зоне аэрации с учетом поверхностного стока и инфильтрации осадков; разработана новая версия программного комплекса Simulation Processes in Soil для расчета поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды с поверхности грунта за счет инфильтрации осадков и прогнозирования миграции загрязняющих веществ, за счет поверхностного стока. Степень внедрения: опубликованы монография, 10 научных статей в научных журналах и материалах конференций. Получены свидетельства о регистрации компьютерной программы SPS v2.0 № 504 от 15.05.2013, акты практического использования в РУП «БелНИЦ “Экология”» (для долгосрочного прогнозирования объемной активности радионуклидов в поверхностных водах рек), ГУ «РЦРКМ», МГЭУ им. А. Д. Сахарова. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР:

полученные результаты могут быть использованы научными и проектными организациями Министерства природных ресурсов и Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь (при разработке мероприятий по контролю за обращением с отходами производств; для принятия решений по строительству промышленных объектов, имеющих риск выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; для прогноза состояния окружающей среды после выбросов загрязняющих веществ в результате техногенных аварий). Область применения: ЖКХ (оценка эмиссии биогаза от полигона ТКО), строительство (на этапе проектирования зданий), охрана окружающей среды (минимизация вредных выбросов и образования отходов), энергетика (использование биогаза для производства энергии). Экономическая эффективность или значимость работы: вовлечение в хозяйственный оборот для производства энергии биогаза, одного из видов возобновляемого топлива, что решает одновременно несколько задач экономического и экологического характера. Применение в области строительства результатов НИР позволяет на этапе проектирования определить целесообразность использования той или иной местности для размещения предприятий с вредными выбросами или захоронениями отходов, что приведет в дальнейшем к сокращению расходов на природоохранную деятельность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: оценить энергетический потенциал крупных полигонов ТКО Беларуси и разработать рекомендации по его реализации.

УДК 581.5

**Научное обоснование требований к разработке системы индикаторов накопления тяжелых металлов, в том числе радиоактивных (Pb, Cd, U, Ra и др.), в компонентах биогеоценозов для комплексного мониторинга в соответствии с рекомендациями европейской группы по мониторингу ЕЭК** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. А. Н. Никитин. — Гомель, 2013. — 174 с. — Библиогр.: с. 140–144. — № ГР 20115232. — Инв. № 75787.

Объект: подземные воды Гомельского региона, почва и растительность на территориально сопряженных участках. Цель: выполнить анализ содержания загрязняющих веществ и радионуклидов в подземных водах, почвах и растительности Гомельского региона. Метод (методология) проведения работы: закладка 10 опытных площадок, отбор образцов воды, почвы и растительности, масс-спектрометрический анализ, агрохимический анализ, экстракция физико-химических форм. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучено содержание тяжелых металлов в растительности, почве и воде подземных источников Гомельского региона. Установлены пути поступления тяжелых металлов в питьевую воду подземных источников. Установлена статистически достоверная обратная зависимость между содержанием тяжелых металлов в вегетативных частях растений и подземных водах.

Анализ влияния агрохимических параметров показал, что соотношение между гуминовыми и фульвокислотами влияет на биологическую доступность как радионуклидов, так и тяжелых металлов. Степень внедрения: информационные материалы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты необходимо использовать для оценки поведения тяжелых металлов и радионуклидов в дерново-подзолистых почвах. Область применения: экология, радиобиология. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные данные позволяют понять механизмы изменения биологической доступности и подвижности тяжелых металлов и радионуклидов в окружающей среде. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы планируется использовать для разработки методов снижения поступления радионуклидов и тяжелых металлов в пищевые цепи.

УДК 574.24

**Оценить влияния электромагнитных излучений различного диапазона на молекулярном, организменном и популяционном уровнях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. А. Д. Наумов. — Гомель, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 69–75. — № ГР 20115234. — Инв. № 75766.

Объект: крысы самцы и самки в различные возрастные периоды после длительного (один и два месяца) электромагнитного воздействия в диапазоне мобильной связи (900 МГц, 8 ч. ежедневно, включая выходные дни), а также потомство 1-го и 2-го поколений, полученных от облученных родителей и которые подвергались облучению в период постнатального развития до достижения возраста 6 мес. Цель: комплексная оценка последствий длительного электромагнитного воздействия в диапазоне мобильной связи (900 МГц) на состояние репродуктивной и других систем организма крыс самцов и самок и полученного от облученных животных потомства 1-го и 2-го поколений. Метод (методология) проведения работы: радиобиологические, общебиологические, морфологические, гематологические, биохимические, проточная цитофлюорометрия, высокожидкостная хроматография, иммунологические, гистологические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены эффекты, свидетельствующие о высокой биологической активности электромагнитного сигнала, имитирующего мобильную связь (900 МГц). Получены результаты, раскрывающие механизм развития последствий действия электромагнитного излучения (ЭМИ) в диапазоне мобильной связи на основные системы организма животных. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс на кафедре биохимии Гомельского ГМУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут использоваться для оценки риска электромагнитного воздействия в диапазоне мобильной связи (900 МГц) на важнейшие

системы организма (репродуктивная, кроветворная, эндокринная, иммунная системы, отделы головного мозга). Область применения: радиобиология, радиационная медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: получены новые данные о воздействии ЭМИ мобильного телефона (900 МГц) на биологические объекты. Необходимы для нормирования воздействия ЭМИ мобильного телефона (900 МГц) на человека и биоту, а также для учета при написании руководств пользователей мобильными телефонами, являющимися источниками достаточно интенсивного ЭМИ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные данные будут использованы для обоснования дальнейших исследований ЭМИ мобильной связи с более высокими уровнями мощности и частоты, а также для разработки способов уменьшения негативного воздействия за счет использования профилактических средств.

УДК 502.51:574.5:574.4(470.333+477.51+476.2)

**Состояние, рациональное использование и охрана фиторазнообразия луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничных территорий Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГГУ им. Ф. Скорины; рук. Л. М. Сапегин. — Гомель, 2013. — 58 с. — Библиогр.: с. 57–58. — № ГР 20115298. — Инв. № 73003.

Объект: луговые экосистемы поймы р. Днепр Лоевского и Брагинского районов и луговые экосистемы поймы в нижнем течении р. Сож Гомельского района, левом притоке р. Днепр, приграничных с Черниговской областью Украины. Цель: изучение состояния фиторазнообразия луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничной с Украиной территории Гомельской области с целью оптимизации ее использования и охраны, проведение полевых флористических и геоботанических исследований луговых экосистем поймы р. Днепр трансграничных территорий Гомельской и Черниговской областей, выполнение эколого-флористической классификации и хозяйственной типологии луговых экосистем, а также составление технологического регламента по рациональному использованию, улучшению и охране луговых экосистем, их фиторазнообразию на изучаемой трансграничной территории. Метод (методология) проведения работы: флористические и геоботанические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: было изучено 27 наиболее распространенных луговых ассоциаций поймы р. Днепр территорий Гомельской области, приграничных с Черниговской. Проведена геоботаническая характеристика ассоциаций луговых экосистем, установленна их эколого-флористическая классификация. На основании выделенных ассоциаций составлен продромус синтаксономического разнообразия луговой растительности поймы р. Днепр на территории Брагинского района представлено 2-мя классами, 5-ю порядками, 5-ю союзами и 9-ю ассоциациями,

из которых новых для региона три; на территории Лоевского района — 2-мя классами, 7-ю порядками, 8-ю союзами и 10-ю ассоциациями, из которых 3 являются новыми для региона; на территории Гомельского района — 2-мя классами, 4-мя порядками, 4-ю союзами и 4-ю ассоциациями. Агрохимический анализ проб почв показал, что они слабо обеспечены подвижными соединениями калия и фосфора, кислотность почвы колеблется от 3,8 до 5,8, содержание органического вещества — от 1,13 до 10,58 %. Минеральные удобрения увеличивали продуктивность луговых экосистем в 1,5 раза. Травяной корм отвечал зоотехническим требованиям. Из агроботанических групп в составе травостоя доминировали злаки. В онтогенетической структуре популяций видов-доминантов преобладали средневозрастные генеративные и молодые генеративные растения. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» и используются при чтении лекций по дисциплинам «Геоботаника», «Экология растений», «Луговедение», при проведении учебных практик по ботанике, педагогических практик в средних школах при проведении внеклассных природоохранных мероприятий, написании курсовых и дипломных работ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: КСУП «Бывальки» Лоевского района, КСУП «Комаринский» Брагинского района переданы информационные материалы по агрохимическим характеристикам почвы, зоотехническому анализу кормов и продуктивности луговых экосистем. Областному комитету природных ресурсов и охраны окружающей среды переданы информационные материалы о рациональном использовании природных ресурсов и предотвращении зарастания наиболее ценных луговых ассоциаций пойменного луга р. Сож. Область применения: проведенная эколого-флористическая классификация луговых экосистем позволила выделить ассоциации, хорошо реагирующие на внесение минеральных удобрений. Полученные результаты агрохимического анализа почв, продуктивности, соотношения агроботанических групп, онтогенетической структуры видов-доминантов, зоотехнический анализ травяных кормов позволяют разработать научно обоснованные мероприятия по рациональному использованию и охране луговых экосистем поймы р. Днепр приграничных территорий с Черниговской областью Украины.

УДК 574.24

**Оценка антропогенного давления и экологического статуса естественных популяций *Betula pendula*, произрастающей на урбанизированных территориях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; рук. О. В. Лозинская. — Минск, 2013. — 131 с. — Библиогр.: с. 121–127. — № ГР 20115192. — Инв. № 72795.

Объект: листья березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и почвы с мест произрастания березы. Цель: изучение состояния окружающей среды в различных регионах Республики Беларусь на основе анализа флук-

туирующей асимметрии листьев (*Betula pendula* Roth.) и определения накопления микро- и макроэлементов в зеленой биомассе и почвенных образцах с использованием рентгенофлуоресцентного анализа. Метод (методология) проведения работы: изучение микроэлементного состава собранного почвенного материала проводилось методом рентгенофлуоресцентного анализатора. Для автоматизированного компьютерного анализа и определения коэффициента флуктуирующей асимметрии (КФА) использовалось программное обеспечение Pendula. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые в различных регионах республики, варьирующихся по уровню экологической нагрузки, проведен анализ флуктуирующей асимметрии листьев растений-индикаторов. Разработано программное обеспечение Pendula для автоматизированного компьютерного анализа морфологических особенностей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth. Впервые оценены коэффициенты перехода и накопление в биомассе исследуемых растений тяжелых металлов и микроэлементов. Степень внедрения: внедрен в учебный процесс метод анализа экологического статуса почвы как мутагенного фактора (роль дисбаланса эссенциальных элементов и избытка токсических элементов при переходе в системе почва — растение) для проведения летней экологической практики студентов второго курса «Феногенетическая экспертиза экологических взаимодействий», использование в учебном процессе кафедры экологической и молекулярной генетики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут служить основой для дальнейших исследований в области развития и совершенствования методологии комплексного анализа экологической оценки и контроля загрязнения окружающей среды. Область применения: для долгосрочного мониторинга состояния среды, картирования изучаемых городов Республики Беларусь, для выявления неблагоприятных в экологическом плане районов. Экономическая эффективность или значимость работы: эффективность метода определения КФА и рентгенофлуоресцентного анализа позволяют использовать их при экспресс-тесте экологического состояния биотопа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в ГПНИ «Научные основы комплексного использования, сохранения и воспроизводства природно-ресурсного потенциала и повышения качества окружающей среды» на 2011–2015 гг.

УДК 712.5:627.8.059

**Разработка методик, алгоритмов и программных средств для оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций на водных объектах Республики Беларусь различного типа** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. Э. И. Михневич; исполн.: Ю. И. Садовский [и др.]. — Минск, 2013. — 110 с. — Библиогр.: с. 108–110. — № ГР 20115191. — Инв. № 70656.

Объект: водные объекты. Цель: разработка методик

прогнозирования аварий на водных объектах и мероприятий по уменьшению ущерба от затоплений и подтоплений. Метод (методология) проведения работы: обобщение натуральных наблюдений, теоретические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методики оценки устойчивости гидротехнических сооружений и водотоков, прогнозирования возникновения аварийных ситуаций на водных объектах и оценки ущерба от аварий. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики целесообразно использовать для оценки рисков и ущерба от чрезвычайных ситуаций на водных объектах. Область применения: подразделения МЧС Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработанной методики позволит снизить риски и ущербы от чрезвычайных ситуаций на водных объектах. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: аналогичные методики целесообразно разработать для польдерных систем, прудов-шлаконакопителей и рыбоводных водоемов.

## 89 КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 004.93`1; 004.932; 004.4:004.9; 528.88(15)

**Разработать программно-технический комплекс обработки и отображения в реальном масштабе времени потока видеoinформации о местности и объектах дистанционного наблюдения** [Электронный ресурс]: ПЗ / ОИПИ НАН Беларуси; рук. Г. И. Солодкин; исполн.: В. Е. Самсонов [и др.]. — Минск, 2011. — 51 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20115362. — Инв. № 68190.

Объект: программно-технический комплекс на подвижной базе беспроводной передачи видеoinформации по технологии Ethernet. Цель: обеспечение беспроводной передачи видеoinформации из зон экологических и техногенных катастроф. Метод (методология) проведения работы: среда визуального программирования C++ Builder. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана конструкторская документация программно-технического комплекса, разработаны программы приема/передачи видеoinформации, точной ориентации антенн. Степень внедрения: экспериментальный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка опытного образца программно-технического комплекса на базе экспериментального образца. Область применения: мониторинг зон экологических и техногенных катастроф. Экономическая эффективность или значимость работы: уменьшение ущерба от экологических и техногенных катастроф. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание опытного образца программно-технического комплекса.

## 90 МЕТРОЛОГИЯ

УДК 621.315.341

**Исследование экранирующих свойств многофункциональных электромагнитных покрытий, содержащих различные формы нанокремнезема, в том числе химически модифицированные** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. В. Гусинский; исполн.: А. М. Кострикин, А. П. Белошицкий, М. Ю. Дерябина [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20115137. — Инв. № 71971.

Объект: многофункциональные электромагнитные материалы, содержащие различные формы нанокремнезема, в том числе химически модифицированные. Цель: определение экранирующих свойств многофункциональных электромагнитных материалов, содержащих различные формы нанокремнезема, в том числе химически модифицированные. Метод (методология) проведения работы: измерения электромагнитных параметров, таких как коэффициенты отражения и передачи. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены зависимости характеристик исследованных образцов от частоты и структурного состава материалов в диапазонах частот 8–12, 25–37, 78–118 ГГц. Степень внедрения: результаты исследований могут быть применены при разработке экранов электромагнитных волн с требуемыми характеристиками поглощения и отражения путем выбора того или иного вида материала из числа исследованных образцов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: материалы для создания СВЧ-узлов и электромагнитных экранов. Экономическая эффективность или значимость работы: создание новых, легких, недорогих многофункциональных материалов, обладающих широким набором электромагнитных свойств для решения ряда проблем электромагнитной совместимости. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение измерений в других частотных областях и с другими исследуемыми материалами.

УДК 621.382

**Разработка механизмов и моделей электронных и магнитных свойств магнитофункционализованных**

**углеродных нанотрубок (МФУНТ), поглощения ими электромагнитного излучения в широком диапазоне частот для создания элементов, устройств на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Л. Данилюк; исполн.: Д. А. Подрябинкин, А. В. Кухарев. — Минск, 2014. — 49 с. — Библиогр.: с. 44–49. — № ГР 20115139. — Инв. № 71709.

Объект: механизмы и модели электронных и магнитных свойств массивов углеродных нанотрубок (УНТ). Цель: теоретическое исследование магнитных свойств массивов УНТ, содержащих наноразмерные частицы цементита, механизмов взаимодействия таких массивов с электромагнитным излучением и выработка рекомендаций для разработки элементов поглощающих покрытий и ячеек памяти на их основе. Метод (методология) проведения работы: теоретическое моделирование с использованием программных пакетов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что магнитная проницаемость массивов УНТ в области 8–12 ГГц нелинейно зависит от частоты, причем ее реальная и мнимая части растут с увеличением частоты. В диапазоне 26–38 ГГц эти зависимости переходят в немонотонные. Установлено, что в отсутствие внешних магнитных полей под действием спин-поляризованного тока в наноструктуре ферромагнетик — немагнитный металл — ферромагнетик при определенных условиях могут возбуждаться устойчивые колебания намагниченности, частота которых изменяется в диапазоне от 70 МГц до 30 ГГц в зависимости от аспектного отношения нанодиска, плотности тока, направления оси легкого намагничивания и свойств материала нанодиска (расчеты проводились для кобальта и пермаллоя). Исследовано воздействие лазерных импульсов с линейной и круговой поляризацией на переключение и колебания намагниченности ферромагнитного диска. Степень внедрения: использование в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследованные материалы рекомендуется использовать для создания защитных экранов и ячеек памяти. Область применения: наноэлектроника и спинтроника. Экономическая эффективность или значимость работы: предложены конструкция защитного экрана от электромагнитного излучения и принцип функционирования ячейки магнитной памяти; проведение теоретического моделирования свойств материалов позволило снизить затраты на проведение экспериментов.



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

	ГУ «БелИСА»
Министерство (ведомство)	Отдел научно-методического обеспечения реестров научно-технической деятельности
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) 203-32-61, 203-34-82

**Факс:** (+375 17) 203-35-40

Научное издание

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

Выпуск 4 (97) 2020

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай  
Редактор: М. Ю. Губская  
Дизайн обложки и 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.

Формат 60×84/8. Гарнитура Times.  
Усл. печ. л. 16,86. Уч.-изд. л. 19,34.