

Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь

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

МИНСК  
2023

ВЫПУСК

**1** (110)

2 (111)

3 (112)

4 (113)

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 1 (110)

Минск  
2023

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

**Авторы-составители:**

от ГКНТ: С. А. Кривицкий, И. В. Матвиенко;  
от ГУ «БелИСА»: А. В. Обухов, Е. Л. Павлович, И. В. Скрибо, С. А. Суница

**Под редакцией**

С. В. Шлычкова

P45      **Реферативный** сборник непубликуемых работ. Отчеты НИР, ОКР, ОТР. Вып. 1 (110). —  
ГУ «БелИСА» / под ред. канд. воен. наук С. В. Шлычкова. — Минск, 2023. — 136 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.

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, 2023  
© ГУ «БелИСА», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

03 История. Исторические науки .....	4
04 Социология.....	9
05 Демография .....	11
06 Экономика и экономические науки.....	12
10 Государство и право. Юридические науки.....	17
11 Политика и политические науки.....	17
12 Науковедение.....	18
14 Народное образование. Педагогика.....	19
16 Языкознание .....	22
17 Литература. Литературоведение. Устное народное творчество.....	23
20 Информатика .....	23
21 Религия. Атеизм .....	24
27 Математика .....	26
28 Кибернетика .....	29
29 Физика .....	31
30 Механика .....	48
31 Химия.....	53
34 Биология.....	58
37 Геофизика.....	63
38 Геология .....	64
44 Энергетика.....	64
45 Электротехника.....	67
47 Электроника. Радиотехника.....	69
50 Автоматика. Вычислительная техника.....	73
53 Metallургия.....	78
55 Машиностроение .....	84
58 Ядерная техника .....	97
59 Приборостроение .....	99
61 Химическая технология. Химическая промышленность .....	104
62 Биотехнология.....	105
65 Пищевая промышленность .....	106
66 Лесная и деревообрабатывающая промышленность .....	110
67 Строительство. Архитектура.....	110
68 Сельское и лесное хозяйство .....	113
69 Рыбное хозяйство. Аквакультура.....	120
71 Внутренняя торговля. Туристско-экскурсионное обслуживание.....	121
73 Транспорт .....	121
75 Жилищно-коммунальное хозяйство. Домоводство. Бытовое обслуживание .....	122
76 Медицина и здравоохранение .....	123
81 Общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства .....	128
87 Охрана окружающей среды. Экология человека .....	130
89 Космические исследования .....	133
90 Метрология.....	133

### 03 ИСТОРИЯ. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 39(4/9)

**Антрапацэнтрызм і анімiзм як аснова мадэлявання свету ў традыцыйнай культуры беларусаў** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ПГУ»; рук. **В. А. Лобач**. — Новополоцк, 2013. — 88 с. — Библиогр.: с. 83–88. — № ГР 20113104. — Инв. № 80391.

Объект: традиционная духовная культура белорусов (погребально-поминальные традиции и сакральная география). Цель: системная характеристика принципов анимизма и антропоцентризма как определяющих парадигм традиционной картины мира белорусов. Метод (методология) проведения работы: системно-исторический метод, сравнительно-исторический, структурно-семантического моделирования, этнолингвистическая методология. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обобщение теоретических и фактических материалов позволило исполнителям реализовать комплексный подход при исследовании концептов антропоцентризма и анимизма, являющихся мировоззренческой почвой таких феноменов белорусской традиционной культуры, как почитание объектов сакральной географии, обряды семейного цикла, сохраняющих актуальность и в современную эпоху. Степень внедрения: 1 акт о внедрении, научные статьи и доклады на конференциях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования имеют практическое значение в рамках реализации государственной программы по возрождению села и развитию агро(эко)туризма. Разработанные анкеты и опросники позволят усовершенствовать научные исследования в данной сфере не только на территории Подвинья, но и в остальных регионах Беларуси. Выводы, основные положения используются авторами при преподавании спецкурсов в ПГУ. Важным итогом является подготовка практических рекомендаций по сохранению нематериального культурного наследия для работников культуры Беларуси. Область применения: в исследованиях о народном творчестве, изучении обрядности и менталитета, педагогической практике в вузах и СУЗах и лекторской практике, при сотрудничестве с учреждениями культуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение многоаспектного исследования.

УДК 902:911; 94.19/...

**Национальный архивный фонд Республики Беларусь как основа информационного ресурса белорусского общества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. Ф. Шумейко**. — Минск, 2015. — 49 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20113049. — Инв. № 66372.

Объект: сопровождаемые информационно-поисковыми системами документы Национального архивного фонда Республики Беларусь, хранящиеся в архивных, библиотечных и музейных учреждениях страны, а также находящиеся на депозитарном хранении в архивах некоторых органов государственного управ-

ления и обеспечивающие потребность государства и общества в ретроспективной информации. Цель: разработка теоретических, методических и исторических аспектов генезиса, развития и современного состояния Национального архивного фонда Республики Беларусь как важнейшего информационного ресурса ретроспективного характера, объекта использования в социально-экономических, научно-информационных, управленческих и иных целях. Метод (методология) проведения работы: количественный, сравнительный, описательный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: всего опубликовано 118 научных и учебно-методических работ общим объемом в 277,76 п. л. Степень внедрения: изданы 2 монографии, 3 учебных пособия, 4 сборника документов, 1 сборник статей, 2 методические рекомендации, 10 технических нормативных правовых актов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты возможно использовать в сфере образования Республики Беларусь при совершенствовании учебных пособий, разработке лекционных курсов и др., а также в работе архивных учреждений Беларуси. Область применения: система образования, научная, архивная, библиотечная, музейная деятельность. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке новых поколений специалистов с высшим образованием, в том числе высшей квалификации, работе научно-исследовательских учреждений документоведческо-архивоведческого уровня, государственных архивов всех уровней. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для продолжения исследований в области архивоведения, включая его составляющие — архивную эвристику, архивное право, архивное источниковедение.

УДК 94«04/14»; 94«15/18»; 316.34; 316:347

**Внутри- и межсословные отношения на белорусских землях в XVI–XVIII вв.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Воронин**. — Минск, 2015. — 47 с. — Библиогр.: с. 45–47. — № ГР 20113056. — Инв. № 65972.

Объект: социальные процессы на белорусских землях в эпоху раннего Нового времени (XVI–XVIII вв.). Цель: выявление основных закономерностей и особенностей внутри- и межсословных отношений на белорусских землях в XVI–XVIII вв. Метод (методология) проведения работы: неопозитивистская методология, методы контент-анализа, методики текстологического анализа исторических источников. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с учетом специфики феодального общества выявлены основные линии межсословных и внутрисословных конфликтов, которые прослеживаются на белорусских землях в эпоху раннего Нового времени. Особое внимание уделено истории возникновения конфликтов. В качестве основного примера взяты взаимоотношения разных сословий, а также органов власти в связи с введением в городах магдебургского

права. Прослежены главные направления эволюции внутри- и межсловных отношений на белорусских землях в XVI–XVIII вв. Определены основные этапы этой эволюции. Выявлены общие закономерности и особенности социальных процессов, происходивших на белорусских землях и в других странах Европы. Сделан вывод о некотором отставании процесса формирования сословий на белорусских землях, в сравнении со странами Западной и Центральной Европы. Степень внедрения: в учебный процесс на историческом и других факультетах БГУ, общие и специальные курсы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: преподавательская деятельность, подготовка музейных экспозиций и культурно-массовых мероприятий, туристическо-экскурсионная деятельность. Область применения: учебный процесс в высшей и средней школе, обобщающие и специальные научные издания, научно-популярная литература, музейные экспозиции, выставки, культурно-массовые и просветительские мероприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в дальнейшем следует более детально исследовать региональные особенности социальных процессов и выявить факторы, которые их обусловили.

УДК 23/28

**Католическая Церковь после II Ватиканского собора: поиск идентичности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Д. Г. Ларионов**. — Минск, 2015. — 34 с. — Библиогр.: с. 31–34. — № ГР 20113053. — Инв. № 65970.

Объект: противоречия между идейными течениями в Католической Церкви в конце XX — начале XXI в. Цель: выявить роль и место различных идейных течений в Католической Церкви, их способность влиять на определение политики Церкви и Ватикана. Метод (методология) проведения работы: историко-сравнительный, историко-типологический, историко-системный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: всего опубликовано 17 научных и учебно-методических работ, в том числе 4 учебных пособия, 7 научных статей и докладов, 5 тезисов докладов, 1 энциклопедическое издание. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: защищена 1 кандидатская диссертация, результаты НИР используются для подготовки общих и специальных курсов по новейшей истории для студентов БГУ, в процессе написания аспирантами кандидатских диссертаций. Область применения: наука, система образования, идеология, общепознавательная сфера. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием и специалистов высшей квалификации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по истории Католической Церкви, идейных течений в католицизме, католических организаций.

УДК 94.4/14; 902

**Новейшая история России как исследовательский проект и социальный заказ: современная российская историография в восприятии белорусских исследователей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. И. Меньковский**. — Минск, 2015. — 59 с. — № ГР 20113062. — Инв. № 65882.

Объект: изучение российской и советской истории XX в. в мировой историографии. Цель: выявление особенностей, механизмов и основных исследовательских стратегий формирования современной историографии новейшей истории России и их оценка белорусскими специалистами. Метод (методология) проведения работы: использован системный подход, позволяющий рассматривать историографию как сложную систему, состоящую из взаимосвязанных и взаимозависимых подсистем (различные исследовательские школы и направления, теоретические модели, личности выдающихся исследователей). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: всего опубликовано 78 научных и учебно-методических работ общим объемом в 76,57 п. л., изданы 1 монография, 1 раздел в коллективной монографии, 2 справочных издания, 49 научных статей, 25 публикаций в материалах конференций, 1 автореферат. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты возможно использовать в сфере образования Республики Беларусь при совершенствовании учебных пособий, разработке лекционных курсов и др. Область применения: наука, система образования, сфера воспитания и идеологии, общепознавательная деятельность. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке новых поколений специалистов с высшим образованием, в том числе высшей квалификации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования могут стать основой для выявления основных факторов, воздействующих на формирование современного историографического образа проблемной и региональной истории, установления связи между исторической наукой и политической и социальной трансформацией стран и регионов.

УДК 94.19/...; 316.42; 321:342.4

**Проблема захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах трансфармацыйных працэсаў XX стагоддзя** [Электронны рэсурс]: справаздача аб НДП (заключ.) / БДУ; кір. **С. М. Ходзін**. — Минск, 2015. — 40 с. — № ДР 20113052. — Инв. № 65860.

Аб'ект: беларускае грамадства 1920–1930-х гг. Мэта: даследаванне трансфармацый палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен ідэйных і духоўных каштоўнасцей на этапе трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве. Метад (метадалогія) правядзення работы: метады гістарычнага даследавання, мікра- і макрападыход, тэорыя мадэрнізацыі.

Асноўныя канструктыўныя, тэхналагічныя і тэхніка-эксплуатацыйныя характарыстыкі: упершыню ў замежнай і айчынай літаратуры даследаваны механізмы пераемнасці ў перыяд сістэмнай трансфармацыі грамадства (на прыкладзе сацыяльна-эканамічных і палітычных працэсаў першай паловы XX ст.). Ступень укаранення: вынікі выканання навукова-даследчай працы ўлічваюцца **выканаўцамі пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў. Рэкамендацыі па ўкараненні ці вынікі ўкаранення НДП: мадэрнізацыя, якая праводзілася ў нашай краіне, прадугледжвае ўлік не толькі навіейшых тэхналагічных распрацовак, але і склаўшыхся традыцый у працэсах сацыяльных змен грамадства. Для рэалізацыі нацыянальнай мадэлі мадэрнізацыі важным з’яўляецца не толькі наяўнасць сацыяльна-эканамічных і палітычных умоў, але і асобы, здольнай акумуляваць патрэбы грамадства і ўлічыць іх у такога роду пераўтварэннях. Вобласць прымянення: пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў. Прагностыя здагадкі **аб развіцці аб’екта даследвання: даследаванне трансфармацыі палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен у ідэйных і духоўных каштоўнасцях на этапе трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве.****

УДК 297; 94.19/.

**Исламский фундаментализм и исламистские организации во второй половине XX — начале XXI в.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. С. Кошелев.** — Минск, 2015. — 64 с. — Библиогр.: с. 58–64. — № ГР 20113060. — Инв. № 65855.

Объект: исламизм и деятельность исламистских организаций в различных странах и регионах мира во второй половине XX — начале XXI в. Цель: определение места и роли исламизма в его противостоянии западной модели цивилизационного развития и характеристике исламистских движений и организаций в отдельных странах и регионах мира во второй половине XX — начале XXI в. Метод (методология) проведения работы: историко-генетический, сравнительно-исторический, метод системного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено многообразие радикального ислама и исламистских организаций, которые представляют вызов не только Западу и России, но и странам традиционного распространения мусульманской религии. Сде-

лан вывод о том, что деятельность организаций радикального ислама хотя и вытекает из особенностей развития мусульманской цивилизации, тем не менее, возникла с помощью западных стран и, следовательно, используется ими в качестве инструмента геополитической борьбы (многие организации типа Аль-Каиды или Исламского государства). Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: защищено 3 докторских и 7 кандидатских диссертаций, результаты НИР используются для подготовки общих и специальных курсов по новейшей истории для студентов и магистрантов БГУ, в процессе написания аспирантами кандидатских диссертаций. Область применения: наука, система образования, идеология, общепознавательная сфера. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием и специалистов высшей квалификации. Прогностыя предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по истории современного ислама и исламистских организаций.

УДК 94.04/15; 902

**Государственность и политические институты белорусских земель в древнерусский период (IX — первая половина XIII в.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. Н. Темушев.** — Минск, 2015. — 54 с. — Библиогр.: с. 39–41. — № ГР 20113046. — Инв. № 65808.

Объект: политическая сфера жизни восточнославянского общества в древнерусских княжествах на территории Беларуси в IX — первой половине XIII в. в системе и взаимосвязи различных политических институтов, призванных обеспечить стабильное функционирование и воспроизводство. Цель: представить наиболее полное с позиций современного уровня развития исторической науки исследование процесса становления и развития государственности на белорусских землях, а также сущности, функций и особенностей основных политических институтов на обозначенной территории в древнерусский период (IX — первая половина XIII в.). Метод (методология) проведения работы: сравнительный, ретроспективный, типологический, системный методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: важнейшим научным результатом работы следует считать переосмысление важнейших факторов политикога (становление системы реди-стрибуции, затем — налогово-даннической системы), причин политических трансформаций первых государственных образований на территории Беларуси в древнерусский период (политической раздробленности). Степень внедрения: подготовлена и опубликована 151 работа (монографии, статьи, тезисы выступлений, учебные и методические пособия, диагностические материалы, научные исторические карты), выступили с 42 докладами на 45 научных конференциях и круглых столах, разработано и внедрено в прак-

тику преподавания 5 новых спецкурсов, общих курсов и курсов по выбору. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследовательской работы по НИР могут быть использованы при подготовке учебной, учебно-методической и научно-популярной литературы гуманитарного характера, написания наиболее полной истории Беларуси периода Раннего и Высокого Средневековья, при дальнейшей разработке широкого спектра научных проблем по политической и социальной истории. Область применения: результаты исследования применяются в области гуманитарных наук, в учебном и воспитательном процессе учреждений общего среднего образования и в высших учебных заведениях, в идеологической сфере. Экономическая эффективность или значимость работы: важнейшие результаты нашли применение в организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования и на историческом факультете БГУ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования будут применяться при подготовке обобщающего издания по проблемам генезиса государственности и становления основных политических институтов во всем восточно-славянском регионе с использованием сравнительно-исторического метода для выявления особенностей политического развития Восточной Европы и причин, обусловивших их появление.

УДК 902.4/9

**Этнокультурные процессы в неманско-двинском междуречье (каменный — железный века)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Егорейченко**. — Минск, 2015. — 51 с. — Библиогр.: с. 32–36. — № ГР 20113054. — Инв. № 65742.

Объект: археологические материалы, относящиеся к эпохе каменного, бронзового и железного веков, выявленные на территории неманско-двинского междуречья. Цель: выявление динамики и взаимосвязи культурных процессов в каменном — железном веках в неманско-двинском междуречье. Метод (методология) проведения работы: стратиграфический, планиграфический, сравнительно-типологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана принципиально новая научно обоснованная модель этнокультурных процессов в неманско-двинском междуречье в период каменного — железного веков, позволяющая реконструировать возможные пути миграции и контактов различных групп населения в древности и выявить традиции и особенности использования различных видов сырьевых ресурсов в разные эпохи. Определены основные черты материальной культуры древнейшего населения региона. Установлены особенности этнокультурных процессов, происходивших в различные периоды первобытной эпохи в междуречье Немана и Двины. Степень внедрения: результаты исследований нашли отражение в 57 научных работах, в 2 монографиях, в 21 научном журнале, в 4 сборниках научных трудов, в 25 энциклопедиях, в 4 материалах конференций, в 6 тезисах конференций,

1 научно-методическом пособии. Сделано 32 доклада на научных конференциях, 30 — на международных мероприятиях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР учитываются при разработке лекционных общих и специальных курсов, подготовке учебников и других учебно-методических материалов в системе высшего образования, используются в научной и научно-популярной литературе, посвященной проблемам становления общества, его культуры и экономики. Область применения: фундаментальные исследования, среднее и высшее образование, культурно-просветительская работа, музееведение, туризм. Экономическая эффективность или значимость работы: научная значимость работы связана с современными потребностями археологии века в изучении компонентов культуры, позволяющих населению осуществлять взаимодействие с представителями других культур и сохранять при этом культурное своеобразие. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР используются при разработке лекционных общих и специальных курсов, подготовке учебников и других учебно-методических материалов в системе высшего образования, в научной и научно-популярной литературе, посвященной проблемам становления общества, его культуры и экономики.

УДК 94«16/18»

**Эволюция социальной активности населения Беларуси на этапе становления индустриального общества (вторая половина XIX — начало XX в.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. Г. Кохановский**. — Минск, 2015. — 65 с. — Библиогр.: с. 51–65. — № ГР 20113061. — Инв. № 65715.

Объект: социальная активность населения Беларуси во второй половине XIX — начале XX в. Цель: изучение эволюции социальной активности населения во второй половине XIX — начале XX в. во взаимосвязи с социально-экономическими и этнокультурными процессами, происходившими на территории Беларуси на фоне аналогичных процессов в соседних регионах Российской империи, а также выявление основных тенденций социальной динамики белорусского общества. Метод (методология) проведения работы: научные принципы объективности и историзма, сравнительно-исторический, историко-генетический, историко-типологический, историко-системный методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концепция социальной динамики белорусского общества во второй половине XIX — начале XX в., определены уровень и мотивация распространения грамотности среди населения Беларуси, характер и направленность его мобильности. Степень внедрения: результаты работы нашли отражение в опубликованных 92 научных работах, учебных пособиях, использованы для усовершенствования лекционных курсов по истории Беларуси XIX–XX вв. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут



использоваться для дальнейшего изучения вопросов истории Беларуси XIX — начала XX вв., при подготовке учебных пособий, для разработки теоретических и прикладных вопросов идеологии белорусского государства, проведения научно-просветительской работы среди студенческой молодежи. Область применения: научные исследования, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты соответствуют мировым и отечественным аналогам в данной области, позволяя значительно конкретизировать научное знание по социальной истории Беларуси XIX — начала XX вв. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР в дальнейшем могут использоваться для последующего изучения эволюции правительственной политики в Беларуси, формирования белорусской нации, при подготовке учебных пособий по истории Беларуси XIX — XX вв., для разработки теоретических и прикладных вопросов идеологии белорусского государства, в исследовании процессов становления индустриального общества в Беларуси, формирования элементов гражданского общества.

УДК 94; 902

**Формирование интеллектуальной среды белорусского общества и ее влияние на общественно-политические и модернизационные процессы XVI–XX столетий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **О. А. Яновский**. — Минск, 2015. — 61 с. — Библиогр.: с. 46–61. — № ГР 20113047. — Инв. № 65714.

Объект: история образования и науки на территории Беларуси в XVI–XX вв. в преломлении через конкретику творческой и педагогической деятельности их представителей и ее воздействия на важнейшие сферы жизнедеятельности белорусского общества и принятие властных решений. Цель: представить целостную картину (в общецивилизационном и конкретно-личностном аспектах) воздействия интеллектуальной среды (высшая школа, наука, культура и др. и их представители — интеллектуалы и интеллигенция) на характер, направления и результаты социальных, политических и экономических процессов и преобразований на белорусских землях на протяжении более чем четырех столетий — XVI–XX вв. Метод (методология) проведения работы: просопографический, биографика, когнитивный, сравнительный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен целенаправленный сбор необходимого научного материала, осуществлена его аналитическая обработка, некоторые историко-информационные материалы включены в реализованные или подготовленные к печати работы: статьи, учебные пособия, документальные сборники, учебно-образовательные электронные проекты и др. Результаты выполнения задания отражены в 3 опубликованных коллективных монографиях, 8 учебных пособиях, 51 научной статье, рецензии и обзоре (из них 42 в изданиях ВАК), 39 материалах конференций, 4 сборниках документов и другого рода изда-

ний. Общий объем всех видов публикаций составил более 430 п. л. В процессе выполнения задания были организованы 19 научно-практических мероприятий. Всего исполнители приняли участие в 82 научных конференциях, круглых столах и др., на которых выступили с 117 докладами и сообщениями. Степень внедрения: результаты исследований могут использоваться при подготовке учебной литературы гуманитарного характера, написания полноформатной истории Беларуси нового поколения и отдельных биографических энциклопедий о выдающихся людях белорусской земли, при дальнейшей разработке широкого спектра научных вопросов по истории образования, науки, культуры. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты возможно использовать в сфере образования Республики Беларусь при совершенствовании учебных пособий, разработке лекционных курсов, а также в работе структур разного уровня системы государственного управления при планировании и проведении идеологической и воспитательной работы в различных общественных группах. Область применения: исследования в области гуманитарных наук, учебный и воспитательный процесс в средней и высшей школе, сфера социальной политики, идеологическая сфера. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке новых поколений специалистов с высшим образованием, в том числе высшей квалификации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для продолжения исследований в проблемном поле интеллектуальной истории, биографики, истории через личность. Возможно предложить подготовить комплексное издание, в котором бы могла быть системно изложена белорусская история XX в. с использованием просопографического метода.

УДК 902; 94«15/18»; 930.2

**Трансформация экономического, социально-политического и культурного развития Беларуси XIX–XX вв.: историография, источники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **П. И. Зелинский**. — Минск, 2015. — 124 с. — Библиогр.: с. 94–120. — № ГР 20113051. — Инв. № 65684.

Объект: историография и комплекс источников по экономической, социально-политической истории, а также истории культуры Беларуси XIX–XX вв. Цель: с позиций современной методологии исследовать историографию и источники трансформаций экономического, социально-политического и культурного развития Беларуси XIX–XX вв., а также введение в научный оборот малоизвестных или вновь выявленных источников, отражающих малоизвестные события новейшей истории Беларуси, провести хронологическую и типологическую классификацию источников. Изучение источников диктуется также необходимостью для отечественного источниковедения теоретического осмысления источников личного происхождения. Метод (методология) проведения работы: использована совокупность общенаучных (анализ и синтез, индукция

и дедукция, сравнительный анализ, обобщение, классификация), специально-исторических (историко-типологический, историко-сравнительный, историко-системный и историко-генетический), количественных методов, с привлечением междисциплинарных методов научного исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено время возникновения источников и историографии, определено их место в исследуемых исторических процессах. Источники осмыслены в конкретном историческом контексте — реальной картине многомерной исторической действительности в определенном регионе и в определенном временном срезе. Степень внедрения: результаты работы нашли отражение в опубликованных 32 научных работах, учебных пособиях, использованы для усовершенствования лекционных курсов по истории Беларуси XIX–XX вв. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть использованы в сфере последующих научных разработок, в учебном процессе на кафедре истории Беларуси нового и новейшего времени, истории России исторического факультета БГУ. Область применения: научные исследования, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: анализ историографии, а также всего корпуса источников, в том числе и личного происхождения (мемуары, дневники, письма) по экономической, социально-политической и культурной истории Беларуси XIX–XX вв. дает возможность более глубоко и всесторонне рассмотреть изучаемую эпоху. Исследование историографии не только позволяет подвести итог рассмотрения трансформаций исторического развития белорусских земель, но и наметить перспективу в их дальнейшем изучении. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования могут использоваться в сфере последующих научных разработок, в учебном процессе на кафедре истории Беларуси нового и новейшего времени, истории России исторического факультета БГУ.

УДК 902; 94«04/14»; 321.01

**Концепция «социального государства» в политике ведущих стран Западной Европы в конце XX — начале XXI в.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. П. А. Шупляк. — Минск, 2015. — 48 с. — Библиогр.: с. 46–48. — № ГР 20113059. — Инв. № 65613.

Объект: социальная политика правительств ведущих стран Западной Европы в конце XX — начале XXI в. Цель: исследовать действия правительств по созданию моделей социальной политики, адаптированных к реалиям современного западного общества, выяснить роль государства в решении социальных проблем на современном этапе и установить степень трансформации послевоенной социальной модели. Метод (методология) проведения работы: сравнительно-исторический, метод системного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: модели социальной политики прави-

тельств ведущих западноевропейских стран в конце XX — начале XXI в. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты можно использовать в сфере образования Республики Беларусь при совершенствовании учебных пособий для вузов, разработки лекционных курсов в вузах, для дальнейших исследований по новейшей истории стран Европы и Америки. Область применения: научная, система образования, сфера воспитания и идеологии, общепознавательная. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием, в том числе высшей квалификации; результаты использованы для разработки и совершенствования лекционных курсов и спецкурсов по новейшей истории стран Европы и Америки для студентов исторического факультета БГУ, а также в вузовском учебном пособии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по новейшей истории стран Европы и Америки.

## 04 СОЦИОЛОГИЯ

УДК 371; 316.334.2

**Теоретико-методологические основания системного становления профориентационной деятельности с целью повышения человеческого ресурса в условиях инновационного экономического развития современного общества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУО «РИВШ»; рук. О. А. Олекс. — Минск, 2013. — 256 с. — Библиогр.: с. 184–188. — № ГР 20113287. — Инв. № 80461.

Объект: развитие профориентационной деятельности на современном этапе. Цель: формирование теоретико-методологических основ системного становления профориентационной деятельности для оказания индивидуально-массовой информационно-педагогической поддержки социально-профессионального самоопределения и профессионального самоутверждения личности, для повышения человеческого ресурса в условиях инновационного экономического развития страны. Метод (методология) проведения работы: методологической основой исследования являются принципы развития, междисциплинарного синтеза, а также системологического подхода в педагогике. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концепция системного становления профориентационной деятельности с определением долговременных стратегических целей кадрового обеспечения инновационной экономики Республики Беларусь и средств их достижения. Степень внедрения: готовность к обсуждению и утверждению концепции и государственной программы развития профориентационной деятельности, к разработке методического обеспечения деятельности педагога-профориентолога. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть использованы

и используются в образовательном процессе, в частности при разработке содержания и преподавании ряда дисциплин по специальности переподготовки «Профессиональная ориентация молодежи». Область применения: научно-исследовательская и образовательная деятельность, моделирование, проектирование и мониторинг процесса становления системы профориентационной деятельности республиканского масштаба, методическое обеспечение деятельности педагога-профориентолога. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты завершеного исследования способствуют выработке экономически обоснованных решений, нацеленных на обеспечение единства и взаимосвязи образования, рынка труда и эффективной профориентационной деятельности, на повышение человеческого ресурса страны. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ожидается реализация государственного подхода к становлению системы профориентационной деятельности в Республике Беларусь.

УДК 94«04/14»; 94«15/18»; 316.34; 316:347

**Внутри- и межсословные отношения на белорусских землях в XVI–XVIII вв.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Воронин**. — Минск, 2015. — 47 с. — Библиогр.: с. 45–47. — № ГР 20113056. — Инв. № 65972.

Объект: социальные процессы на белорусских землях в эпоху раннего Нового времени (XVI–XVIII вв.). Цель: выявление основных закономерностей и особенностей внутри- и межсословных отношений на белорусских землях в XVI–XVIII вв. Метод (методология) проведения работы: неопозитивистская методология, методы контент-анализа, методики текстологического анализа исторических источников. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с учетом специфики феодального общества выявлены основные линии межсословных и внутрисословных конфликтов, которые прослеживаются на белорусских землях в эпоху раннего Нового времени. Особое внимание уделено истории возникновения конфликтов. В качестве основного примера взяты взаимоотношения разных сословий, а также органов власти в связи с введением в городах магдебургского права. Прослежены главные направления эволюции внутри- и межсословных отношений на белорусских землях в XVI–XVIII вв. Определены основные этапы этой эволюции. Выявлены общие закономерности и особенности социальных процессов, происходивших на белорусских землях и в других странах Европы. Сделан вывод о некотором отставании процесса формирования сословий на белорусских землях, в сравнении со странами Западной и Центральной Европы. Степень внедрения: в учебный процесс на историческом и других факультетах БГУ, общие и специальные курсы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: преподавательская деятельность, подготовка музейных экспозиций и культурно-массовых мероприятий, туристическо-экскурсионная деятельность. Область применения: учебный процесс

в высшей и средней школе, обобщающие и специальные научные издания, научно-популярная литература, музейные экспозиции, выставки, культурно-массовые и просветительские мероприятия. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в дальнейшем следует более детально исследовать региональные особенности социальных процессов и выявить факторы, которые их обусловили.

УДК 316.35:39; 314.952/.954

**Белорусско-еврейский диалог: вопросы сотрудничества и развития культур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. М. Урбан**. — Минск, 2015. — 34 с. — Библиогр.: с. 34. — № ГР 20113057. — Инв. № 65868.

Объект: сотрудничество и развитие белорусской и еврейской культур. Цель: определение научно обоснованных концептуальных подходов совершенствования диалога белорусской и еврейской культур в процессах их развития и сближения. Метод (методология) проведения работы: историко-культурологический анализ, институциональный анализ, статистический и эмпирико-социологический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучена нормативно-правовая база. Проанализирована роль Великой Отечественной войны и Холокоста в сближении еврейского и белорусского народов. Определены концептуальные подходы к исследованию проблем возрождения традиционной духовности. Дана оценка состояния межгосударственных белорусско-израильских отношений. Собрана информация, характеризующая толерантность, формирование межкультурной компетентности в сфере образования, знания духовно-нравственных норм и ценностей. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс дисциплин «Национальная экономика Беларуси», «Менеджмент», «Основы менеджмента», «Социология рынка». Область применения: учебный процесс, для исследования и разработки рекомендаций развития и углубления межнациональных отношений заинтересованными учреждениями и организациями. Экономическая эффективность или значимость работы: в целях совершенствования диалога белорусской и еврейской культур, их развития и сближения разработаны научно-практические рекомендации заинтересованным органам и организациям. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование диалога белорусской и еврейской культур в процессах их развития и сближения.

УДК 94.19/...; 316.42; 321:342.4

**Праблема захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах трансфармацыйных працэсаў XX стагоддзя** [Электронны рэсурс]: справаздача аб НДП (заключ.) / БДУ; кір. **С. М. Ходзін**. — Мінск, 2015. — 40 с. — № ДР 20113052. — Инв. № 65860.

Аб'ект: беларускае грамадства 1920–1930-х гг. Мэта: даследаванне трансфармацыі палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен ідэйных і духоўных каштоўнасцей на этапе

трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве. **Метад (метадалогія) правядзення работы: метады гістарычнага даследавання, мікра- і макрападыход, тэорыя мадэрнізацыі.** Асноўныя канструктыўныя, тэхналагічныя і тэхніка-эксплуатацыйныя характарыстыкі: упершыню ў замежнай і айчынай літаратуры даследаваны механізмы пераёмнасці ў перыяд сістэмнай трансфармацыі грамадства (на прыкладзе сацыяльна-эканамічных і палітычных працэсаў першай паловы XX ст.). Ступень укаранення: вынікі выканання навукова-даследчай працы ўлічваюцца **выканаўцамі пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў.** Рэкамендацыі па ўкараненні ці вынікі ўкаранення НДП: мадэрнізацыя, якая праводзілася ў нашай краіне, прадугледжвае ўлік не толькі навейшых тэхналагічных распрацовак, але і склаўшыся традыцыі у працэсах сацыяльных змен грамадства. Для рэалізацыі нацыянальнай мадэлі мадэрнізацыі важным з'яўляецца не толькі наяўнасць сацыяльна-эканамічных і палітычных умоў, але і асобы, здольнай акумуляіраваць патрэбы грамадства і улічыць іх у такога роду пераўтварэннях. Вобласць прымянення: пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў. Прагнозы здагадкі **аб развіцці аб'екта даследавання: даследаванне трансфармацыі палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен у ідэйных і духоўных каштоўнасцях на этапе трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве.**

УДК 94«16/18»

**Эволюция социальной активности населения Беларуси на этапе становления индустриального общества (вторая половина XIX — начало XX в.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. Г. Кохановский.** — Минск, 2015. — 65 с. — Библиогр.: с. 51–65. — № ГР 20113061. — Инв. № 65715.

Объект: социальная активность населения Беларуси во второй половине XIX — начале XX в. Цель: изучение эволюции социальной активности населения во второй половине XIX — начале XX в. во взаимосвязи с социально-экономическими и этнокультурными процессами, происходившими на территории Беларуси на фоне аналогичных процессов в соседних регионах Российской империи, а также выявление основных тенденций социальной динамики белорусского общества. Метод (методология) про-

ведения работы: научные принципы объективности и историзма, сравнительно-исторический, историко-генетический, историко-типологический, историко-системный методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концепция социальной динамики белорусского общества во второй половине XIX — начале XX в., определены уровень и мотивация распространения грамотности среди населения Беларуси, характер и направленность его мобильности. Степень внедрения: результаты работы нашли отражение в опубликованных 92 научных работах, учебных пособиях, использованы для усовершенствования лекционных курсов по истории Беларуси XIX–XX вв. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут использоваться для дальнейшего изучения вопросов истории Беларуси XIX — начала XX вв., при подготовке учебных пособий, для разработки теоретических и прикладных вопросов идеологии белорусского государства, проведения научно-просветительской работы среди студенческой молодежи. Область применения: научные исследования, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты соответствуют мировым и отечественным аналогам в данной области, позволяют значительно конкретизировать научное знание по социальной истории Беларуси XIX — начала XX вв. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР в дальнейшем могут использоваться для последующего изучения эволюции правительственной политики в Беларуси, формирования белорусской нации, при подготовке учебных пособий по истории Беларуси XIX–XX вв., для разработки теоретических и прикладных вопросов идеологии белорусского государства, в исследовании процессов становления индустриального общества в Беларуси, формирования элементов гражданского общества.

## 05 ДЕМОГРАФИЯ

УДК 316.35:39; 314.952/954

**Белорусско-еврейский диалог: вопросы сотрудничества и развития культур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. М. Урбан.** — Минск, 2015. — 34 с. — Библиогр.: с. 34. — № ГР 20113057. — Инв. № 65868.

Объект: сотрудничество и развитие белорусской и еврейской культур. Цель: определение научно обоснованных концептуальных подходов совершенствования диалога белорусской и еврейской культур в процессах их развития и сближения. Метод (методология) проведения работы: историко-культурологический анализ, институциональный анализ, статистический и эмпирико-социологический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучена нормативно-правовая база. Проанализирована роль Великой Отечественной войны и Холокоста в сближении еврейского и белорусского народов. Определены концептуальные подходы к иссле-

дованию проблем возрождения традиционной духовности. Дана оценка состояния межгосударственных белорусско-израильских отношений. Собрана информация, характеризующая толерантность, формирование межкультурной компетентности в сфере образования, знания духовно-нравственных норм и ценностей. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс дисциплин «Национальная экономика Беларуси», «Менеджмент», «Основы менеджмента», «Социология рынка». Область применения: учебный процесс, для исследования и разработки рекомендаций развития и углубления межнациональных отношений заинтересованными учреждениями и организациями. Экономическая эффективность или значимость работы: в целях совершенствования диалога белорусской и еврейской культур, их развития и сближения разработаны научно-практические рекомендации заинтересованным органам и организациям. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее совершенствование диалога белорусской и еврейской культур в процессах их развития и сближения.

### 06 ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 001.83(476:4)+339.92(476:4)

**Формирование системы международного научно-технического сотрудничества Беларуси и ее интеграции в мировое и европейское пространство** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; рук. А. А. Слонимский. — Минск, 2013. — 157 с. — Библиогр.: с. 147–151. — № ГР 20113201. — Инв. № 79864.

Объект: международное научно-техническое сотрудничество. Цель: обоснование рамочных концептуальных положений перспективной политики международного научно-технического сотрудничества (МНТС) Беларуси, направленных на повышение эффективности использования возможностей МНТС для роста конкурентоспособности национальной экономики, перевода ее на инновационный путь развития и на обеспечение социально-экономической и научно-технологической безопасности страны. Метод (методология) проведения работы: рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты использованы при подготовке «Обзора инновационного развития Республики Беларусь», «Прогноза социально-экономического развития Союзного государства на 2013 год и по параметрам прогноза до 2015 года», «Стратегии устойчивого социально-экономического регионального развития Республики Беларусь до 2025 года». Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны концептуальные положения перспективной политики МНТС в республике с выделением двух основных ее приоритетов — повышения роли инновационно-технологической составляющей в общей структуре МНТС страны и создания механизмов и инфраструктуры международного сотрудничества, отвечающих мировым стандартам.

УДК 332.132; 911.3; 332.122

**Оценка потенциала приграничного сотрудничества административных районов Брестской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БрГУ им. А. С. Пушкина; рук. С. В. Ничипорук. — Брест, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 75–78. — № ГР 20113297. — Инв. № 79608.

Объект: административный регион Брестская область как приграничная территориальная социально-экономическая система. Цель: оценка потенциала приграничного сотрудничества административных районов Брестской области и разработка пространственной модели его осуществления. Метод (методология) проведения работы: учение об экономико-географическом положении, учение о географическом разделении труда, теория центральных мест, теория регионального развития, концепция природно-ресурсного потенциала, концепция опорного каркаса территории, концепция полюсов роста, концепция территориальных социально-экономических систем, гравитационная модель пространственного взаимодействия, кластерная модель территориальной организации производства. В работе использованы территориальный, комплексный, типологический, системный, проблемный подходы. Использовались описательный, сравнительно-географический, картографический, количественный, балльно-индексный методы, математическая статистика, моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методика оценки потенциала приграничного сотрудничества административного региона. Оценка потенциала приграничного сотрудничества административных районов Брестской области по величине и структуре потенциала приграничного сотрудничества. Пространственная модель приграничного сотрудничества Брестской области. Рекомендации по практическому использованию полученных результатов для локальных и региональных административных органов управления Брестской области. Исследование основано на алгоритме покомпонентной количественной оценки факторов развития приграничного сотрудничества, на конструировании частных и интегральных индексов, разработке на их основе пространственных моделей трансграничных взаимодействий. Степень внедрения: получены 3 акта внедрения, 1 справка об использовании результатов. Область применения: представленные разработки ориентированы на областные и районные отделы управления внешнеэкономической деятельностью. Она позволяет сотрудникам соответствующих отделов составлять рейтинги возможностей приграничного сотрудничества административных районов, выделять, планировать и прогнозировать перспективные направления сотрудничества. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы способствуют повышению экономической эффективности проектов приграничного сотрудничества в таких направлениях, как транзит, модернизация приграничной инфраструктуры, приграничный туризм, природопользование и охрана окружающей среды на локальном и региональном админи-

стративных уровнях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования могут быть теоретической и информационной основой для формирования государственной концепции приграничного сотрудничества административных регионов Республики Беларусь.

УДК 338.439

**«Исследование теоретических и методологических основ устойчивого функционирования перерабатывающих отраслей АПК в условиях инновационного развития» по заданию 1.05 «Исследование теоретических и методологических аспектов повышения эффективности функционирования отраслей АПК на инновационной основе»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУУП; рук. А. Г. Ефименко.— Могилев, 2013. — 188 с. — Библиогр.: с. 161–165. — № ГР 20113101. — Инв. № 79430.

Объект: молоко- и мясоперерабатывающие организации АПК. Цель: теоретико-методологическое обоснование направлений повышения эффективности функционирования перерабатывающих отраслей АПК Беларуси в условиях конкуренции. Метод (методология) проведения работы: в качестве основных использованы монографический, экспертных оценок, сравнительного анализа и абстрактно-логический методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: научная новизна исследования состоит в теоретико-методологическом обосновании формирования и инновационного развития отраслевых рынков и на их базе рекомендации по адаптации перерабатывающих организаций АПК к условиям открытого конкурентного рынка. Степень внедрения: разработана методика анализа источников финансирования перерабатывающих отраслей АПК. Разработаны мероприятия по обоснованию мер устойчивого и эффективного развития производственно-коммерческой деятельности организаций АПК. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны методические рекомендации по устойчивому функционированию перерабатывающих организаций АПК в условиях инновационного развития. Область применения: экономические отделы организаций Минсельхозпрода. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в комплексном использовании предложенных методик, рекомендаций, направленных на улучшение инновационного развития перерабатывающих организаций АПК (молоко- и мясоперерабатывающих организаций) в современных условиях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработки направлений инновационного развития организаций АПК способствуют повышению конкурентоспособности продукции, отрасли, их устойчивому развитию, обеспечению продовольственной безопасности Республики Беларусь.

УДК 330.101.541

**Задание 1.1. «Разработать систему мер и рекомендаций по сбалансированному и устойчивому**

**развитию рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия, совершенствованию механизма обеспечения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках»** ГНТП «Агропромкомплекс — устойчивое развитие» на 2011–2013 гг. по разделу 1 «Экономика и организация АПК» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»; рук. З. М. Ильина; исполн.: В. Г. Гусаков, Л. Н. Байгот, П. В. Расторгуев [и др.].— Минск, 2013. — 111 с. — Библиогр.: с. 109–111. — № ГР 20113279. — Инв. № 78681.

Объект: агропромышленный комплекс как системное образование; продуктовые рынки, сельское хозяйство республики и регионов — все категории хозяйств; социально-экономические процессы, определяющие качество жизни населения; современная структура, методы и механизмы контроля и стимулирования качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов питания; внешняя торговля сельскохозяйственной продукцией и продовольствием; процессы региональной и международной интеграции в сфере АПК. Цель работы: разработка системы мер и рекомендаций по сбалансированному и устойчивому развитию рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия, совершенствованию механизма обеспечения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках. Метод (методология) проведения работы: экономико-статистический, сравнительный анализ, монографический, абстрактно-логический, балансовый, расчетно-конструктивный, метод обобщения и аналогий, метод экспертных оценок и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методические рекомендации по формированию сбалансированного рынка сельскохозяйственного сырья и продовольствия с учетом развития мировой продовольственной конъюнктуры; совершенствованию нормативного обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции; развитию внешнеторговых отношений в связи с необходимостью региональной и международной интеграции в сфере АПК, включая вступление Беларуси в ВТО; формированию эффективной системы сбыта сельскохозяйственной продукции в новых условиях; формированию системы контроля качества и безопасности сельскохозяйственной продукции с учетом международных требований; совершенствованию регулирования внешней торговли продукцией АПК в рамках Таможенного союза (экономическое пространство); эффективному формированию и устойчивому функционированию региональных продуктовых рынков с учетом задач целевого роста объемов производства и сбыта продукции; диверсификации экспорта и импорта продукции АПК, обеспечивающие оптимизацию внешней торговли. Разработан механизм экономического стимулирования качества и безопасности сельскохозяйственной продукции с учетом международного опыта. Степень внедрения: цель исследований достигнута. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: пред-

ложены методические рекомендации по сбалансированному и устойчивому развитию рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия, совершенствованию механизма обеспечения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках. Результаты могут быть использованы МСХП и другими организациями государственного управления сферы АПК. Область применения: для использования при разработке предложений, обосновании концепций, прогнозов, других документов по проблемам обеспечения продовольственной независимости республики, безопасности продуктов питания на основе регулирования качества продукции, а также при формировании продуктовых рынков и определении экспортно-импортных потоков в рамках региональных сообществ. Экономическая эффективность или значимость работы: реализация результатов исследований позволит стабилизировать продовольственный рынок, повысить обеспеченность продовольствием за счет собственного производства до 85 % от общей потребности, улучшить качество конечной продукции и оптимизировать экспортно-импортные потоки. Это увеличит объемы экспорта до уровня 30 % и снизит уровень импорта продовольствия и сырья до 17 % во внутреннем продовольственном обороте. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы при выполнении ГНТП «Агропромкомплекс — устойчивое развитие» на 2014–2015 гг.

УДК 658.152/.153; 338.512

**Задание 1.3 «Разработать комплекс научных рекомендаций по совершенствованию финансово-кредитного, ценового и инвестиционного механизмов развития агропромышленного производства» ГНТП «Агропромкомплекс — устойчивое развитие» на 2011–2013 гг. по разделу 1 «Экономика и организация АПК»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»; рук. **Ю. Н. Селюков**; исполн.: **И. А. Казакевич, В. Ф. Карпович, А. М. Тетёркина** [и др.]. — Минск, 2013. — 100 с. — Библиогр.: с. 92–99. — № ГР 20113280. — Инв. № 78106.

Объект: организации АПК Беларуси; нормативно-правовые акты Республики Беларусь и зарубежных государств; отечественные и зарубежные специальные литературные источники. Цель: разработка комплекса научных рекомендаций по совершенствованию финансово-кредитного, ценового и инвестиционного механизмов развития агропромышленного производства. Метод (методология) проведения работы: группировок, сравнительного анализа, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, статистического анализа, экономико-математическое моделирование и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рекомендации по либерализации ценового механизма в агропромышленном комплексе республики с учетом мирового опыта; экономические нормативы обеспечения эффективного ведения сельского хозяй-

ства на инновационной основе; механизм обеспечения сбалансированности цен на продукцию сельскохозяйственных, перерабатывающих и торговых организаций; рекомендации по повышению эффективности государственного экономического регулирования и стимулирования сельского хозяйства; по совершенствованию механизма долгосрочного кредитования сельскохозяйственных организаций с учетом мирового опыта; по совершенствованию механизма налогообложения организаций АПК в целях стимулирования инвестиционных процессов; методические рекомендации по реализации важнейших приоритетов инвестирования агропромышленного комплекса; по повышению эффективности инвестирования объектов в АПК; по привлечению отечественных и зарубежных инвестиций в агропромышленное производство. Степень внедрения: цель исследований достигнута. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации по либерализации ценового механизма в АПК используются Комитетом по сельскому хозяйству Гродненского облисполкома (справка № 1839 от 20.11.2012) и Учреждением образования «Гродненский государственный аграрный университет» (справка № 01–25/183 от 01.11.2013). Область применения: Минсельхозпрод, Минэкономики, Минфин Республики Беларусь; организации агропромышленного комплекса Беларуси; научно-исследовательские и учебные учреждения аграрного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработок позволит увеличить выручку в сельхозорганизациях на 30 % (за счет реализации механизма сбалансированности цен) и почти на 6 трлн руб. (за счет более рационального использования бюджетного субсидирования), повысить отдачу от кредитных ресурсов продукцией в аграрном секторе на 15 %, сократить налоговую нагрузку в сельском хозяйстве почти в 2 раза, обеспечить в пищевой промышленности и сфере обращения 5 %-ную рентабельность социально значимого продовольствия. В совокупности с другими факторами это будет способствовать повышению рентабельности сельскохозяйственного производства до 10–15 %, а также сокращению сроков окупаемости вложенного капитала на 15–20 % и достижению нормативной окупаемости объектов инвестирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы для разработки системы научных рекомендаций по развитию финансового, ценового и инвестиционного механизмов, направленных на повышение устойчивости аграрного производства.

УДК 658.012.2

**Разработка методологических основ эффективного функционирования корпоративных структур химико-лесного комплекса в условиях совершенствования маркетинга, логистики, расширения рынков закупок сырья и сбыта продукции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **С. И. Барановский**. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 37–39. — № ГР 20113289. — Инв. № 73029.

Объект: предприятия химико-лесного комплекса Республики Беларусь. Цель: создание современных форм интеграционных объединений в химико-лесном комплексе Республики Беларусь на основе эффективно функционирующей маркетинго-логистической системы предприятий. Метод (методология) проведения работы: при проведении исследований был применен комплексный подход, который объединил такие смежные дисциплины, как логистика, маркетинг, экономика, экономическая теория. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате работы выявлены особенности формирования маркетинго-логистических систем, раскрыта их сущность. Выявлены причины формирования квазиинтеграционных объединений и функционирование в их рамках предприятий химико-лесного комплекса. В работе предложены механизмы привлечения инвестиций, внедрения инноваций на предприятиях химико-лесного комплекса, формирования интеграционной структуры корпоративного управления. Степень внедрения: механизм разработки маркетинго-логистических систем химико-лесного комплекса принят к внедрению на ОАО «Борисовский ДОК». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты исследования могут быть использованы Министерством экономики и Министерством промышленности Республики Беларусь, отраслевыми ведомствами и органами региональной власти при принятии решений о совершенствовании системы управления промышленностью на отраслевом, региональном уровнях и в разрезе форм собственности. Область применения: рекомендации по созданию интеграционных структур на базе предприятий промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в рассмотрении возможности построения квазиинтеграционных систем в промышленности Республики Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: необходимо продолжить исследования в области формирования квазиинтеграционных структур и их внедрения в промышленные отрасли республики.

УДК 334.14(476+477)

**Научные принципы государственной поддержки формирования региональных кластеров в аспекте устойчивого инновационного развития регионов Беларуси и Украины** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт экономики НАН Беларуси; рук. **Т. С. Вертинская**. — Минск, 2013. — 226 с. — Библиогр.: с. 201–226. — № ГР 20113275. — Инв. № 72745.

Объект: региональные инновационные кластеры Беларуси и Украины. Цель: разработка научных принципов и практических рекомендаций по государственной поддержке формирования региональных кластеров в аспекте устойчивого инновационного развития регионов Беларуси и Украины. Метод (методология) проведения работы: применение общенаучных и проблемно-ориентированных методов исследования, в том числе системного подхода, анализа и синтеза,

экономико-статистического анализа, приемов структурного описания и логического моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методологические подходы к механизму формирования кластеров в регионе и их интеграции в мировую экономику, которые практически применены к условиям Беларуси на примере туристических, транспортно-логистических и инновационных услуг; методологические принципы формирования региональной политики на кластерной основе, использование которых позволило предложить механизм увязки устойчивого и инновационного развития при разработке стратегий регионального развития; практические рекомендации для органов государственного управления, включая концепцию государственной поддержки формирования региональных научно-производственных кластеров на национальном и региональном уровнях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут быть использованы органами местного управления и самоуправления при разработке программных и стратегических документов по формированию региональных кластеров и реализации кластерной политики социально-экономического развития территорий. Область применения: Министерство экономики, органы местного управления и самоуправления областного и районного уровня. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение качества управленческих решений органов местного управления и самоуправления Беларуси в части развития региональной бизнес-среды для развития кластера, обеспечения взаимодействия государства, науки и бизнеса на основе частно-государственного партнерства, развития местных инициатив.

УДК 001; 001:89:5/6; 338:001

**Разработка предложений по повышению инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций НАН Беларуси и анализ экономической эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси в рамках проектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси; рук. **С. Ф. Пятинкин**. — Минск, 2011. — 249 с. — № ГР 20112988. — Инв. № 69541.

Объект: инновационные проекты организаций НАН Беларуси. Цель: разработка предложений по повышению инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций НАН Беларуси. Метод (методология) проведения работы: научный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрены существенные аспекты инновационного процесса и управления им, организационно-экономические механизмы управления инновационными процессами в Республике Беларусь, изучены теоретико-методические аспекты по оценке инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций, а также риски их реализации, проанализирована динамика инвести-



ций в основной капитал в НАН Беларуси в течение 2006–2010 гг. в разрезе источников их финансирования, установлены тенденции их изменения, проведен анализ инвестиционной привлекательности и экономической эффективности отдельных инновационных проектов организаций НАН Беларуси (организация производств по выпуску светодиодной продукции, беспилотных летательных аппаратов, по защите от коррозии металлоконструкций методом горячего оцинкования), разработаны предложения по повышению инвестиционной привлекательности данных инновационных проектов, а также предложения по комплексному обеспечению организациями НАН Беларуси инвестиционной привлекательности реализуемых ими инновационных проектов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: работа предназначена для специалистов организаций НАН Беларуси, ответственных за разработку и реализацию инновационных проектов, проведение анализа экономической эффективности инновационной деятельности в рамках проектов. Область применения: оценка эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси в рамках проектов и повышение их инвестиционной привлекательности. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов работы позволит оптимизировать процесс оценки экономической эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси.

УДК 336.1; 336.22

**«Исследовать проблемы формирования налоговой политики в реализации стратегии повышения конкурентоспособности белорусской экономики в условиях устойчивого инновационного развития» 2.1.03 «Макроэкономическое регулирование в посткризисной модели развития национальной экономики; институциональный, денежно-кредитный и бюджетно-налоговый аспекты»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГЭУ; рук. **Е. Ф. Киреева**. — Минск, 2015. — 184 с. — Библиогр.: с. 117–128. — № ГР 20113155. — Инв. № 67062.

Объект: налоговая политика как инструмент государственного регулирования национальной экономики. Цель: разработать направления национальной налоговой политики обеспечения конкурентоспособности белорусской экономики, ориентируясь на приоритеты инновационного развития, используя теорию и мировой опыт налогообложения. Метод (методология) проведения работы: методы аналитического и синтетического анализа, экономико-математические методы и модели. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты НИР соответствуют современным отечественным и мировым тенденциям совершенствования налогообложения, основаны на научно обоснованных методиках и достоверной статистической информации. Степень внедрения: результаты внедрены в учебный процесс и практику работы Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь и Межведомственной комиссии по безопасности в экономиче-

ской сфере при Совете Безопасности Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты исследования могут быть использованы Министерством финансов Республики Беларусь, Министерством по налогам и сборам Республики Беларусь, Министерством экономики Республики Беларусь, другими органами государственного управления при разработке эффективной бюджетно-налоговой политики белорусского государства, обеспечивающей конкурентоспособность экономического развития. Область применения: налоговая политика. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные направления налоговой политики и механизм ее реализации в условиях устойчивого инновационного развития обеспечат повышение конкурентоспособности белорусской экономики за счет благоприятного налогового климата и сокращения расходов на налоговое администрирование. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: возможно дальнейшее совершенствование объекта исследования.

УДК 519.23; 519.25; 338.24.01

**Разработка и исследование вероятностно-статистических методов анализа временных рядов и их применение в приложениях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**. — Минск, 2015. — 83 с. — Библиогр.: с. 82–83. — № ГР 20113043. — Инв. № 65854.

Объект: одномерные и многомерные стационарные в широком смысле и внутренне стационарные случайные процессы, устойчивые случайные процессы, процессы Леви и случайные распределения, которым подчиняются приращения процессов Леви,  $m$ -зависимые двумерные случайные поля. Цель: построение нового математического аппарата для исследования, анализа и прогнозирования случайных процессов и полей, его применения для решения практических задач. Метод (методология) проведения работы: методы математического анализа, геометрии, алгебры, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты работы представлены в виде алгоритмов, математических утверждений и теорем, что позволит более эффективно реализовать их внедрение при решении прикладных задач. Степень внедрения: результаты исследований опубликованы в виде монографий, учебных пособий, рецензируемых сборников, статей в научных журналах, сборниках статей и тезисов по тематике НИР. В процессе выполнения НИР по ее тематике защищены 3 магистерские и 2 кандидатские диссертации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы для создания новых и модификации имеющихся алгоритмов и методов статистического анализа и прогнозирования как теоретическая основа при выполнении прикладных НИР, связанных с разработкой систем анализа данных и принятия решений, а также внедрены в перспективное программное

обеспечение. Область применения: теория вероятностей, математическая и прикладная статистика, финансовый анализ, экономика, экология, геология, ресурсосбережение, рациональное природопользование, информационные технологии. Экономическая эффективность или значимость работы: достигается за счет применения новых разработанных в НИР алгоритмов, моделей и методов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут быть использованы как основа при выполнении фундаментальных и прикладных НИР, внедрены в перспективное программное обеспечение, а также использованы в учебном процессе при подготовке учебных курсов для высшего образования первой и второй ступени, в дипломных, магистерских работах, при подготовке диссертаций.

### 10 ГОСУДАРСТВО И ПРАВО. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 343.98

**Совершенствование научно-практических основ тактики допроса эксперта** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НПЦ Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь; рук. **Ю. В. Пономаренко**. — Минск, 2012. — 393 с. — № ГР 20113106. — Инв. № 80202.

Объект: экспериментальные исследования по вопросам вызова и допроса эксперта в суде с использованием методов анкетирования и интервьюирования. Цель: изучение практики допроса эксперта в судах (основания вызова в суд, особенности тактики допроса), разработка предложений по совершенствованию процессуального регулирования допроса эксперта в суде, разработка рекомендаций по совершенствованию тактики эксперта при допросе в суде. Метод (методология) проведения работы: общепсихологические, общенаучные и частные методы познания. В зависимости от характера решаемых задач использованы диалектический, логический, сравнительно-правовой, конкретно-социологический методы, анализ, синтез, моделирование и др. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по совершенствованию тактики эксперта при допросе в суде, а также предложения по совершенствованию законодательства в области судебной экспертизы. Степень внедрения: результаты используются в служебной деятельности экспертов ЦСЭиК, а также при подготовке предложений по совершенствованию правового регулирования общественных отношений в области судебно-экспертной деятельности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам исследования подготовлены научная статья и методические рекомендации. Область применения: в государственных судебно-экспертных учреждениях в качестве пособия для экспертов при подготовке к допросу в суде и как пособие для повышения квалификации экспертов. Экономическая эффективность или значимость работы: социальная значи-

мость. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: нет.

### 11 ПОЛИТИКА И ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 94.19/...; 316.42; 321:342.4

**Проблема захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах трансфармацыйных працэсаў XX стагоддзя** [Электронны рэсурс]: справаздача аб НДП (заключ.) / БДУ; кір. **С. М. Ходзін**. — Мінск, 2015. — 40 с. — № ДР 20113052. — Инв. № 65860.

Аб'ект: беларускае грамадства 1920–1930-х гг. Мэта: даследаванне трансфармацыі палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен ідэйных і духоўных каштоўнасцей на этапе трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве. Метад (метадалогія) правядзення работы: метады гістарычнага даследавання, мікра- і макрападыход, тэорыя мадэрнізацыі. Асноўныя канструктыўныя, тэхналагічныя і тэхніка-эксплуатацыйныя характарыстыкі: упершыню ў замежнай і айчынай літаратуры даследаваны механізмы пераёмнасці ў перыяд сістэмнай трансфармацыі грамадства (на прыкладзе сацыяльна-эканамічных і палітычных працэсаў першай паловы XX ст.). Ступень укаранення: вынікі выканання навукова-даследчай працы ўлічваюцца выканаўцамі пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў. Рэкамендацыі па ўкараненні ці вынікі ўкаранення НДП: мадэрнізацыя, якая праводзілася ў нашай краіне, прадуладжвае ўлік не толькі навейшых тэхналагічных распрацовак, але і склаўшыхся традыцый у працэсах сацыяльных змен грамадства. Для рэалізацыі нацыянальнай мадэлі мадэрнізацыі важным з'яўляецца не толькі наяўнасць сацыяльна-эканамічных і палітычных умоў, але і асобы, здольнай акумуляіраваць патрэбы грамадства і ўлічыць іх у такога роду пераўтварэннях. Вобласць прымянення: пры распрацоўцы агульных і спецыяльных курсаў, падрыхтоўцы падручнікаў і іншых вучэбна-метадычных матэрыялаў у сістэме вышэйшай адукацыі, выкарыстоўваюцца ў навуковай і навукова-папулярнай літаратуры, прысвечанай гісторыі Беларусі міжваеннага часу, падрыхтоўцы тэлеперадач і дакументальных фільмаў. Прагнозныя здагадкі аб развіцці аб'екта даследавання: даследаванне трансфармацыі палітычнага працэсу ў кантэксце геапалітыкі і дзяржаўнасці, аналіз змен ідэйных і духоўных каштоўнасцяў на этапе трансфармацыі, вывучэнне праблемы захавання нацыянальнага адзінства ва ўмовах глабальных катаклізмаў у беларускім грамадстве.

УДК 327.71; 327(4/9); 930.22(4/9)

**Внешняя политика Республики Беларусь в условиях новых глобальных вызовов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук.

**А. В. Шарапо.** — Минск, 2015. — 124 с. — Библиогр.: с. 114–123. — № ГР 20113055. — Инв. № 65629.

Объект: внешняя политика Республики Беларусь в 2011–2015 гг. Цель: выявление особенностей реализации внешней политики Республики Беларусь в контексте изменений, произошедших на международной арене в 2011–2015 гг. Метод (методология) проведения работы: использованы общенаучные и общеисторические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые в белорусской науке осуществлен комплексный анализ внешней политики Беларуси в контексте основных тенденций развития современных международных отношений, определены ключевые приоритеты Республики Беларусь в области многосторонней дипломатии и двусторонних отношений, осуществлена систематизация накопленного опыта общения с зарубежными государствами и международными организациями, собраны документы по реализации внешней политики Республики Беларусь в 2011–2015 гг., выделены основные этапы осуществления внешней политики Республики Беларусь в рассматриваемый временной период. Уточнено понятие «многовекторность внешней политики» Беларуси в новых международных условиях. Подготовлена рукопись коллективной монографии о внешней политике Республики Беларусь в 2011–2015 гг. Степень внедрения: фактический материал и результаты исследования отражены в 90 публикациях, в т. ч. в 3 монографиях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс факультета международных отношений БГУ, дисциплины и спецкурсы, связанные с изучением внешней политики Республики Беларусь. Область применения: общественные науки, политика. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования способствуют усовершенствованию подготовки специалистов-международников. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: материалы и выводы исследования могут быть использованы при углубленном изучении отдельных аспектов внешней политики Республики Беларусь.

УДК 902; 94«04/14»; 321.01

**Концепция «социального государства» в политике ведущих стран Западной Европы в конце XX — начале XXI в.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **П. А. Шупляк.** — Минск, 2015. — 48 с. — Библиогр.: с. 46–48. — № ГР 20113059. — Инв. № 65613.

Объект: социальная политика правительств ведущих стран Западной Европы в конце XX — начале XXI в. Цель: исследовать действия правительств по созданию моделей социальной политики, адаптированных к реалиям современного западного общества, выяснить роль государства в решении социальных проблем на современном этапе и установить степень трансформации послевоенной социальной модели. Метод (методология) проведения работы: сравнительно-исторический, метод системного анализа. Основные конструктив-

ные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: модели социальной политики правительств ведущих западноевропейских стран в конце XX — начале XXI в. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты можно использовать в сфере образования Республики Беларусь при совершенствовании учебных пособий для вузов, разработки лекционных курсов в вузах, для дальнейших исследований по новейшей истории стран Европы и Америки. Область применения: научная, система образования, сфера воспитания и идеологии, общепознавательная. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием, в том числе высшей квалификации; результаты использованы для разработки и совершенствования лекционных курсов и спецкурсов по новейшей истории стран Европы и Америки для студентов исторического факультета БГУ, а также в вузовском учебном пособии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по новейшей истории стран Европы и Америки.

## 12 НАУКОВЕДЕНИЕ

УДК 001.007.378; 374.02

**Разработка научно-методологических основ организации исследовательской деятельности учащихся в условиях лаборатории по физике в общеобразовательном учреждении** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Слободянюк.** — Минск, 2011. — 89 с. — Библиогр.: с. 84. — № ГР 20113138. — Инв. № 71134.

Объект: методика преподавания физики. Цель: разработка методик организации и проведения самостоятельных экспериментальных исследований учащихся средних учебных заведений; разработка методики подготовки учащихся средних учебных заведений к интеллектуальным соревнованиям учащихся (олимпиадам, турнирам, научно-практическим конференциям); создание на базе физического факультета экспериментальной учебно-исследовательской лаборатории для средних учебных заведений Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: изучение научно-методической и учебно-методической литературы; разработка макетных образцов оборудования для исследовательской работы; апробация оборудования в учебных группах учащихся; проведение педагогического эксперимента с учащимися средних учебных заведений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны 3 программы факультативных курсов по углубленному изучению физики для учащихся 9–10 классов средних учебных заведений, создан электронный банк задач повышенной сложности по учебному предмету физика, издано учебное пособие для учителей физики по решению экспериментальных задач. Степень внедрения: разработанные

программы утверждены Министерством образования и рекомендованы для использования в учебном процессе. Область применения: учебный процесс в учреждениях образования, обеспечивающих получение общего среднего образования, система повышения квалификации учителей физики на базе институтов развития образования. Экономическая эффективность или значимость работы: нет.

УДК 001; 001:89:5/6; 338:001

**Разработка предложений по повышению инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций НАН Беларуси и анализ экономической эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси в рамках проектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси; рук. **С. Ф. Пятинкин**. — Минск, 2011. — 249 с. — № ГР 20112988. — Инв. № 69541.

Объект: инновационные проекты организаций НАН Беларуси. Цель: разработка предложений по повышению инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций НАН Беларуси. Метод (методология) проведения работы: научный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрены существенные аспекты инновационного процесса и управления им, организационно-экономические механизмы управления инновационными процессами в Республике Беларусь, изучены теоретико-методические аспекты по оценке инвестиционной привлекательности инновационных проектов организаций, а также риски их реализации, проанализирована динамика инвестиций в основной капитал в НАН Беларуси в течение 2006–2010 гг. в разрезе источников их финансирования, установлены тенденции их изменения, проведен анализ инвестиционной привлекательности и экономической эффективности отдельных инновационных проектов организаций НАН Беларуси (организация производств по выпуску светодиодной продукции, беспилотных летательных аппаратов, по защите от коррозии металлоконструкций методом горячего оцинкования), разработаны предложения по повышению инвестиционной привлекательности данных инновационных проектов, а также предложения по комплексному обеспечению организациями НАН Беларуси инвестиционной привлекательности реализуемых ими инновационных проектов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: работа предназначена для специалистов организаций НАН Беларуси, ответственных за разработку и реализацию инновационных проектов, проведение анализа экономической эффективности инновационной деятельности в рамках проектов. Область применения: оценка эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси в рамках проектов и повышение их инвестиционной привлекательности. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов работы позволит оптимизировать процесс оценки экономической эффективности инновационной деятельности организаций НАН Беларуси.

УДК 001:316.77; 001:002

**Организационно-протокольное обеспечение международной деятельности Министерства образования и высших учебных заведений Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. Г. Шадурский**; исполн.: **А. В. Селиванов** [и др.]. — Минск, 2011. — 105 с. — № ГР 20113136. — Инв. № 68533.

Объект: современное организационно-протокольное обеспечение международной деятельности. Цель: подготовка для высших учебных заведений Республики Беларусь научно обоснованных и учитывающих передовой современной опыт практических рекомендаций по информационному и организационно-протокольному обеспечению международной деятельности вуза. Метод (методология) проведения работы: анализ, синтез, сравнение, обобщение, моделирование экономических процессов и метод эмпирического анализа, с помощью которого будут выявлены тенденции развития международного технологического обмена путем изучения статистических данных и обобщен передовой опыт в области трансфера технологий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: был подготовлен макетный образец научно-практического пособия «Организационно-протокольное обеспечение международной деятельности университета». Степень внедрения: в учебный процесс. Область применения: в учебном процессе.

#### 14 НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

УДК 371; 316.334.2

**Теоретико-методологические основания системного становления профориентационной деятельности с целью повышения человеческого ресурса в условиях инновационного экономического развития современного общества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУО «РИВШ»; рук. **О. А. Олекс**. — Минск, 2013. — 256 с. — Библиогр.: с. 184–188. — № ГР 20113287. — Инв. № 80461.

Объект: развитие профориентационной деятельности на современном этапе. Цель: формирование теоретико-методологических основ системного становления профориентационной деятельности для оказания индивидуально-массовой информационно-педагогической поддержки социально-профессионального самоопределения и профессионального самоутверждения личности, для повышения человеческого ресурса в условиях инновационного экономического развития страны. Метод (методология) проведения работы: методологической основой исследования являются принципы развития, междисциплинарного синтеза, а также системологического подхода в педагогике. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана концепция системного становления профориентационной деятельности с определением долговременных стратегических целей кадрового обеспечения инноваци-

онной экономики Республики Беларусь и средств их достижения. Степень внедрения: готовность к обсуждению и утверждению концепции и государственной программы развития профориентационной деятельности, к разработке методического обеспечения деятельности педагога-профориентолога. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть использованы и используются в образовательном процессе, в частности при разработке содержания и преподавании ряда дисциплин по специальности переподготовки «Профессиональная ориентация молодежи». Область применения: научно-исследовательская и образовательная деятельность, моделирование, проектирование и мониторинг процесса становления системы профориентационной деятельности республиканского масштаба, методическое обеспечение деятельности педагога-профориентолога. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты завершеного исследования способствуют выработке экономически обоснованных решений, нацеленных на обеспечение единства и взаимосвязи образования, рынка труда и эффективной профориентационной деятельности, на повышение человеческого ресурса страны. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ожидается реализация государственного подхода к становлению системы профориентационной деятельности в Республике Беларусь.

УДК 371.14.001

**Разработать комплексное научно-методическое обеспечение образовательных программ повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов образования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Академия последипломного образования; рук. **Л. Г. Тарусова**; исполн.: **С. Б. Савелова, Т. А. Лопатик, Н. А. Залыгина** [и др.]. — Минск, 2013. — 2081 с. — Библиогр.: с. 240, 324, 392, 417, 477, 504, 541, 572. — № ГР 20113119. — Инв. № 76251.

Объект: образовательные программы дополнительного образования педагогических кадров. Цель: научно обосновать, разработать и внедрить комплексное научно-методическое обеспечение образовательных программ повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов образования. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ научных данных и современных нормативных правовых актов; эмпирическая апробация программного содержания и другой разработанной продукции в образовательном процессе. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: реализован системный подход к комплексному обеспечению процессов непрерывного профессионального развития руководящих работников и специалистов в сфере образования: теоретическое обоснование и разработка процедур стандартизации, определения содержания, технологий, научно-методического обеспечения процессов переподготовки, повышения квалификации, стажировки. Степень внедрения: образовательные стандарты, новая учебно-программная

документация образовательного процесса повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов образования внедрены в учреждениях дополнительного образования взрослых. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования позволяют системно решить проблему комплексного научно-методического обеспечения образовательных программ повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов образования; повысить качество реализации образовательных программ дополнительного педагогического образования. Область применения: дополнительное образование педагогических работников. Экономическая эффективность или значимость работы: созданные научные разработки, включающие образовательные стандарты переподготовки, типовые учебные планы и учебные программы, образовательные программы стажировки, образовательные программы повышения квалификации в дистанционной форме, представлены впервые. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование при реализации современных образовательных технологий.

УДК 373.1.02:372.8

**Разработать учебно-методическое обеспечение внедрения компетентностного подхода в образовательную практику общеобразовательных учреждений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Пересыпкин**. — Минск, 2012. — 106 с. — Библиогр.: с. 62–65. — № ГР 20113137. — Инв. № 76182.

Объект: вопросы внедрения компетентностного подхода в практику работы учреждений общего среднего образования. Цель: содействие повышению качества общего среднего образования посредством обоснования и разработки учебно-методического обеспечения внедрения компетентностного подхода в педагогическую практику учреждений общего среднего образования. Метод (методология) проведения работы: с целью экспериментальной проверки уровня сформированности читательских, математических и естественно-научных компетенций использовался комплект PISA-заданий, адаптированный российскими специалистами к условиям отечественной системы образования, анкетирование, интервьюирование, математические методы и методы сравнительного анализа данных; обосновано использование обобщенных задач в качестве средства диагностики сформированных компетенций. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате проведенной научно-исследовательской работы было разработано учебно-методическое обеспечение внедрения компетентностного подхода в образовательную практику учреждений общего среднего образования. В том числе были выявлены педагогические условия и принципы, обеспечивающие переход к компетентностному подходу в системе общего среднего образования, обоснованы пути и способы формирования ключевых компетенций обучаемых, показатели

развитости компетенций. Было определено содержание профессионально-педагогических и управленческих компетенций педагогов, обеспечивающих внедрение компетентностного подхода, а также формирование базовых (ключевых) компетенций у выпускников школ. Был разработан цикл семинаров и тренингов для педагогов и руководителей учреждений общего среднего образования, с целью выработки у них необходимых компетенций, обеспечивающих переход к компетентностному подходу. Разработана модель внедрения компетентностного подхода. Область применения: Минобразования. Экономическая эффективность или значимость работы: способствует экономии ресурсов вузов, связанных с необходимостью адаптировать выпускников школ к компетентностной направленности высшего образования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для повышения качества образовательного процесса.

УДК 378.02:372.8; 378.164/.169

**Разработать систему компьютерной поддержки курсов общей и неорганической химии для вузов и подготовить учебные средства ее реализации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. И. Лесникович, И. Е. Шиманович; исполн.: В. А. Красицкий [и др.]. — Минск, 2011. — 73 с. — № ГР 20113133. — Инв. № 75459.

Объект: методика преподавания курсов общей и неорганической химии на нехимических специальностях вузов. Цель: на основе ранее обоснованных научно-методических принципов и опыта использования компьютерного сопровождения занятий по химии разработать систему компьютерной поддержки курсов общей и неорганической химии для вузов, включая лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельную работу студентов. Метод (методология) проведения работы: подготовка учебных, методических и электронных материалов для курсов общей и неорганической химии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: по результатам работы опубликованы учебник «Химия-8» для средней школы, учебное руководство по изучению курса общей химии, 8 статей в журналах и сборниках материалов научных конференций. Степень внедрения: подготовленные учебные материалы используются в учебном процессе на четырех факультетах БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные учебные, методические и электронные материалы могут быть использованы в учебном процессе в вузах Республики Беларусь и стран ближнего зарубежья. Область применения: учебный процесс по общей и неорганической химии на нехимических специальностях вузов.

УДК 001.007.378; 374.02

**Разработка научно-методологических основ организации исследовательской деятельности учащихся в условиях лаборатории по физике в общеобразовательном учреждении** [Электронный ресурс]:

отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. И. Слободянюк. — Минск, 2011. — 89 с. — Библиогр.: с. 84. — № ГР 20113138. — Инв. № 71134.

Объект: методика преподавания физики. Цель: разработка методик организации и проведения самостоятельных экспериментальных исследований учащихся средних учебных заведений; разработка методики подготовки учащихся средних учебных заведений к интеллектуальным соревнованиям учащихся (олимпиадам, турнирам, научно-практическим конференциям); создание на базе физического факультета экспериментальной учебно-исследовательской лаборатории для средних учебных заведений Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: изучение научно-методической и учебно-методической литературы; разработка макетных образцов оборудования для исследовательской работы; апробация оборудования в учебных группах учащихся; проведение педагогического эксперимента с учащимися средних учебных заведений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны 3 программы факультативных курсов по углубленному изучению физики для учащихся 9–10 классов средних учебных заведений, создан электронный банк задач повышенной сложности по учебному предмету физика, издано учебное пособие для учителей физики по решению экспериментальных задач. Степень внедрения: разработанные программы утверждены Министерством образования и рекомендованы для использования в учебном процессе. Область применения: учебный процесс в учреждениях образования, обеспечивающих получение общего среднего образования, система повышения квалификации учителей физики на базе институтов развития образования. Экономическая эффективность или значимость работы: нет.

УДК 378.09:006

**Разработка стратегических направлений и механизмов инновационного развития системы подготовки педагогических кадров в условиях информационного общества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. А. В. Торхова. — Минск, 2015. — 1142 с. — Библиогр.: с. 142–145. — № ГР 20113229. — Инв. № 64950.

Объект: стратегические направления и механизмы инновационного развития системы подготовки педагогических кадров в условиях информационного общества. Цель: разработать теоретико-методологическое обоснование и нормативно-методическое обеспечение системы инновационных дидактических и информационно-образовательных ресурсов в условиях двухступенчатой подготовки педагогических кадров. Метод (методология) проведения работы: сравнительный и системный анализ, обобщение, систематизация, классификация, восхождение от абстрактного к конкретному, моделирование, проектирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в педагогике впервые на концептуальном и нормативно-методическом

уровнях разработаны стратегические направления и механизмы инновационного развития системы подготовки педагогических кадров в условиях информационного общества. Степень внедрения: продукция используется на первой и второй ступенях высшего образования (10 актов внедрения). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная продукция может быть использована в образовательном процессе на первой и второй ступенях высшего образования. Область применения: учебные заведения Республики Беларусь, организующие подготовку педагогических кадров. Экономическая эффективность или значимость работы: созданная научно-методическая продукция позволит оптимизировать образовательный процесс, снизить затраты на подготовку педагогических кадров, является коммерческим продуктом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение результатов исследования в сферу высшего педагогического образования определяет стратегию подготовки будущих педагогов, позволяет повысить качество педагогического образования, способствует повышению конкурентоспособности педагогических кадров.

### 16 ЯЗЫКОЗНАНИЕ

УДК 398.2+398.3

**Фольклорные нарративы белорусско-русского пограничья в контексте внутренних и внешних связей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси; рук. **Н. П. Антропов**. — Минск, 2013. — 294 с. — Библиогр.: с. 45–47; 88–91; 107–108; 111–112; 135; 182–184. — № ГР 20113278. — Инв. № 79865.

Объект: фольклорные тексты разных жанров (легенды, мемораты, мифологические рассказы, заговоры и др.), бытующие на белорусско-русском пограничье: Витебско-Псковском, Могилевско-/Гомельско-Смоленском/-Брянском регионах. Цель: показать единство фольклорной культуры русско-белорусского пограничья на материале таких разных в жанровом отношении групп текстов, как: а) культурные нарративы (легенды, предания, былички) и заговоры, которые разрабатывают общую базу «протомотивов», опираясь, в частности, на книжно-апокрифические тексты; б) нарративы, связанные с объектами сакральной географии. Метод (методология) проведения работы: методы дескриптивный, системно-исторический, сравнительно-исторический, структурно-семантического моделирования; этнолингвистическая методология. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые на материале фольклорных нарративов культурного белорусско-русского пограничья (внутри восточнославянской общности и вне ее доказано взаимодействие устных и книжных мотивов, механизмы адаптации заимствованных сюжетов и текстов, отражение динамики нарративной традиции в структуре текста, этнографическое сопровождение фольклорных текстов, связь сюжетов легенд с поверьями

и др. Фольклорный фонд белорусско-русского пограничья изучался в контексте внутренних и внешних связей, зафиксированных в данной традиции фольклорных сюжетов и мотивов, что дало возможность сравнить сюжетику и топику русских и белорусских нарративов с соответствующими текстами, бытующими в культуре этнических соседей, а также в анклавных русских и белорусских традициях на сопредельных с Россией и Беларусью территориях. Степень внедрения: 1 акт о внедрении, 1 антология, научные статьи и доклады на конференциях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены и изданы 1 антология, 38 статей, в том числе 19 в международной периодике. Участники проекта выступили с 26 докладами на 20 республиканских и международных конференциях и научно-практических семинарах. Выводы, основные положения используются при преподавании спецкурсов в Полоцком госуниверситете. Область применения: в исследованиях о фольклоре культурного пограничья, (этно-)лингвистике текста, преподавании в высшей школе, при сотрудничестве с учреждениями культуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение многоаспектного исследования.

УДК 81'28; 81'286

**Белорусско-русское двуязычие: научный и дидактический аспекты** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **И. С. Ровдо**. — Минск, 2015. — 36 с. — № ГР 20113063. — Инв. № 65658.

Объект: функционирование русского и белорусского языков в Беларуси. Цель: выявить особенности функционирования русского и белорусского языков в Беларуси. Метод (методология) проведения работы: сопоставительный, сравнительно-исторический, описательный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: содержание материалов международных конференций, статей, кандидатских диссертаций, написанных под руководством исполнителей темы, а также учебников, учебных пособий по русскому и белорусскому языкам для школ и вузов отражает основные аспекты научно-исследовательской работы. Проведены 2 Международные научные конференции «Русский язык: система и функционирование». Изданы 9 учебников, 73 учебных пособия, 70 научных статей, 16 статей в энциклопедиях. Принято участие в 31 конференции. Область применения: материалы международных конференций послужат основой для новых идей, новых исследований, посвященных вопросам взаимодействия русского и белорусского языков, изучения этих языков на всех уровнях: лексическом, фонетическом, грамматическом. Кандидатские диссертации находят применение как в новых теоретических научных разработках, так и в учебном процессе школ и вузов. Изданные учебники по русскому и белорусскому языкам используются в учебном процессе школ и вузов Беларуси. Научные положения, актуализированные в исследовательской работе, найдут применение в новых разработках, учебниках, пособиях, диссертациях. Эко-

номическая эффективность или значимость работы: значимость работ определяется статусом русского и белорусского языков как государственных. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: актуальность исследования русского и белорусского языков в научном и дидактическом аспекте предполагает продолжение работы в данном направлении.

### 17 ЛИТЕРАТУРА. ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ. УСТНОЕ НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО

УДК 398.2+398.3

**Фольклорные нарративы белорусско-русского пограничья в контексте внутренних и внешних связей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси; рук. **Н. П. Антропов**. — Минск, 2013. — 294 с. — Библиогр.: с. 45–47; 88–91; 107–108; 111–112; 135; 182–184. — № ГР 20113278. — Инв. № 79865.

Объект: фольклорные тексты разных жанров (легенды, мемораты, мифологические рассказы, заговоры и др.), бытующие на белорусско-русском пограничье: Витебско-Псковском, Могилевско-/Гомельско-Смоленском/-Брянском регионах. Цель: показать единство фольклорной культуры русско-белорусского пограничья на материале таких разных в жанровом отношении групп текстов, как: а) культурные нарративы (легенды, предания, былички) и заговоры, которые разрабатывают общую базу «протомотивов», опираясь, в частности, на книжно-апокрифические тексты; б) нарративы, связанные с объектами сакральной географии. Метод (методология) проведения работы: методы дескриптивный, системно-исторический, сравнительно-исторический, структурно-семантического моделирования; этнолингвистическая методология. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые на материале фольклорных нарративов культурного белорусско-русского пограничья (внутри восточнославянской общности и вне ее доказано взаимодействие устных и книжных мотивов, механизмы адаптации заимствованных сюжетов и текстов, отражение динамики нарративной традиции в структуре текста, этнографическое сопровождение фольклорных текстов, связь сюжетов легенд с поверьями и др. Фольклорный фонд белорусско-русского пограничья изучался в контексте внутренних и внешних связей, зафиксированных в данной традиции фольклорных сюжетов и мотивов, что дало возможность сравнить сюжетику и топику русских и белорусских нарративов с соответствующими текстами, бытующими в культуре этнических соседей, а также в анклавных русских и белорусских традициях на сопредельных с Россией и Беларусью территориях. Степень внедрения: 1 акт о внедрении, 1 антология, научные статьи и доклады на конференциях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены и изданы 1 антология, 38 статей, в том числе 19 в международной периодике. Участники проекта выступили с 26 докладами на 20 республиканских и международ-

ных конференциях и научно-практических семинарах. Выводы, основные положения используются при преподавании спецкурсов в Полоцком госуниверситете. Область применения: в исследованиях о фольклоре культурного пограничья, (этно-)лингвистике текста, преподавании в высшей школе, при сотрудничестве с учреждениями культуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение многоаспектного исследования.

УДК 82.09; 82-95

**Русская и белорусская литературы на рубеже XX–XXI вв.: проблема героя и социума** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. Я. Гончарова-Грабовская**. — Минск, 2015. — 67 с. — Библиогр.: с. 54–59. — № ГР 20113048. — Инв. № 65628.

Объект: русская и белорусская литературы на рубеже XX–XXI вв. Цель: сравнительно-типологический анализ художественной парадигмы русской и белорусской литератур рубежа XX–XXI вв. через призму героя и социума. Метод (методология) проведения работы: историко-литературный метод, рецептивная эстетика, историко-типологический метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: 1 монография, 3 сборника научных статей, 1 автореферат кандидатской диссертации, 72 научных статьи (из них 30 за рубежом). Степень внедрения: изданные материалы внедрены в учебный процесс не только филологического факультета БГУ, но и других вузов Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрить. Область применения: литературоведение, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: практическая значимость исследования заключается в том, что оно направлено на углубление научной составляющей литературоведения, на обогащение знаний студентов в области компаративистики, формирования у них профессиональных навыков.

### 20 ИНФОРМАТИКА

УДК 535.33/34:621.373.826; 535:621.373.8; 002.6:004.65

**Лазерная материаловедческая экспертиза произведений станковой живописи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Е. В. Шабуня-Клячковская**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20113235. — Инв. № 79749.

Объект: специализированный лазерный эмиссионный мобильный анализатор. Цель: разработка и введение в эксплуатацию нового портативного лазерного эмиссионного анализатора, апробирование и оптимизация условий его эксплуатации при послойном анализе элементного состава красочных паст станковой живописи. Метод (методология) проведения работы: при реализации прототипа специализированного лазерного эмиссионного мобильного анализатора художественных материалов для снижения порога обнару-



жения химических элементов использовался компактный лазер, способный работать в двухимпульсном режиме генерации излучения, а для обеспечения возможности регистрации широкополосных эмиссионных спектров от одного сдвоенного импульса использовался светосильный детектор. Методика проведения анализа отработывалась на модельных системах, представляющих собой многослойные красочные слои известных пигментов, при этом оптимизировались параметры эксплуатации анализатора для реализации послыйного элементного состава. Изучались эмиссионные спектры различных художественных пигментов и их смесей, выявлялись закономерности влияния их элементного состава на вид эмиссионного спектра. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: мобильность макета обеспечивается компактностью используемых модулей — лазер LS-2131DM-LPS (Lotis ТП, Беларусь), полихроматор MS2001i (Solar ТП, Беларусь), ПЗС-детектор TCD 1304AP (Toshiba), совмещенный корпус блока питания и охлаждения. Степень внедрения: произведена апробация макета при исследовании художественных материалов произведений станковой и монументальной живописи. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: имеются акты внедрения в научно-исследовательской практике в Национальном историческом музее Республики Беларусь и в педагогической практике в Белорусской государственной академии искусств. Область применения: экспертная деятельность, связанная с исследованием, атрибуцией, хранением, реставрацией, консервацией историко-художественных ценностей, экспозицией музейных экспонатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение области применения анализатора (археологические раскопки, разработка месторождений природных ископаемых, контроль качества материалов для строительства и реконструкции жилых и производственных помещений, дорог и всевозможных поддерживающих конструкций), оптимизация процесса интерпретации эмиссионных спектров.

УДК 630\*1:504.5

**Радиационный мониторинг в лесах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Учреждение «Беллесозащита»; рук. **Н. Н. Кунцевич**; исполн.: **В. А. Домненков** [и др.]. — Минск, 2013. — 96 с. — Библиогр.: с. 45. — № ГР 20113066. — Инв. № 76074.

Объект: территория лесного фонда в зонах радиоактивного загрязнения, постоянные пункты наблюдения радиационного мониторинга в лесах, такие основные компоненты лесных биоценозов, как почва, лесная подстилка, растения живого напочвенного покрова, деревья основного яруса и их части — древесина, кора, ветви, хвоя и листья, деревья подроста, подлесочные породы. Цель: получение сведений об изменении радиационной обстановки в лесах: плотности загрязнения почв цезием-137, мощности дозы гамма-излучения, содержании цезия-137 в основных компонентах лесных биогеоценозов. Метод (методология) проведе-

ния работы: исследования проведены в соответствии с аттестованными методиками проведения радиационного мониторинга, измерений гамма-излучающих радионуклидов. Результаты исследований обработаны с применением математико-статистических методов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: радиационная обстановка в лесах постепенно улучшается: снижается плотность загрязнения почв цезием-137 до 1,8 % в год, мощность дозы гамма-излучения — 1,9 %. Уменьшается содержание цезия-137 в лесной подстилке, при этом наиболее интенсивно переход в минеральную часть почвы происходит в насаждениях с преобладанием лиственных пород. Продолжаются процессы вертикальной миграции радионуклидов из лесной подстилки в верхние минеральные слои почвы. Более интенсивное перемещение цезия-137 отмечено в лесах с полугидроморфными почвами. При совместном произрастании сосны и березы на автоморфных почвах, поступление радионуклида цезия-137 в древесину снижается по сравнению с «чистым» насаждением сосны. В смешанных сосново-березовых насаждениях, поступление радионуклида в древесину березы больше, чем в древесину сосны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получена достоверная информация о радиационной обстановке в лесах, установлены мощности дозы гамма-излучения при различной плотности загрязнения почв цезием-137 на территории лесного фонда и динамика их снижения. Область применения: сведения об изменении радиационной обстановки в лесах, темпах снижения плотности загрязнения, мощности дозы позволяют расширить лесопользование на загрязненных территориях при условии обеспечения норм радиационной безопасности. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация планирования лесопользования при ведении лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается оптимизировать сеть радиационного мониторинга, периодичность проведения наблюдений, методологию отбора и определения содержания цезия-137 в древесине основных лесобразующих пород.

## 21 РЕЛИГИЯ. АТЕИЗМ

УДК 23/28

**Католическая Церковь после II Ватиканского собора: поиск идентичности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Д. Г. Ларионов**. — Минск, 2015. — 34 с. — Библиогр.: с. 31–34. — № ГР 20113053. — Инв. № 65970.

Объект: противоречия между идейными течениями в Католической Церкви в конце XX — начале XXI в. Цель: выявить роль и место различных идейных течений в Католической Церкви, их способность влиять на определение политики Церкви и Ватикана. Метод (методология) проведения работы: историко-сравнительный, историко-типологический, историко-системный. Основные конструктивные, технологиче-

ские и технико-эксплуатационные характеристики: всего опубликовано 17 научных и учебно-методических работ, в том числе 4 учебных пособия, 7 научных статей и докладов, 5 тезисов докладов, 1 энциклопедическое издание. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: защищена 1 кандидатская диссертация, результаты НИР используются для подготовки общих и специальных курсов по новейшей истории для студентов БГУ, в процессе написания аспирантами кандидатских диссертаций. Область применения: наука, система образования, идеологии, общепознавательная сфера. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием и специалистов высшей квалификации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по истории Католической Церкви, идейных течений в католичестве, католических организаций.

УДК 297; 94.19/.

**Исламский фундаментализм и исламистские организации во второй половине XX — начале XXI в.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. С. Кошелев**. — Минск, 2015. — 64 с. — Библиогр.: с. 58–64. — № ГР 20113060. — Инв. № 65855.

Объект: исламизм и деятельность исламистских организаций в различных странах и регионах мира во второй половине XX — начале XXI в. Цель: определение места и роли исламизма в его противостоянии западной модели цивилизационного развития и характеристике исламистских движений и организаций в отдельных странах и регионах мира во второй половине XX — начале XXI в. Метод (методология) проведения работы: историко-генетический, сравнительно-исторический, метод системного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено многообразие радикального ислама и исламистских организаций, которые представляют вызов не только Западу и России, но и странам традиционного распространения мусульманской религии. Сделан вывод о том, что деятельность организаций радикального ислама хотя и вытекает из особенностей развития мусульманской цивилизации, тем не менее, возникла с помощью западных стран и, следовательно, используется ими в качестве инструмента геополитической борьбы (многие организации типа Аль-Каиды или Исламского государства). Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: защищено 3 докторских и 7 кандидатских диссертаций, результаты НИР используются для подготовки общих и специальных курсов по новейшей истории для студентов и магистрантов БГУ, в процессе написания аспирантами кандидатских диссертаций. Область применения: наука, система образования, идеология, общепознавательная сфера. Экономическая эффективность или

значимость работы: результаты используются в учебном процессе при подготовке специалистов с высшим образованием и специалистов высшей квалификации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут стать основой для дальнейших исследований по истории современного ислама и исламистских организаций.

УДК 13:268[17.02]+17

**«Духоўна-маральны (хрысціянскі) кампанент культуры Беларусі перад выклікамі глабалізацыі» ў межах задання 3.2.05 «Духоўна-маральны патэнцыял асобы і нацыянальная культура ў дынаміцы сацыяльна-палітычных працэсаў у Беларусі, развіцці міжкультурнага і межрэлігійнага дыялогу»** [Электронны рэсурс]: справ. аб НДП (заключ.) / БДПУ; кір. **Л. Я. Кулажанка**. — Мінск, 2015. — 81 с. — Бібліягр.: с. 71–76. — № ДР 20113228. — Инв. № 65215.

Объект: духоўна-маральны (хрысціянскі) кампанент культуры Беларусі ва ўмовах нарастаючых тэмпаў глабалізацыі. Мэта: устанавленне сутнасці і спецыфікі духоўна-маральнага (хрысціянскага) кампанента культуры Беларусі, механізма яго функцыянавання і ўздзеяння на сацыякультурныя працэсы сучаснага беларускага грамадства. Метад (метадалогія) правядзення работы: хрысціянска-персаналістычная канцэпцыя культуры; аналітычны, структурна-функцыянальны, сістэмна-тыпалагічны, дыялектычнай сузалежнасці і ўзаемадапаўняльнасці метады. Асноўныя канструктыўныя, тэхналагічныя і тэхніка-эксплуатацыйныя характарыстыкі: абгрунтавана правамернасць прысутнасці хрысціянскіх сэнсаўтваральных каштоўных парадыгм у сучаснай культурнай прасторы як перадумовы ўстойлівага развіцця сацыякультурнай сферы сучаснага беларускага грамадства ва ўмовах глабалізацыі. Выяўлена заканамернасць узростаў ролі хрысціянскага кампанента культуры ў сучасным беларускім грамадстве. Ступень укаранення: выкарыстоўваецца ў вучэбна-выхаваўчым працэсе на гістарычным факультэце пры правядзенні лекцыйных і практычных заняткаў па гісторыі Беларусі. Рэкамендацыі па ўкараненні ці вынікі ўкаранення НДП: выкарыстаць вынікі даследавання пры правядзенні лекцыйных заняткаў па гісторыі беларускай культуры на факультэце беларускай і рускай філалогіі, пры распрацоўцы новых вучэбных курсаў. Вобласць прымянення: установы адукацыі, культуры, структуры хрысціянскіх канфесій пры правядзенні выхаваўчых і асветніцкіх мерапрыемстваў. Эканамічная эфектыўнасць ці значнасць работы: выяўлены патэнцыяльныя магчымасці хрысціянскага кампанента культуры як адной з крыніц самаразвіцця і захавання культурнай ідэнтычнасці ва ўмовах глабалізацыі. Прагнозная здагадка аб развіцці аб'екта даследавання: далейшае удасканалванне механізма актуалізацыі хрысціянскага духоўна-маральнага фактара ў сучасным беларускім грамадстве.

**27 МАТЕМАТИКА**

УДК 004.5; 517.958:537.8; 517.958:535; 535.3

**Разработка поглощающих материалов и слабоотражающих структур оптического и микроволнового диапазонов для задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. С. Рудницкий**. — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20113041. — Инв. № 76787.

Объект: радиопоглощающие материалы и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация известных типов поглощающих материалов и слабоотражающих структур. Метод (методология) проведения работы: метод минимальных автономных блоков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы, алгоритмы и программные средства решения краевых задач для расчета взаимодействия электромагнитных волн с произвольными по структуре и составу радиопоглощающими материалами и покрытиями с учетом анизотропии, частотной дисперсии и нелинейности их электромагнитных параметров на основе метода минимальных автономных блоков, а также алгоритма расчета безэховых камер. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в научно-исследовательской работе и учебном процессе, при выполнении хозяйственных договоров. Область применения: полученные в процессе выполнения проекта научные и практические результаты целесообразно использовать на предприятиях и в научно-исследовательских организациях для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методы, алгоритмы и программное обеспечение будут использованы при разработке новых поглотителей электромагнитных волн с улучшенными показателями качества, применение которых позволит улучшить качество систем сертификации и метрологии, а также более эффективно решать задачи информационной безопасности и электромагнитной совместимости.

УДК 001.891.57:53; 517.958:531.12

**Разработать математические модели и методы решения новых классов краевых задач механики сплошных сред применительно к актуальным современным проблемам науки и техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Журавков**. — Минск, 2015. — 289 с. — Библиогр.: с. 285–289. — № ГР 20113045. — Инв. № 72384.

Объект: квадратичные силовые поля в молекулах, наноразмерных структурах, цилиндрические оболочки, а также биомеханические системы. Цель: объединение квантово-химического и конечно-элементного подхо-

дов к исследованию сил межатомного взаимодействия в системах связанных атомов. Также разработка математических и компьютерных моделей биомеханических систем, а также анализ влияния анизотропии цилиндрической оболочки на ее спектр собственных частот свободных колебаний. Метод (методология) проведения работы: метод конечных элементов, численные методы, методы решения дифференциальных уравнений с частными производными и обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: аналитическая модель периодонтальной связки разработана с использованием дробного ядра релаксации напряжений; конечно-элементные модели верхнечелюстного комплекса человека, среднего уха и бедренной кости человека разработаны на основании томографических данных и учитывают анатомические особенности, различные упругие свойства и плотности элементов компьютерных моделей. Степень внедрения: результаты научно-исследовательской работы внедрены в практику ортопедических отделений РНПЦТО, РНПЦОМР, РНПЦДОГ, Брестской, Витебской и Могилевской областных детских больниц, Минской и Гомельской областных больниц, ГКБ СМП г. Гродно, 6 ГКБ г. Минска, на кафедрах травматологии и ортопедии БГМУ, БелМАПО, ГрГМУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получено 12 актов о внедрении; разработанная компьютерная программа по прогнозированию прочности длинных трубчатых костей после секторальной резекции использована при планировании тактики лечения не менее чем у 86 пациентов с очаговыми поражениями (доброкачественными новообразованиями) костей конечностей. Область применения: здравоохранение, компьютерное моделирование. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности лечения и послеоперационной реабилитации пациентов с расщелиной неба и врожденными патологиями верхней челюсти, пациентов с патологиями тимпанальной мембраны среднего уха и пациентов с опухолеподобными поражениями длинных трубчатых костей. Также полученные результаты позволят избежать избыточного лечения указанных типов пациентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка компьютерных программ по моделированию перестройки костной ткани при ортодонтическом лечении перекрестного прикуса, оптимизации конструкций ортодонтических аппаратов для расширения верхней челюсти, для определения геометрических размеров хрящевых трансплантов, используемых для устранения ретракционного кармана среднего уха.

УДК 517.927.4

**Исследование разрешимости одного класса краевых задач для многомерных дифференциальных уравнений. Анализ модельных задач** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»; рук. **И. И. Маковецкий**. — Могилев, 2013. — 66 с. — Библиогр.: с. 58–66. — № ГР 20113094. — Инв. № 69195.

Объект: периодические и многоточечные краевые задачи для обобщенных матричных дифференциальных уравнений Ляпунова и Риккати. Цель: разработка конструктивных методов анализа периодических и многоточечных краевых задач для обобщенных матричных дифференциальных уравнений Ляпунова и Риккати. Метод (методология) проведения работы: методологическую основу исследования составляют разработанные в Институте технологии металлов НАН Беларуси приемы и подходы к конструктивному анализу краевых задач для нелинейных многомерных систем дифференциальных уравнений. Научная идея проекта состоит в их использовании и развитии применительно к задачам проекта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методика получения эквивалентных интегральных уравнений для исследуемых краевых задач; эффективно проверяемые достаточные условия однозначной разрешимости, конструктивные априорные оценки областей локализации решений и алгоритмы построения решений этих задач. Степень внедрения: результаты исследований использованы при защите кандидатской диссертации, для подготовки аспирантов по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное уравнение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе при обучении специалистов математических специальностей. Область применения: полученные результаты представляют собой научно-методологическую основу для решения широкого круга актуальных теоретических и прикладных задач теории колебаний, теории управления, механики. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования развивают теорию дифференциальных уравнений, дополняют ее в разделе краевых задач для матричных дифференциальных уравнений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным для объекта исследования является развитие методик на основе конструктивных методов, а также применение этих методик к новым классам краевых и периодических задач.

УДК 535:621.373.826:539; 530.1:51-72; 517.58

**«Новые математические структуры и методы в аналитическом исследовании сверхбыстрых процессов селективного лазерного возбуждения молекул, твердотельных резонансных, в т. ч. лазерных, сред, полупроводниковых гетероструктур» в рамках задания «Конвергенция» 3.4.01 «Создание и использование национальной вычислительной дизайн-платформы моделирования и симуляции систем на атомно-молекулярном и наноструктурном уровнях, включая квантово-химические, электродинамические, электромеханические, квантово-оптические, молекулярно-динамические методы, для обеспечения исследований и разработок интегрированных атомно-молекулярных и наноструктурированных устройств и технологий следующего поколения»**

[Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. В. А. Савва. — Минск, 2015. — 35 с. — Библиогр.: с. 34–35. — № ГР 20113240. — Инв. № 66832.

Объект: квантовые многоуровневые системы как модели атомных, молекулярных, твердотельных сред, возбуждаемых сверхкороткими лазерными импульсами. Цель: разработать методы построения точных решений уравнений когерентной динамики разнообразных квантовых сред в электромагнитном поле сверхкоротких лазерных импульсов, выяснить диапазон квантовых систем, допускающих точное интегрирование уравнений их когерентной динамики, получить решения разрабатываемыми аналитическими методами. Метод (методология) проведения работы: построение точных аналитических решений и детальный анализ полученных функций распределения квантовых систем по энергетическим уровням в любой момент времени воздействия возбуждающего их лазерного импульса. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный метод построения решений является новым. Он основан на использовании современной теории ортогональных полиномов непрерывного и дискретного аргумента. Ряд полученных решений является новым. Эффективное использование ортогональных полиномов базируется на доказанном в работе утверждении, что спектр Фурье амплитуд вероятности квантовых систем выражается через соответствующую систему ортогональных полиномов, определенных в пространстве Фурье искомым функциям. Физическая интерпретация связи между амплитудами вероятности, их спектрами Фурье и ортогональными полиномами является новой. И с учетом хорошо разработанной теории этих полиномов открывает широкие возможности для построения точных решений для разнообразных квантовых многоуровневых систем, для аналитического исследования их когерентной динамики в поле излучения лазерных импульсов. Степень внедрения: результаты по разработке метода построения решений использованы и развиты при выполнении внутренних и международных контрактов с организациями Республики Беларусь и Российской Федерации, при выполнении задания программы СГ «Промель» и одной программы ГКНТ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследуемый режим когерентного возбуждения был использован для демонстрации лазерного разделения изотопов. Область применения: в химии этот метод позволяет осуществлять лазерное управление химическими реакциями (фемтохимия), а в спектроскопии его применяют для селективного возбуждения молекул лазерными импульсами, чтобы исследовать внутри- и межмолекулярную релаксацию высоковозбужденных молекул и определять их параметры. Экономическая эффективность или значимость работы: практическая значимость определяется задачами по изучению каналов декогеренции с целью поиска путей ее устранения, что является необходимым условием для реализации квантовых вычислений и построения квантовых

компьютеров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанный аналитический метод описания особенностей когерентного возбуждения применим для широкого класса квантовых систем, и его результаты несомненно будут способствовать прогрессу в осуществлении всех этих сложных высокотехнологичных задач.

УДК 517.925/926; 517.938; 517.925

**Разработка аналитических и качественных методов исследования свойств решений нелинейных дифференциальных систем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. И. Громмак**. — Минск, 2015. — 63 с. — № ГР 20113044. — Инв. № 65873.

Объект: двумерные динамические системы, нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения на плоскости с особой точкой типа центра или фокуса, нелинейные дифференциальные уравнения и системы типа уравнений Пенлеве. Цель: анализ проблемы центра и фокуса, проблема предельных циклов и проблемы изохронности для различных классов полиномиальных систем дифференциальных уравнений на плоскости; исследование аналитических свойств решений нелинейных дифференциальных систем типа уравнений Пенлеве, анализ и конструктивное решение проблемы Римана — Гильберта в случае двумерной системы Фукса с четырьмя особыми точками. Исследования проводились классическими методами аналитической и качественной теории и их модификациями. Метод (методология) проведения работы: классические методы математического анализа, аналитической и качественной теории дифференциальных уравнений. Степень внедрения: нет. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в учебный процесс. Область применения: Минобразования. Экономическая эффективность или значимость работы: не просчитывалась.

УДК 519.23; 519.25; 338.24.01

**Разработка и исследование вероятностно-статистических методов анализа временных рядов и их применение в приложениях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**. — Минск, 2015. — 83 с. — Библиогр.: с. 82–83. — № ГР 20113043. — Инв. № 65854.

Объект: одномерные и многомерные стационарные в широком смысле и внутренне стационарные случайные процессы, устойчивые случайные процессы, процессы Леви и случайные распределения, которым подчиняются приращения процессов Леви,  $m$ -зависимые двумерные случайные поля. Цель: построение нового математического аппарата для исследования, анализа и прогнозирования случайных процессов и полей, его применения для решения практических задач. Метод (методология) проведения работы: методы математического анализа, геометрии, алгебры, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: резуль-

таты работы представлены в виде алгоритмов, математических утверждений и теорем, что позволит более эффективно реализовать их внедрение при решении прикладных задач. Степень внедрения: результаты исследований опубликованы в виде монографий, учебных пособий, рецензируемых сборников, статей в научных журналах, сборниках статей и тезисов по тематике НИР. В процессе выполнения НИР по ее тематике защищены 3 магистерские и 2 кандидатские диссертации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы для создания новых и модификации имеющихся алгоритмов и методов статистического анализа и прогнозирования как теоретическая основа при выполнении прикладных НИР, связанных с разработкой систем анализа данных и принятия решений, а также внедрены в перспективное программное обеспечение. Область применения: теория вероятностей, математическая и прикладная статистика, финансовый анализ, экономика, экология, геология, ресурсосбережение, рациональное природопользование, информационные технологии. Экономическая эффективность или значимость работы: достигается за счет применения новых разработанных в НИР алгоритмов, моделей и методов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты могут быть использованы как основа при выполнении фундаментальных и прикладных НИР, внедрены в перспективное программное обеспечение, а также использованы в учебном процессе при подготовке учебных курсов для высшего образования первой и второй ступени, в дипломных, магистерских работах, при подготовке диссертаций.

УДК 004.5; 519.23/25

**Разработка математических методов и компьютерных технологий в задачах статистического контроля и управления качеством технологических процессов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**; исполн.: **Н. В. Семенчук, А. Г. Дейцева** [и др.]. — Минск, 2013. — 151 с. — Библиогр.: с. 150–151. — № ГР 20113042. — Инв. № 63769.

Объект: учетные данные наблюдений за реальными производственными процессами (полиграфический профиль). Цель: разработка автоматизированной технологии сбора учетных данных для производственного предприятия и внедрение на их основе методов планирования и прогнозирования. Метод (методология) проведения работы: методы спектрального анализа, методы функционального моделирования бизнес-процессов, статистические методы прогнозирования, рекуррентные методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны технологии сбора статистических данных о производстве изделия для офсетной и флексотипграфий, а также на их основе методики планирования и прогнозирования производственных данных в реальном режиме времени. Степень внедрения: результаты внедрены в ООО «Мастерпринт» (г. Гродно), ПООО «Спектр Р» (г. Гродно), ООО «Спектр Лайн»

(г. Скидель). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть внедрены на других полиграфических предприятиях. Область применения: автоматизация производственных процессов. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет внедрения разработанного программного комплекса для сбора, учета и анализа производственных данных.

## 28 КИБЕРНЕТИКА

УДК 004.946; 621:658.011.56; 621.001.63; 621.001.; 66; 621.001.24

**Разработка методов моделирования и оптимизации для задач автоматизации проектирования сложных технических объектов и систем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (закл.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Медведев**; исполн.: **М. Я. Ковалев, Ю. Н. Сотсков, М. С. Баркетов** [и др.]. — Минск, 2013. — 361 с. — Библиогр.: с. 87–88, 130–132, 159–160, 194, 217, 240–248, 316. — № ГР 20113159. — Инв. № 75504.

Объект: методы решения оптимизационных задач при построении расписаний для производственных и логистических систем в условиях неопределенности и проектировании групповых технологических процессов на многопозиционном оборудовании, модели нелинейно упругопластического поведения материалов под давлением, модели и методы решения задач синтеза и анализа робастных систем управления сложными техническими объектами, средства создания интегрированных сред проектирования, моделирования и инженерного анализа для машиностроения, модели автоматизированного проектирования и инженерного анализа с учетом взаимного влияния процессов механической, термической и химической природы при работе сложного технического объекта, модели и методы логического проектирования заказных сверхбольших интегральных схем. Цель: методы, методики и средства моделирования и оптимизации для решения задач автоматизации процессов проектирования и управления сложными техническими объектами и системами. Метод (методология) проведения работы: методы теории расписаний, динамического программирования, теории систем, дискретной математики, теории формальных языков; систем автоматизированного проектирования, нелинейно упругопластического поведения и разрушения материалов под давлением, анализа и синтеза систем автоматического управления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны новые методы решения оптимизационных задач при построении расписаний для производственных и логистических систем в условиях неопределенности и проектировании групповых технологических процессов на многопозиционном оборудовании; модели нелинейно упругопластического поведения материалов под давлением; модели и методы реше-

ния задач синтеза и анализа робастных систем управления сложными техническими объектами; модели и методы логического проектирования заказных сверхбольших интегральных схем; средства исследования влияния термодинамических процессов в цилиндрах двигателя на напряженно-деформированное состояние его деталей. Созданы программные средства для поддержки процессов принятия решений при автоматизированном проектировании сложных технических объектов, систем управления и технологических процессов. Степень внедрения: используются при выполнении заданий ГНТП «Информационные технологии» и «Микроэлектроника». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать при создании и расширении возможностей средств поддержки принятия решений при планировании и управлении в производственных и организационно-технических системах, проектировании и инженерном анализе сложных технических систем, технологических процессов, систем автоматического управления. Область применения: машино- и приборостроение, радиоэлектроника, логистика. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение затрат на подготовку производства и сроков создания новой техники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в заданиях ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» на 2013–2015 гг.

УДК 519.713

**Оптимизация работы систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий, использующих градирни** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (закл.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **А. А. Бринь**. — Минск, 2013. — 44 с. — Библиогр.: с. 43–44. — № ГР 20113257. — Инв. № 74708.

Объект: системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий, использующих градирни. Цель: разработка математической модели и методов повышения эффективности системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий, использующих градирни. Метод (методология) проведения работы: метод численного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана математическая модель системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий при изменяющихся гидродинамических параметрах градирни и водооборотного цикла с учетом потребляемой мощности насосного оборудования и вентиляторов. Степень внедрения: не планировалось. Область применения: результаты исследования могут быть использованы научными и проектными учреждениями при разработке и проектировании новых, а также модернизации и оптимизации существующих систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий, использующих градирни. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет разработки автоматической системы управления, которая кроме сокращения потребления

электроэнергии позволит уменьшить безвозвратные потери воды и негативное воздействие на окружающую среду за счет оптимизации расходов воды и воздуха в градирне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты НИР служат научной базой для дальнейшего исследования процессов тепло- и массопереноса в системах оборотного водоснабжения промышленных предприятий, использующих градирни.

УДК 001.891.57:53; 517.958:531.12

**Разработать математические модели и методы решения новых классов краевых задач механики сплошных сред применительно к актуальным современным проблемам науки и техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Журавков**. — Минск, 2015. — 289 с. — Библиогр.: с. 285–289. — № ГР 20113045. — Инв. № 72384.

Объект: квадратичные силовые поля в молекулах, наноразмерных структурах, цилиндрические оболочки, а также биомеханические системы. Цель: объединение квантово-химического и конечно-элементного подходов к исследованию сил межатомного взаимодействия в системах связанных атомов. Также разработка математических и компьютерных моделей биомеханических систем, а также анализ влияния анизотропии цилиндрической оболочки на ее спектр собственных частот свободных колебаний. Метод (методология) проведения работы: метод конечных элементов, численные методы, методы решения дифференциальных уравнений с частными производными и обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: аналитическая модель периодонтальной связки разработана с использованием дробного ядра релаксации напряжений; конечно-элементные модели верхнечелюстного комплекса человека, среднего уха и бедренной кости человека разработаны на основании томографических данных и учитывают анатомические особенности, различные упругие свойства и плотности элементов компьютерных моделей. Степень внедрения: результаты научно-исследовательской работы внедрены в практику ортопедических отделений РНПЦТО, РНПЦОМР, РНПЦДОГ, Брестской, Витебской и Могилевской областных детских больниц, Минской и Гомельской областных больниц, ГКБ СМП г. Гродно, 6 ГКБ г. Минска, на кафедрах травматологии и ортопедии БГМУ, БелМАПО, ГрГМУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получено 12 актов о внедрении; разработанная компьютерная программа по прогнозированию прочности длинных трубчатых костей после секторальной резекции использована при планировании тактики лечения не менее чем у 86 пациентов с очаговыми поражениями (доброкачественными новообразованиями) костей конечностей. Область применения: здравоохранение, компьютерное моделирование. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности лечения и послеоперационной реабилитации пациентов с расщелиной неба и

врожденными патологиями верхней челюсти, пациентов с патологиями тимпанальной мембраны среднего уха и пациентов с опухолеподобными поражениями длинных трубчатых костей. Также полученные результаты позволят избежать избыточного лечения указанных типов пациентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка компьютерных программ по моделированию перестройки костной ткани при ортодонтическом лечении перекрестного прикуса, оптимизации конструкций ортодонтических аппаратов для расширения верхней челюсти, для определения геометрических размеров хрящевых трансплантов, используемых для устранения ретракционного кармана среднего уха.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка методов и программных средств термодинамического и молекулярно-динамического моделирования свойств многофазных функциональных материалов для использования в конечноэлементных пакетах моделирования в грид-среде» в рамках задания 6.06 «Разработка научных основ моделирования физических свойств наноструктурированных и функциональных материалов, создание экспериментального образца грид-сегмента системы моделирования микро- и наноэлектромеханических устройств»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Баркалин**; исполн.: **А. С. Чашинский, Я. В. Долгая, Е. А. Белогуров** [и др.]. — Минск, 2013. — 140 с. — Библиогр.: с. 138–140. — № ГР 20113223. — Инв. № 71884.

Объект: разработка иерархической системы моделирования наноматериалов и наносистем на термодинамическом, квантовом и молекулярно-динамическом уровнях моделирования в грид-среде. Цель: разработка алгоритмов и программ иерархического моделирования наноматериалов и наносистем. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования для параллельных систем обработки данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: были созданы программы расчета фазового состава многофазной термодинамической системы при заданной температуре, давлении и атомарном составе, проведен расчет поперечного коэффициента теплопроводности массива углеродных нанотрубок, рассчитаны характеристики предполимеризационного комплекса молекула три-О-ацетиладенозина — мономеры метакриловой кислоты, три-винил бензойной кислоты, акриламида для моделирования процесса молекулярного импринтинга, разработаны базы данных для поддержки моделирования с интернет-доступом, разработан экспериментальный образец glide-сегмента моделирования. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, ГридННС (РФ), goscosgrid (Польша), balticgrid (ЕС). Область применения: научные исследования и разработки в области микро- и наноэлектромеханических систем, учебный процесс. Экономическая эффек-

тивность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки микро- и наносистем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанная система иерархического моделирования будет обобщаться на гибридные и биосистемы.

УДК 004.93'1; 004.932; 528.85/.87(15)

**Интеллектуальные методы, модели и алгоритмы обработки и распознавания объектов изображений сложной природы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Абламейко**; исполн.: **Б. А. Залесский, Р. Х. Садыхов** [и др.].— Минск, 2013. — 332 с. — Библиогр.: с. 39, 120–122, 155–156. — № ГР 20113160. — Инв. № 71879.

Объект: аэрокосмические изображения дистанционного зондирования Земли, изображения полупроводниковых пластин интегральных микросхем, изображения видеопоследовательностей с камер видеонаблюдения летательных аппаратов. Цель: разработка новых эффективных интеллектуальных моделей, методов, методик и алгоритмов обработки и анализа изображений сложной природы для создания теоретических основ цифровой обработки изображений. Метод (методология) проведения работы: использованы методы и модели теории распознавания образов и цифровой обработки изображений, искусственного интеллекта и нейронных сетей, математической морфологии, математической логики и имитационного моделирования, методы математической статистики и случайных процессов, технологии программирования CUDA. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методики организации функционирования геоинформационных систем со встроенным функционалом по обработке изображений; повышению уровня автоматизации технологии дешифрирования объектов на цифровых космических снимках высокого и сверхвысокого разрешения; отслеживания объектов наблюдения видеокамерой, установленной на летательном аппарате. Модель сглаживающего фильтра Калмана для решения задач отслеживания объектов. Метод дискретизации области наземного контроля и программно-технический комплекс «Мониторинг-ДЗЗ». Степень внедрения: разработанный комплекс методов и методик обработки и анализа изображений сложной природы отличается новизной с научной точки зрения, высоким научно-техническим уровнем по основным технико-эксплуатационным показателям и соответствует лучшим отечественным и мировым достижениям в области цифровой обработки изображений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для использования в Союзной программе «Мониторинг-СГ»; в грантовом соглашении № 609534; в ГП вооружений до 2015 г.; в хозяйственных договорах с предприятиями и в совершенствовании учебного процесса. Область применения: для решения актуальных народно-хозяйственных задач экологического мониторинга, ведения земельного кадастра, военных приложений и других задач, постановка которых базируется на интерпретации перечисленных выше

сложных форм изображений. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты имеют достаточно высокую социально-экономическую значимость, так как на их основе могут разрабатываться востребованные для отраслей народного хозяйства Беларуси эффективные импортозамещающие продукты. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение фундаментальных исследований по разработке новых методов и средств цифровой обработки изображений будет способствовать созданию собственных импортозамещающих востребованных технологий.

## 29 ФИЗИКА

УДК 53.082.722.56; 53.083.2; 538.951-405

**Разработка физико-технологических основ формирования и диагностики моно- и поликристаллических сверхтвердых материалов, композиционных систем на их основе и покрытий типа В — N — Me на металлических и других типах подложек для применения в металлургической, машиностроительной и других отраслях промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **И. И. Азарко**; исполн.: **О. Н. Янковский** [и др.].— Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 33–34. — № ГР 20113040. — Инв. № 80887.

Объект: монокристаллы и микропорошки алмаза и кубического нитрида бора. Исследованные образцы были синтезированы в каталитических системах различного состава. Одним из способов модификации образцов являлось электронное воздействие и последующий отжиг. Цель: разработка физико-технологических процессов кристаллизации и спекания сверхтвердых материалов на основе синтетических кристаллов алмаза и кубического нитрида бора управляемого дефектно-примесного состава. Метод (методология) проведения работы: ЭПР-спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технологический метод подавления азотсодержащих дефектов в кристаллах алмаза на основе предварительного отжига элементов реакционной ячейки и введения алюминиевой добавки в шихту. Степень внедрения: выработанные рекомендации по базовым составам реакционной шихты для выращивания кристаллов алмаза и кубического нитрида бора по ресурсосберегающим технологиям были использованы на производственном участке «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование предварительного отжига элементов реакционной ячейки и введения алюминиевой добавки в шихту в НТЦ «Адамас». Область применения: технология изготовления сверхтвердых материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: создание сверхтвердых материалов.

УДК 539.23; 537.311.322; 535.3

**Испускание и рассеяние фотонов полупроводниковыми квантовыми точками в средах с раз-**



**личной топологией (пленки, фотонные кристаллы, плазмонные наноструктуры)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **С. В. Гапоненко**. — Минск, 2013. — 35 с. — Библиогр.: с. 32–33. — № ГР 20113232. — Инв. № 80286.

Объект: полупроводниковые квантовые точки CdSe, CdTe, ZnO, полученные с использованием различных приемов химического синтеза. Цель: исследование оптических свойств (поглощение, люминесценция, комбинационное рассеяние) указанных объектов в средах с различной топологией (пленки, фотонные кристаллы, плазмонные наноструктуры). Метод (методология) проведения работы: проведены теоретические расчеты, позволяющие прогнозировать эффект усиления люминесценции флуорофора в присутствии серебряных наночастиц. Исследованы: спектры комбинационного рассеяния квантовых точек CdSe в оболочке ZnS, а также квантовых точек ZnO при резонансном и нерезонансном возбуждении на плазмонных пленках серебра и золота; процессы поглощения и испускания фотонов в квантовых точках ZnO и CdSe, внедренных в фотонный кристалл. Получены плазмонные пленки с заданными характеристиками, на которых реализовано усиление люминесценции квантовых точек CdTe в 1,5 раза. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы для создания сенсоров, повышающих чувствительность флуоресцентных методов анализа, и новых светоизлучающих структур. Область применения: при разработке методов диагностики наноструктур, а также для потенциального применения конъюгированных с молекулами квантовых точек в качестве рамановских маркеров в медицине.

УДК 539.23; 536.2:532/533

**Исследование кинетики и теплофизики процесса образования структурированного углерода на монолитной поверхности металлического катализатора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **С. А. Филатов**. — Минск, 2011. — 26 с. — Библиогр.: с. 25–26. — № ГР 20113268. — Инв. № 80111.

Объект: наноструктурированный углерод. Цель: исследование закономерностей и особенностей образования углеродных структур нано- и микро размеров, получаемых методом низкотемпературной плазмы на поверхности нержавеющей стали; изучение возможности управления процессом агломерации структурированного углерода. Метод (методология) проведения работы: научные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технология получения одностенных углеродных нанотрубок на каталитической поверхности при использовании гелия как буферного газа при синтезе. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы при разработке и создании новых каталитических покрытий. Область применения: Минпром, предприятия электронной промышленности. Экономическая

эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых каталитических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ по созданию новых каталитических покрытий в рамках заданий ГПНИ.

УДК 534.2:532; 53.082.5; 53.072

**Диагностика акустических волн с помощью цифровых лазерных спекл-технологий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **Н. А. Фомин**. — Минск, 2013. — 89 с. — Библиогр.: с. 74–86. — № ГР 20113256. — Инв. № 80110.

Объект: ультразвуковые стоячие акустические волны в жидких средах. Цель: развитие научных основ использования новых технологий цифровой лазерной спекл-интерферометрии (ЦЛСИ), в частности для количественной диагностики течений при наличии ультразвуковых волн с помощью высокоточного метода диагностики показателя преломления в сложных средах на основе цифровой спекл-технологии с субпиксельным разрешением. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и создан экспериментальный стенд для прецизионных измерений фазовых неоднородностей в акустических полях. Разработаны и апробированы модели и процедура для корреляционного и структурного анализа тальботграмм и спекл-полей с субпиксельной точностью на основе методов многоточечных аппроксимаций. Показано, что фильтрация изображений в фурье-плоскости значительно улучшает пространственное разрешение регистрации полей показателя преломления в сложных трехмерных средах и течениях, позволяя исследовать распространение акустических волн в мегагерцовом диапазоне. Совместно со специалистами Эдинбургского университета разработана физико-математическая модель взаимодействия зондирующего излучения с акустическими волнами, проведена модификация, адаптация и экспериментальная верификация стенда и нового метода диагностики двумерных акустических полей по данным численного моделирования. Степень внедрения: внедрение не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы для прецизионного описания процесса дифракции зондирующего лазерного излучения на стоячих акустических волнах и точного количественного измерения физических параметров акустических волн, генерируемых в различных средах (жидкость, газ), а также определения их влияния на процессы тепло- и массообмена в жидкостях и газах. Область применения: интенсификация процессов тепло- и массообмена в жидкостях и газах с помощью акустических волн, фундаментальные основы образования и существования стоячих акустических волн в жидких средах. Экономиче-

ская эффективность или значимость работы: не рассчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты послужат научно-технической базой для выполнения заданий в рамках государственной программы научных исследований «Энергоэффективность» по комплексной диагностике процессов тепло- и массообмена в различных физических процессах.

УДК 533.9:51-73; 533.92; 533.95

**Динамика компрессионных плазменных потоков в газоразрядных плазменных ускорителях при взаимодействии с преградами различной геометрии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. М. Асташинский**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 66–67. — № ГР 20113237. — Инв. № 79861.

Объект: компрессионные плазменные потоки, генерируемые газоразрядными квазистационарными плазменными ускорителями. Цель: установление основных физических закономерностей, обеспечивающих максимальные параметры плазмы в компрессионном потоке (скорость потока, концентрацию и температуру) газоразрядного магнитоплазменного компрессора (МПК). Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования и численное моделирование физических процессов в квазистационарных плазменных ускорителях типа МПК. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: экспериментальные (оптико-интерференционные методы и метод магнитных зондов) и теоретические (методы численного моделирования) исследования физических процессов в квазистационарных плазменных ускорителях типа МПК. Степень внедрения: экспериментальными методами определены электротехнические параметры разряда в МПК, его основные термодинамические и интегральные параметры и проведены расчеты динамики и структуры водородных компрессионных плазменных потоков. Показано хорошее соответствие экспериментальных и расчетных данных. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы в качестве научной базы для проведения последующих научно-исследовательских работ по созданию плазмодинамических систем, обеспечивающих модификацию поверхностей материалов. Область применения: плазменная модификация поверхностных свойств различных материалов (металлы и сплавы, полупроводники), союзная программа, учебный процесс в высшей школе. Экономическая эффективность или значимость работы: проведение численного эксперимента дает существенную экономию ресурсов, позволяя определять наиболее перспективные направления изменения параметров плазмодинамических систем типа магнитоплазменного компрессора, обеспечивающих эффективную модификацию материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение численных моделей для моделирования процессов упрочнения деталей из конструкционных сталей.

УДК 539.23; 535.343.2

**Сверхбыстрые электронные процессы и нелинейно-оптические явления в фотополимерных композитах с наночастицами металлов и периодических структурах на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **А. Н. Понявина**. — Минск, 2013. — 50 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20113234. — Инв. № 79750.

Объект: системы металлических наночастиц, внедренных в фотополимерные матрицы. Цель: выявление характера влияния структурной организации на сверхбыстрые электронные процессы в органико-неорганических плазмонных нанокompозитах, полученных методом фотоиндуцированной самоорганизации наночастиц металлов в фотополимерных матрицах. Метод (методология) проведения работы: спектроскопия сверхвысокого временного разрешения с применением фемтосекундного лазерного спектрофотометрического комплекса, теоретическое моделирование спектрально-кинетических характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с использованием методов фемтосекундной спектроскопии показано, что для фотополимерных пленок с *in situ* синтезированными наночастицами серебра в спектральной области вблизи поверхностного резонанса плазмонного поглощения (ПРПП) время релаксации составляет примерно 1,6–2,0 псек. Степень внедрения: для плотноупакованных монослоев плазмонных наночастиц и образованных ими многослойных систем с субволновой периодичностью, возбуждаемых лазерными импульсами фемтосекундной длительности, предложена модель трансформации спектральных характеристик, вызванной релаксацией электронных возбуждений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: установлено, что субволновое упорядочение наночастиц серебра оказывает заметное влияние на константы затухания наведенных изменений в спектрах ПРПП, приводя к увеличению времени релаксации электронного возбуждения, определяемого термализацией электронов и взаимодействием с матрицей.

УДК 535.33/34:621.373.826; 535:621.373.8; 002.6:004.65

**Лазерная материаловедческая экспертиза произведений станковой живописи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Е. В. Шабуня-Клячковская**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20113235. — Инв. № 79749.

Объект: специализированный лазерный эмиссионный мобильный анализатор. Цель: разработка и введение в эксплуатацию нового портативного лазерного эмиссионного анализатора, апробирование и оптимизация условий его эксплуатации при послыйном анализе элементного состава красочных паст станковой живописи. Метод (методология) проведения работы: при реализации прототипа специализированного лазерного эмиссионного мобильного анализатора художе-

ственных материалов для снижения порога обнаружения химических элементов использовался компактный лазер, способный работать в двухимпульсном режиме генерации излучения, а для обеспечения возможности регистрации широкополосных эмиссионных спектров от одного сдвоенного импульса использовался светосильный детектор. Методика проведения анализа отработывалась на модельных системах, представляющих собой многослойные красочные слои известных пигментов, при этом оптимизировались параметры эксплуатации анализатора для реализации послыного элементного состава. Изучались эмиссионные спектры различных художественных пигментов и их смесей, выявлялись закономерности влияния их элементного состава на вид эмиссионного спектра. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: мобильность макета обеспечивается компактностью используемых модулей — лазер LS-2131DM-LPS (Lotis ТП, Беларусь), полихроматор MS2001i (Solar ТП, Беларусь), ПЗС-детектор TCD 1304AP (Toshiba), совмещенный корпус блока питания и охлаждения. Степень внедрения: произведена апробация макета при исследовании художественных материалов произведений станковой и монументальной живописи. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: имеются акты внедрения в научно-исследовательской практике в Национальном историческом музее Республики Беларусь и в педагогической практике в Белорусской государственной академии искусств. Область применения: экспертная деятельность, связанная с исследованием, атрибуцией, хранением, реставрацией, консервацией историко-художественных ценностей, экспозицией музейных экспонатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение области применения анализатора (археологические раскопки, разработка месторождений природных ископаемых, контроль качества материалов для строительства и реконструкции жилых и производственных помещений, дорог и всевозможных поддерживающих конструкций), оптимизация процесса интерпретации эмиссионных спектров.

УДК 535.33/34; 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.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Е. В. Королик**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 34–36. — № ГР 20113231. — Инв. № 79602.

Объект: основные транспортные белки плазмы крови пациентов с дислипидемией — липопротеины низкой и очень низкой плотности, сывороточный альбумин человека, липопротеины, углеродные гемосорбенты, биоспецифические гемосорбенты. Цель: исследовать структурно-функциональное состояние основных транспортных систем плазмы крови — сывороточного альбумина человека, липопротеинов — у пациентов с разными видами дислипидемии, в ком-

плекс лечебных мероприятий которым включена гемосорбция, методами флуоресцентного зондирования и ИК-спектроскопии. Разработка на этой основе объективных спектроскопических тестов контроля уровня различных фракций липопротеинов у больных с дислипидемией и эффективности проводимой им эфферентной терапии. Метод (методология) проведения работы: применение метода флуоресцентного зондирования с использованием флуоресцентного зонда Нильского красного представляет уникальную возможность для оценки эффективности гемосорбентов по удалению липопротеинов низкой и очень низкой плотности из плазмы крови пациентов с дислипидемией. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методами флуоресцентного зондирования и ИК-спектроскопии проведено исследование структурно-функционального состояния основных транспортных белков плазмы крови — сывороточного альбумина и липопротеинов — у пациентов с дислипидемией разного генеза (ишемическая болезнь сердца и лакунарный инфаркт головного мозга). Показано, что повышение связывания анионного зонда АНС в плазме крови пациентов с дислипидемией по сравнению со здоровыми донорами обусловлено структурными изменениями в липопротеинах низкой и очень низкой плотности. Установлено, что наиболее высокая активность этих липопротеинов в отношении анионных гидрофобных субстанций отмечается при ишемической болезни сердца. Установлена корреляционная зависимость интенсивности флуоресценции зонда НК при 554 нм от концентрации липопротеинов низкой и очень низкой плотности в плазме крови пациентов с дислипидемией, что позволило проводить оценку изменения содержания атерогенных липопротеинов у пациентов с дислипидемией при проведении им гемосорбции с помощью флуоресцентного зонда НК. Степень внедрения: полученные результаты используются в выполнении задания Ф20 «Освоение технологии получения биоаффинного сорбента «Антилипопротеид» подпрограммы «Фармсубстанции и готовые лекарственные средства» Государственной программы «Импортозамещающая фармпродукция». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: спектроскопические тесты могут быть рекомендованы для оценки эффективности новых гемосорбентов, разрабатываемых с целью удаления липопротеинов низкой и очень низкой плотности. Область применения: практическая медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: спектроскопические тесты для оценки эффективности гемосорбентов, разрабатываемых с целью удаления липопротеинов низкой и очень низкой плотности, существенно отличаются дешевизной, меньшими временными затратами на проведение анализа от существующих методик. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты по разработке образцов антилипопротеинового сорбента и тестам контроля его эффективности существенно улучшат качество лечения пациентов с дислипидемией, а дальней-

шая возможность включения их в комплексную терапию обеспечит отказ от закупок более дорогих зарубежных аналогов, даст несомненный экономический эффект за счет снижения смертности.

УДК 539.12; 539.12

**Идентификация эффектов больших и искаженных дополнительных пространственных измерений в эксперименте АТЛАС на Большом адронном коллайдере** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГТТУ им. П. О. Сухого»; рук. **А. А. Панков**. — Гомель, 2013. — 48 с. — Библиогр.: с. 46–48. — № ГР 20113077. — Инв. № 79507.

Объект: гравитоны в моделях с дополнительными пространственными измерениями. Цель: разработка метода выделения и идентификации прямых и косвенных эффектов больших и искаженных дополнительных пространственных измерений в теориях Калуцы — Клейна из всего возможного многообразия вкладов «новой» физики в адрон-адронных столкновениях, а также компьютерная апробация предложенного метода применительно к эксперименту ATLAS на Большом адронном коллайдере (ЛНС). Метод (методология) проведения работы: методы квантовой теории поля. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан новый метод идентификации эффектов больших и искаженных дополнительных пространственных измерений в эксперименте АТЛАС на ЛНС, основанный, в отличие от известных методов, на использовании интегральной асимметрии центр-край. Определены пороги обнаружения и идентификации для динамических параметров и масс гравитонных состояний Калуцы — Клейна с искаженными дополнительными пространственными измерениями из данных эксперимента ATLAS в режиме работы ЛНС при низкой энергии и светимости ( $8 \text{ ТэВ}$ ,  $20 \text{ фб}^{-1}$ ). Степень внедрения: раздел физической программы экспериментов, посвященных поиску новых частиц и взаимодействий на установке ATLAS на коллайдере ЛНС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты использованы при создании раздела физической программы исследований в эксперименте АТЛАС на Большом адронном коллайдере. Область применения: ядерная физика высоких энергий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты, полученные в рамках данного проекта, будут использованы при создании разделов физической программы экспериментов по поиску новых частиц и взаимодействий на ЛНС.

УДК 544.344

**Термостойкий сверхтвердый композиционный материал на основе нанотрубок/нановолокон, ультрадисперсных алмазов и кубического нитрида бора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. М. Кузей**. — Минск, 2013. — 12 с. — Библиогр.: с. 11–12. — № ГР 20113249. — Инв. № 77397.

Объект: взаимодействие карбидов с хлоридами переходных металлов в области низких давлений ( $0,1$ –

$1,0 \text{ ГПа}$ ) и температур  $800$ – $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ . В качестве карбидов использовали карбид кальция, хлоридов — хлориды натрия, лития, никеля. Цель: определение условий, при которых происходит образование, разложение карбидов с образованием алмазоподобных модификаций углерода. В результате исследований установлено, что взаимодействие карбида с хлоридами лития (натрия) и никеля приводит к образованию пересыщенного раствора углерода в никеле и выделению графита. При повышенных давлениях ( $1 \text{ ГПа}$ ) образуются алмазоподобные модификации углерода. Метод (методология) проведения работы: оптическая микроскопия, рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучено влияние состава матричной среды на процесс восстановления углерода. Показано, что выделение углерода в эвтектике  $\text{NaCl} — \text{RCl}$  происходит при  $1175$ – $1275 \text{ К}$ . Снижение температуры синтеза ( $1075 \text{ К}$ ) отмечено в расплавах  $\text{NaCl} — \text{LiCl}$  и  $\text{NaCl} — \text{KCl} — \text{LiCl}$ . Увеличение концентрации карбида кальция до  $45$ – $55 \text{ мас. } \%$  не повышает выход углерода. Показано, что образование углерода происходит при каталитическом разложении карбида кальция. Исследовано влияние температуры на процессы образования углерода. Показано, что взаимодействие карбида кальция с эвтектическим расплавом  $\text{NaCl} — \text{LiCl}$  приводит к выделению углерода при  $1175$ – $1275 \text{ К}$ . Увеличение концентрации хлорида лития подавляет процесс синтеза углерода и образование лития. Увеличение давления отжига с  $1$  до  $5 \text{ ГПа}$  снижает концентрацию углерода в спеке, т. е. подавляет превращение  $\text{CaC}_2 — \text{C}$ . Определено, что образование модификаций углерода определяется кинетическими условиями взаимодействия. Важную роль в этом механизме выполняют карбиды-предшественники —  $\text{Li}_2\text{C}_2$ ,  $\text{K}_2\text{C}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{C}_2$ . В зависимости от металла катализатора ( $\text{Ni}$ ,  $\text{Fe}$ ) распад углеродного комплекса сопровождается образованием одной из модификаций углерода. Степень внедрения: стадия НИР, необходимо проведение дальнейших исследований. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: после ОКТР проведение дальнейших исследований. Область применения: синтез сверхтвердых материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: показана возможность использования солевых матричных сред при синтезе алмаза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение исследований в рамках тематики.

УДК 004.5; 517.958:537.8; 517.958:535; 535.3

**Разработка поглощающих материалов и слаботражающих структур оптического и микроволнового диапазонов для задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. С. Рудницкий**. — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20113041. — Инв. № 76787.

Объект: радиопоглощающие материалы и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация извест-

ных типов поглощающих материалов и слабоотражающих структур. Метод (методология) проведения работы: метод минимальных автономных блоков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы, алгоритмы и программные средства решения краевых задач для расчета взаимодействия электромагнитных волн с произвольными по структуре и составу радиопоглощающими материалами и покрытиями с учетом анизотропии, частотной дисперсии и нелинейности их электромагнитных параметров на основе метода минимальных автономных блоков, а также алгоритма расчета безэховых камер. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в научно-исследовательской работе и учебном процессе, при выполнении хозяйственных договоров. Область применения: полученные в процессе выполнения проекта научные и практические результаты целесообразно использовать на предприятиях и в научно-исследовательских организациях для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методы, алгоритмы и программное обеспечение будут использованы при разработке новых поглотителей электромагнитных волн с улучшенными показателями качества, применение которых позволит улучшить качество систем сертификации и метрологии, а также более эффективно решать задачи информационной безопасности и электромагнитной совместимости.

УДК 539.23; 539.216.1; 539.12.04

**«Разработка научных основ и физико-технологических режимов трековой нанолитографии на структурах  $Al_2O_3/SiO_2/Si$  для систем памяти с высокой плотностью ячеек» в рамках задания «Разработка научных основ и методов получения микро- и наноразмерных ионных пучков для нанолитографии и высоколокального элементного анализа» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. Ф. Ф. Комаров. — Минск, 2013. — 45 с. — Библиогр.: с. 43–45. — № ГР 20113286. — Инв. № 76785.**

Объект: экспериментальная установка для исследования процесса прохождения ускоренных ионов через диэлектрические нанопористые мембраны, пористый оксид алюминия с наноразмерными сквозными каналами, оксид кремния с наноразмерными треками. Цель: исследование фокусирующих и пропускных свойств капиллярных систем различного типа и размера для ионных пучков водорода и гелия с энергиями от 150 до 1500 кэВ и разработка физико-технологических режимов трековой проекционной нанолитографии на структурах анодный окисел алюминия ( $Al_2O_3$ ) — диоксид кремния ( $SiO_2$ ) — кремний. Метод (методология) проведения работы: электронная микроскопия, регистрация количества ионов, прошедших через одиноч-

ные капилляры и капиллярные системы цилиндром Фарадея и подвижным полупроводниковым детектором. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что травление барьерного слоя оксида алюминия с тыльной стороны образца и изменение формы и размеров входных и выходных отверстий каналов практически не влияют на угловые характеристики ионного пучка, но увеличивают коэффициент его пропускания через образец. Показано, что угловая ширина пучка гелия примерно 2,5 раза меньше для протонного пучка, а коэффициент пропускания ионов гелия превышает коэффициент пропускания ионов водорода в 20 раз и достигает 6 % от полного тока ионного пучка, попадающего в капилляры. Установлено, что при плотностях входного тока  $0,38 \cdot 10^{-6}$  А/см<sup>2</sup> и  $1 \cdot 10^{-6}$  А/см<sup>2</sup> для ионов гелия и водорода соответственно прекращается увеличение выходного тока с ростом величины входного тока, что обусловлено зарядкой поверхности образца, в результате которой происходит запираание каналов для части ионного пучка. Определено, что обработка облученных быстрыми ионами образцов в растворах на основе HF приводит к формированию каналов в виде конусов, травление в парах HF позволяет формировать в  $SiO_2$  наноразмерные каналы почти цилиндрической формы с соотношением длина/диаметр — 12/15. Степень внедрения: НИР выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР следует использовать при разработке устройств для проведения как трековой нанолитографии, так и нанолитографии на фоторезисте с применением ионных пучков с энергией в несколько сот кэВ, при изготовлении изделий электронной промышленности. Область применения: на предприятиях и в учреждениях электронной промышленности для проведения как трековой нанолитографии, так и нанолитографии на фоторезисте с применением ионных пучков с энергией в несколько сот кэВ, при изготовлении изделий электронной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: использование результатов НИР позволит получать структуры с размерами в несколько десятков нанометров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжить исследование в этом направлении с целью получения нанокapиллярных структур на основе  $Al_2O_3$  с повышенным коэффициентом пропускания и высокой радиационной стойкостью.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка конструкций, электронных схем и моделирование сенсорных электронных компонентов на основе массивов углеродных нанотрубок» в рамках задания 1.3.11 «Разработка и исследование элементов сенсорных микросистем на основе полупроводниковых и диэлектрических материалов с наноразмерными структурами для нового поколения газоаналитических приборов» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. В. В. Баркалин; исполн.: А. С. Чашинский, А. В. Сергейченко,**

Я. В. Долгая [и др.].— Минск, 2013. — 91 с. — Библиогр.: с. 81. — № ГР 20113221. — Инв. № 76375.

Объект: химически модифицированные многостенные углеродные нанотрубки и ориентированные массивы на их основе для чувствительных элементов импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров. Цель: теоретическое исследование и компьютерное моделирование чувствительности указанных сенсоров, разработка их конструкций, изготовление и исследования лабораторных образцов. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования, экспериментальный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны электрические схемы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров, алгоритмы и программы управления и обработки выходного сигнала сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Разработаны конструкции импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров на объемных и поверхностных акустических волнах на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Изготовлены и исследованы чувствительные элементы и экспериментальные образцы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок откорректированной конструкции. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, испытания, выпуск малой партии после НИОКР. Область применения: научные исследования и разработки в области сенсоров, производство сенсоров, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки наносенсоров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные подходы к моделированию и оптимизации наносенсоров будут обобщаться на разработку биосенсоров и внедряться в производство сенсоров.

УДК 621.3.084.866

**«Разработка физико-технических основ и технологии наноразмерной обработки поверхности для получения наноструктурированного оксида алюминия оптоэлектронного назначения» составная часть задания 1.1.07 «Разработка конструктивно-технологических принципов создания емкостных и резистивных микродатчиков на основе объемных чипов с чувствительными элементами из анодного оксида алюминия и интегральных микросхем преобразователей емкость — напряжение и электросопротивление — напряжение» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. Г. В. Шаронов; исполн.: С. А. Петров, С. А. Тукай, В. М. Бренчанинов [и др.].— Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20113147. — Инв. № 76109.**

Объект: технологические процессы наноразмерной обработки поверхности и подложки из алюминиевых

сплавов для получения пористого анодного оксида алюминия оптоэлектронного назначения. Цель: разработка физико-технических основ и технологии наноразмерной обработки поверхности, изготовление и исследования экспериментальных образцов подложек для интегральных микросхем и оптических устройств различного функционального назначения. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования проводились с использованием разработанного рентгеновского способа определения шероховатости (патент № 15447 от 28.10.2011), микроинтерферометра белого света New Vew 5000 Zygo, оптического спектрометра PerkinElmer UV и твердотельного квазиинтерферометра АИГ: Nd-лазера. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология и создана экспериментальная установка по наноразмерной обработке алюминиевых подложек для получения пористого анодного оксида алюминия. Изготовлены экспериментальные образцы и проведены исследования структуры, шероховатости и оптического отражения поверхностного слоя подложек. Степень внедрения: экспериментальные образцы подложек используются при проведении научных исследований в Институте физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, а экспериментальные образцы визуализаторов инфракрасного лазерного излучения на базе подложек пористого анодного оксида алюминия внедрены на Минском тракторном заводе в технологии лазерного упрочнения деталей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная технология и подложки могут быть использованы при создании нового поколения приборов (микродатчиков, объемных чипов, интегральных микросхем, ИК-преобразователей лазерного излучения, элементов металлической оптики, теплоотводов, зеркал для мощных технологических лазеров по раскрою металлов и лазерных систем наведения). Область применения: электронная и оптическая промышленность, машиностроение, нанотехнологии. В 2011–2013 гг. заключено более 60 хозяйственных договоров и контрактов (Англия, Германия). Экономическая эффективность или значимость работы: применение технологии позволяет уменьшить финансовые и энергетические затраты при более высоком качестве изделий и с более привлекательной ценой по сравнению с зарубежными аналогами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание нового поколения приборов, востребованных на рынках Беларуси, России, Украины, Германии, Англии, США и др.

УДК 539.23; 539.216.1; 541.5541.57; 548.31; 538.951-405

**Разработка дискретных и континуальных физико-механических моделей графена и других аллотропных модификаций углерода и научных основ создания на их базе новых материалов с заданными физико-механическими свойствами [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. Г. И. Михасёв.— Минск, 2013. — 129 с. — Библиогр.: с. 100–106. — № ГР 20113038. — Инв. № 75758.**

Объект: углеродные нанотрубки, графен, композиты. Цель: разработать дискретные и континуальные модели углеродных нанотрубок и графена, исследование их механических свойств; разработать модели нановнедрения инденторов в неоднородную композитную среду; выработать рекомендации по определению эффективных упругих характеристик композиционных материалов с использованием углеродных нанотрубок в качестве армирующих элементов. Метод (методология) проведения работы: виртуальное дискретное моделирование, метод конечных элементов; континуальное моделирование с использованием нелокального закона физического состояния и теории ортотропных цилиндрических оболочек; методика замены непрерывного покрытия дискретным набором деформируемых элементов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан пакет программ на платформе Mathematica 8.0 расчета НДС прямолинейных одностенных регулярных нанотрубок и графена. Степень внедрения: результаты НИР внедрены в учебный процесс в БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать в научных учреждениях, ориентированных на проектирование защитных износостойких композиций с использованием УНТ, работающих в агрессивных средах. Область применения: материаловедение, при проектировании нового поколения композитных материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: методика определения эффективных упругих характеристик наноразмерных структур, достоверная информация об их механических свойствах, а также методика расчета упруго-пластических характеристик нанокompозитов, исходя из свойств их составляющих элементов, значительно сократит время при проектировании новых композиционных материалов.

УДК 621.315:541.16

**Исследовать электрическую и магнитную активность синтетических алмазов и создать термочувствительные приборные структуры на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. А. Поклонский**; исполн.: **А. Т. Власов** [и др.]. — Минск, 2013. — 93 с. — Библиогр.: с. 77–89. — № ГР 20113285. — Инв. № 75461.

Объект: монокристаллы природных и синтетических алмазов, поликристаллические алмазы, выращенные CVD-методом, парамагнетизм алмазных материалов, прыжковый перенос электронов. Цель: разработать физико-технологические основы контроля и управления электропроводностью и магнитной восприимчивостью синтетических алмазов, содержащих радиационные дефекты, а также примеси азота, бора и металлов-катализаторов, для целей электроники и сенсорики. Метод (методология) проведения работы: спектроскопия оптического поглощения, фотолуминесценции, комбинационного рассеяния света; электронный спиновый резонанс; импедансная спектроскопия; компьютерное моделирование, численный эксперимент. Основные конструктивные, технологические

и технико-эксплуатационные характеристики: в природном алмазе типа Ia имплантацией ионов никеля (энергия 335 МэВ, флюенс  $5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$ ) в диапазоне  $1350\text{--}1820 \text{ см}^{-1}$  впервые выделено около 20 узких (шириной  $5\text{--}13 \text{ см}^{-1}$ ) полос, обусловленных локальными колебаниями собственных дефектов в разупорядоченной алмазной матрице. Разработана модель скоплений парамагнитных радиационных дефектов структуры в виде уединенных шарообразных суперпарамагнитных кластеров (ферронов). Сформулированы соотношения для прыжкового тока в кристаллическом полупроводнике по неподвижным s-дефектам одного сорта в двух зарядовых состояниях ( $-1$ ,  $+1$ ). Получена аналитическая зависимость длины экранирования от концентрации прыгающих пар электронов (биполяронов) по s-дефектам в зарядовых состояниях ( $-1$ ,  $+1$ ) и от температуры. Впервые обнаружено значительное (до 2000 раз) увеличение макроскопической диэлектрической проницаемости синтетических алмазов, легированных бором, на частоте до 3 МГц при увеличении концентрации бора. Разработана схема установки для бесконтактного измерения удельной электрической проводимости образцов кристаллов алмаза. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее использование полученных результатов возможно на РУП «Минский НИИ радиоматериалов», РУП «Адамас», а также других предприятиях Министерства промышленности Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси, связанных с созданием новых устройств функциональной электроники и разработкой углеродных наноматериалов, синтезом монокристаллов алмазов и алмазных порошков. Область применения: электроника, материаловедение. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение затрат на проведение последующих НИОК(Т)Р по разработке и внедрению новых материалов для устройств функциональной электроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технологий получения материалов функциональной электроники.

УДК 539.23; 539.261.1; 535:621.373.826

**Разработка технологических принципов создания новых наноструктурированных металло-содержащих материалов для использования в оптике и медицине** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **К. В. Козадаев**; исполн.: **И. А. Адуцкевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 67–71. — № ГР 20113036. — Инв. № 75438.

Объект: жидкокапельная фаза материала мишени, формирующаяся в эрозионных факелах металлов вследствие интенсивного лазерного воздействия, наноразмерные металлосодержащие и углеродные пленки. Цель: проведение комплексных исследований физических процессов, происходящих при осаждении на подложку потоков частиц из плазмы магнетронного разряда и импульсной лазерной плазмы, разработка физико-технологических принципов нового метода формирования тонкопленочных покрытий сложного состава

с заданным распределением компонентов, основанного на совместном использовании процессов магнетронного и лазерно-плазменного осаждения, разработка эффективных технологий лазерного синтеза металлических наноразмерных объектов и последующего их внедрения в различные среды для формирования новых наноструктурированных металлосодержащих материалов. Метод (методология) проведения работы: лазерное зондирование, методы просвечивающей, растровой и атомно-силовой микроскопии, комбинационного рассеяния. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана экспериментальная аппаратура, проведены исследования и установлены основные закономерности влияния условий лазерного воздействия на процесс развития двухфазных лазерно-индуцированных плазменных потоков металлов. Степень внедрения: все цели НИР достигнуты, разработка проходит внедрение в БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты найдут применение при дальнейшей разработке высокотехнологичных процессов формирования металлосодержащих наноструктурированных материалов с широким спектром функционального назначения. Область применения: результаты данной работы могут быть использованы в медицинской промышленности для получения материалов с антибактериальными свойствами, а также в обрабатывающей промышленности для создания износостойких инструментов с хорошими фрикционными свойствами. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная экспериментальная аппаратура соответствует мировому уровню. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на основе полученных результатов возможно дальнейшее развитие методов лазерного синтеза металлических наноструктур с целью повышения их эффективности.

УДК 533.9(15); 621.039.6; 537.87

**Разработка волноводного полосового СВЧ-фильтра, управляемого несамостоятельными тлеющими разрядами атмосферного давления** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Е. А. Сафронов**. — Минск, 2013. — 54 с. — Библиогр.: с. 46–47. — № ГР 20113230. — Инв. № 74382.

Объект: полосно-пропускающий волноводный фильтр СВЧ, управляемый плазменными столбами, и тлеющий разряд атмосферного давления в трехэлектродной системе как элемент фильтра СВЧ. Цель: создание полосового волноводного СВЧ-фильтра, управляемого плазменными столбами тлеющих разрядов. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные и теоретические исследования полосно-пропускающего волноводного фильтра СВЧ, управляемого плазменными столбами, в том числе плазмой несамостоятельных тлеющих разрядов атмосферного давления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданы волноводные полосно-пропускающие фильтры (ППФ)

СВЧ 10-см диапазона длин волн с непосредственными связями со стержневыми диафрагмами и плазменным управлением шириной их полосы пропускания и уровнем сигнала в ней. Показано, что плазменные столбы могут быть использованы как компенсаторы дефектов (отсутствующих диафрагм) или как дополнительные управляющие элементы. На примере ППФ СВЧ продемонстрирована возможность использования плазменных столбов тлеющих разрядов атмосферного давления (ТРАД) в качестве управляющих элементов полосовых СВЧ-устройств при большой мощности СВЧ-излучения (~5 кВт/имп.). Предложена и реализована периодическая плазменная структура в 10-см волноводе из несамостоятельных ТРАД. Проведено исследование параметров плазмы ТРАД в гелии и аргоне. Степень внедрения: Способ управления характеристиками волноводного полосового фильтра и устройство для его реализации: 2422953 Рос. Федерация, МПК8 Н 01Р 1/00 / Архипенко В. И., Симончик Л. В., Усачёнок М. С.; заявитель ИФ им. Б. И. Степанова НАН Беларуси. — № 2010118210/07; заявл. 05.05.2010; опубл. 27.06.2011 // Официальный бюл. — 2011. — № 18. Способ управления характеристиками волноводного полосового фильтра и устройство для его реализации: заявка на изобретение: пат. 15457 Респ. Беларусь, МПК8 Н 01Р 1/00 / Архипенко В. И., Симончик Л. В., Усачёнок М. С.; заявитель ИФ им. Б. И. Степанова НАН Беларуси. — № а 20100480; заявл. 25.03.2010; опубл. 28.02.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — № 1. — с. 173. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы в качестве научной базы для проведения последующих научно-исследовательских работ по разработке антенно-волноводных СВЧ-устройств, управляемых разрядной плазмой атмосферного давления. Область применения: физика плазмы, радиолокация и системы связи, учебный процесс в высшей школе. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны новое устройство и способ управления характеристиками волноводного полосового фильтра СВЧ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: выработка рекомендаций по разработке и созданию полосных волноводных фильтров СВЧ с плазменным управлением.

УДК 535.34

**Разработка методов формирования перестраиваемых оптических микроструктур и создание на их основе волноводных элементов для управления световыми полями** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Ю. И. Миксюк**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20113226. — Инв. № 73737.

Объект: процессы формирования и распространения пространственных солитоноподобных структур в фоторефрактивных кристаллах семейства силленитов, а также их кинетические электрооптические характеристики при засветке наносекундными лазерными импульсами. Цель: разработка новых методов создания светоиндуцированных волноводных струк-



тур в электрооптических кристаллах и средах с комбинированным типом нелинейности, выявление новых закономерностей преобразования гауссовых и сингулярных световых пучков при распространении и нелинейном взаимодействии, оптимизация электрооптических методов управления световыми пучками. Метод (методология) проведения работы: методы экспериментального исследования формирования и распространения пространственных солитоноподобных структур световых полей в фоторефрактивных кристаллах. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: реализована схема поперечного зондирования для измерения светоиндуцированного изменения показателя преломления фоторефрактивного кристалла, в которой зондирующий световой пучок на одной длине волны отклоняется в поле второго светового пучка (оптической накачки) на другой длине волны. Продемонстрировано отклонение светового пучка как во внешнем электрическом поле, так и под действием второго светового пучка. Степень внедрения: учебный процесс БГПУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: создание устройств для волоконно-оптических систем передачи информации. Область применения: волоконно-оптические системы передачи информации. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность привнесения в технику обработки информации преимуществ оптических методов, включая параллельность обработки сигналов и коммутацию большого числа каналов, формирование управляемых волноводных структур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рекомендуется продолжение исследований в данном направлении.

УДК 539.173; 539.1.08; 621.039.572

**Определение возможностей и особенностей реализации электроядерного метода производства энергии и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов в квазibesконечной урановой мишени, облучаемой протонами и дейтронами с энергиями в диапазоне 1–10 ГэВ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **И. В. Жук**. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 67–71. — № ГР 20113087. — Инв. № 73429.

Объект: подкритические системы, управляемые ускорителем. Цель: экспериментальное определение эффективности применения глубоко подкритических квазibesконечных ADS для получения энергии и трансмутации радиоактивных отходов ядерной энергетики. Метод (методология) проведения работы: метод твердотельных трековых детекторов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана и внедрена «Методика определения скорости реакции радиационного захвата нейтронов ядрами  $^{238}\text{U}$  по гамма-линии изотопа  $^{239}\text{U}$  с энергией 74,7 кэВ» и «Offline-методика мониторинга первичных ионных пучков». Определены наборы интегральных ядерных данных по простран-

ственным распределениям скоростей реакции деления  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ . Получен ряд важнейших нейтронно-физических характеристик проектируемой квазibesконечной урановой мишени. Область применения: полученные экспериментально результаты исследований будут использоваться для тестирования компьютерных кодов и ядерно-физических констант, применяемых при расчетах параметров ADS-систем. Экономическая эффективность или значимость работы: данные результаты дополняют базу экспериментальных ядерных данных для ADS-систем.

УДК 532.08; 533.1/5.08; 621.56/59

**Разработка способа диагностики параметров состояния аммиака в условиях работы энергетических (холодильных) установок, использующих аммиак в качестве рабочего тела** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **В. В. Саплица**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 56–59. — № ГР 20113086. — Инв. № 73332.

Объект: диэлектрическая проницаемость аммиака как рабочего тела энергетических установок. Цель: разработать зависимость диэлектрической проницаемости аммиака от соотношения плотности к температуре с целью ее использования для электрофизической диагностики параметров термодинамического состояния в условиях работы энергетических установок, использующих аммиак в качестве рабочего тела. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение электрофизической диагностики позволит получить более полную информацию о термодинамическом состоянии рабочего тела в двухфазном состоянии в процессе работы технологического оборудования, что необходимо при создании современных систем контроля, а также оптимизации работы энергооборудования. На данный момент результаты разработок использованы в учебном процессе в высшей школе — СПбГПУ Российской Федерации (физико-механический факультет, кафедра теплофизики, профессор Арефьев К. М.). Область применения: основными потребителями выполняемых работ являются направляемые Госдепартаментом по энергоэффективности предприятия (все предприятия, генерирующие и использующие в качестве рабочего тела в энергетических (холодильных) установках аммиак, в частности ОАО «Гродно Азот», промышленные хладокомбинаты и др.).

УДК 535.33/34

**Исследование антибактериального фотодинамического действия лекарственных средств, обладающих фотосенсибилизирующими свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. Ю. Плавский**. — Минск, 2013. — 85 с. — Библиогр.: с. 79–85. — № ГР 20113233. — Инв. № 72810.

Объект: лекарственные препараты (метиленовый синий, хлорофиллипт, настойка эвкалипта, настойка зверобоя, фурацилин, фурасол и др.), зарегистрированные

фармкомитетами Украины и Беларуси и разрешенные к применению в учреждениях здравоохранения. Цель: изучение абсорбционных и спектрально-флуоресцентных свойств различных типов лекарственных средств, потенциально способных выступать в качестве фотодинамически активных; изучение эффективности генерации лекарственными препаратами синглетного кислорода как основного интермедиата, ответственного за фотоинактивацию патогенных микроорганизмов; выяснение структуры компонента, обуславливающего фотодинамическое действие; разработка методов антимикробной фотодинамической терапии с использованием лазерных и светодиодных источников; оценка роли тепловых процессов в инактивации патогенных микроорганизмов при проведении антимикробной фотодинамической терапии; создание макетов компактных источников излучения, спектральный диапазон которых соответствует спектру поглощения рекомендуемых фотосенсибилизаторов. Степень внедрения: данные результаты используются при выполнении отдельного инновационного проекта «Разработать и освоить в производстве фототерапевтический аппарат на основе излучения сверхярких светодиодов и лазерного источника света для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей». Головная организация-исполнитель — РНПЦ «Мать и дитя». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты внедрены в клиническую практику при лечении заболеваний гинекологического профиля, что подтверждается инструкцией на метод лечения, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Получено 2 патента на способы лечения заболеваний; в патентные ведомства Беларуси и России направлено 5 заявок на предполагаемые изобретения. Область применения: медицина, хирургия. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение сроков лечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты экспериментальных исследований будут положены в основу разработок технологий антимикробной фотодинамической терапии.

УДК 544.576; 534.29.7/-8

**Синтез нанокompозитов на основе металлических пен при помощи ультразвука высокой интенсивности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. Е. В. Скорб.— Минск, 2013. — 32 с. — Библиогр.: с. 31–32. — № ГР 20113034. — Инв. № 72736.

Объект: металлические пены и нанокompозиты на их основе. Цель: изучение закономерностей образования мезопористых структур (металлических пен) при действии на металлы ультразвука высокой интенсивности. Метод (методология) проведения работы: сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ и метод адсорбции азота, конфокальная флуоресцентная микроскопия, фотоэлектронная спектроскопия, ядерно-магнитный резонанс, атомно-силовая микроскопия, спектрофотометрический метод, метод инфракрасной спектроскопии, изме-

рения с помощью сканирующего вибрирующего электрода (СВЭ), измерения краевых углов, спектроскопия УФ-/видимого диапазона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы получения металлических пен и нанокompозитов на их основе. Как прекурсоры металлических пен использовались микрочастицы металлов и их сплавов, включая активные металлы (Al, Mg, Zn), металлы с относительно высокой температурой плавления (Ni, Fe, Ti) и благородные металлы (Ag, Au, Pd). Установлены основные факторы, влияющие на формирование мезопористых металлических пен в процессе обработки металлов и их сплавов ультразвуком высокой интенсивности. Изучалось влияние процессов нуклеации и коллапса кавитационного пузыря, а также генерации в растворе свободных радикалов на материалы с различными начальными свойствами (реакционная способность, температура плавления, соотношение компонентов сплава). Показана возможность создания на основе генерированных металлических пен новых активных нанокompозитных систем с высокой каталитической (в случае Al — Ni нанокompозита) активностью. Показано, что за счет варьирования условий ультразвуковой обработки можно эффективно влиять на пористость и структуру формируемых нанокompозитов. Степень внедрения: результаты о новом влиянии высокоинтенсивного ультразвука на частицы металлов и их сплавов необходимы для формирования научных основ создания использования неравновесных химических методов для создания новых материалов, с конкретными перспективами получения нанокompозитов с уникальными свойствами (каталитическими, антикоррозионными). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: нанокompозиты и гибридные материалы на основе металлических пен, полученные при использовании «зеленых» сонохимических процессов, могут быть использованы для создания каталитических систем, активных элементов газовых сенсоров. Более того, разработанные контейнерные системы могут быть использованы в качестве дозаторов для широкого круга активных веществ, таких как, например, лекарственные препараты и биоциды, а соответственно, и биоактивные поверхности. Область применения: материаловедение, химия неравновесных процессов, катализ, медицина, нанохимия. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты относятся к одному из динамично развивающихся направлений современных неравновесных химических методов создания новых материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут способствовать созданию принципиально новых подходов к получению каталитических систем на основе металлических пен, а также разработке средств адресной доставки химических веществ посредством создания гибридных материалов.

УДК 539.23; 539.216.1; 548:537.611.44

**Функциональные ансамбли гранулярных композиционных столбчатых наноструктур, создаваемые**

**мых на основе пористых темплейтов диэлектрик/GaAs** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. К. Федотов**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 65–67. — № ГР 20113029. — Инв. № 72732.

Объект: барьеры Шоттки никель/кремний, полученные в мезапористых темплейтах  $\text{SiO}_2/n\text{-Si}$ . Цель: проведение измерений электрофизических характеристик на постоянном токе в диапазоне температур 1,8–300 К и магнитных полей до 8 Тл в композиционных барьерах Шоттки  $\text{Ni/SiO}_2/n\text{-Si}$ . Метод (методология) проведения работы: вольт-амперные характеристики (ВАХ), температурные и магнитопольевые зависимости ВАХ и электропроводности на постоянном и переменном токе. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подобраны режимы селективного травления ионных треков, образованных в слое оксида кремния  $n$ -типа проводимости при облучении подложек из оксидированного кремния ионами  $^{197}\text{Au}^{26+}$  с энергией 350 МэВ и флюенсами  $5 \cdot 10^8$  ион/см<sup>2</sup>. Получены мезапористые темплейты  $\text{Si/SiO}_2$ , содержащие поры конической формы в слое  $\text{SiO}_2$ . На базе изготовленных темплейтов  $\text{SiO}_2/n\text{-Si}$  сформированы оптимизированные композиционные наноструктурированные барьеры Шоттки  $n\text{-Si/Ni}$  путем электрохимического заполнения нанопор и исследована их структура. Степень внедрения: разработан принцип получения столбчатых наноструктур, создаваемых на основе пористых темплейтов диэлектрик/GaAs (в частности наногетероструктур  $\text{Ni/AOA/GaAs}$  и  $\text{Ni/SiO}_2/\text{GaAs}$ ), которые могут быть использованы при разработке миниатюрных магниточувствительных устройств. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы на предприятиях, производящих изделия микроэлектронной техники для разработки новой технологии создания магниторезистивных датчиков электромагнитных полей. Область применения: столбчатые наноструктуры, создаваемые на основе пористых темплейтов диэлектрик/GaAs (в частности наногетероструктуры  $\text{Ni/AOA/GaAs}$  и  $\text{Ni/SiO}_2/\text{GaAs}$ ) могут быть использованы при разработке миниатюрных магниточувствительных устройств (датчиков магнитных полей и движения, двумерных матриц для визуализации распределения магнитных полей в пространстве и т. д.), эксплуатируемых как на постоянном, так и на переменном токе (в области частот до 1 мГц), что является преимуществом по сравнению с традиционно используемыми датчиками. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическое преимущество предложенного способа заключается в отсутствии процессов, требующих дорогостоящего оборудования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на основе получения столбчатых наноструктур, создаваемых из пористых темплейтов диэлектрик/GaAs (в частности наногетероструктур  $\text{Ni/AOA/GaAs}$  и  $\text{Ni/SiO}_2/\text{GaAs}$ ), могут быть разработаны технологии создания миниатюрных магниточувствительных устройств (датчиков магнитных полей и движения, двумерных матриц для визуализации рас-

пределения магнитных полей в пространстве и т. д.), эксплуатируемых как на постоянном, так и на переменном токе (в области частот до 1 мГц).

УДК 539.216; 539.186:537; 535.33/.34

**Осуществить воздействие импульсно-периодического магнитного поля на пористые волокнистые материалы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Л. Е. Кратько**. — Минск, 2013. — 26 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20113238. — Инв. № 72440.

Объект: пористые волокнистые материалы (ПВМ), машинное масло. Цель: решение актуальной в практическом плане задачи использования импульсно-периодических магнитных полей для нетермической (без дополнительного нагрева) трансформации структуры и повышения механических свойств пористых волокнистых материалов. Метод (методология) проведения работы: обработка материалов в высокочастотном электромагнитном поле, ИК-спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: при воздействии на машинное масло ВЧ-поля в спектрах оптической плотности масла как в ближней, так и в средней ИК-областях выявлены изменения общей величины оптической плотности, а также перераспределение между различными молекулярными структурами, что косвенно может говорить об изменениях, происходящих под воздействием ВЧ-поля с твердой фазой, присутствующей в масле. Увеличение длительности обработки в ВЧ-поле от 1 до 5 мин приводит к значительному (в 2–3 раза) возрастанию указанных выше изменений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при создании технологии изготовления фильтроэлементов на основе ПВМ для очистки и регенерации отработанных гидравлических и моторных масел на ремонтно-обслуживающих предприятиях. Область применения: материаловедение, неразрушающий контроль изменений состояния машинного масла. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты дают сведения о влиянии магнитного поля на изменение структуры ПВМ, на процесс формования полуфабрикатов, на гидродинамические свойства, модуль упругости вещества волокон, температурные и временные условия спекания волокон. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: метод высокочастотного воздействия может быть использован для создания технологии изготовления фильтроэлементов на основе ПВМ, для очистки и регенерации отработанных гидравлических и моторных масел.

УДК 537.523/.527; 621.039.6; 537.87

**Несамостоятельные глеющие разряды: моделирование и применение в электромагнитных полосовых устройствах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Л. В. Симончик**. — Минск, 2013. — 84 с. — Библиогр.: с. 71–77. — № ГР 20113236. — Инв. № 72439.

Объект: тлеющие разряды атмосферного давления. Цель: получение протяженных самостоятельных разрядов, поддерживаемых самостоятельными тлеющими разрядами в трехэлектродной конфигурации в различных газовых смесях при средних и атмосферном давлении, изучение их свойств и оптимизация их рабочих режимов для применения в электромагнитных полосовых структурах. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные и теоретические исследования тлеющих разрядов в различных газовых смесях при атмосферном давлении. Создание и исследование одномерных и двумерных периодических структур с запрещенной зоной в СВЧ-диапазоне, управляемых плазменными столбами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены протяженные самостоятельные разряды, поддерживаемые самостоятельными тлеющими разрядами в трехэлектродной конфигурации в различных газовых смесях при атмосферном давлении. Изучены колебания параметров (напряжения на электродах, интенсивности светового излучения, разрядного тока) тлеющего разряда в гелии и установлена корреляция этих колебаний с существующими на аноде токовыми пятнами. Показано, что температура катода оказывает значительное влияние на основные параметры катодного слоя нормального тлеющего разряда атмосферного давления. Созданы и протестированы при большой (более 20 кВт) импульсной (около 200 нс) мощности одномерные и двумерные периодические структуры с запрещенной зоной в 3-сантиметровом диапазоне длин волн с управлением как газоразрядными лампами низкого давления типа ГШ, так и тлеющими разрядами атмосферного давления. С помощью двумерной периодической структуры возможно управление диаграммой направленности рупорной антенны. Оптимизированы параметры протяженных плазменных источников (ток разряда, напряжение, поток газа и др.) для их стабильного горения в волноводе. Получена плазменная периодическая структура в волноводе из трех тлеющих разрядов атмосферного давления. Степень внедрения: Способ управления характеристиками волноводного полосового фильтра и устройство для его реализации: 2422953 Рос. Федерация, МПК8 Н 01Р 1/00 / Архипенко В. И., Симончик Л. В., Усачёнок М. С.; заявитель ИФ им. Б. И. Степанова НАН Беларуси. — № 2010118210/07; заявл. 05.05.2010; опубл. 27.06.2011 // Официальный бюл. — 2011. — № 18. Способ управления характеристиками волноводного полосового фильтра и устройство для его реализации: заявка на изобретение: пат. 15457 Респ. Беларусь, МПК8 Н 01Р 1/00 / Архипенко В. И., Симончик Л. В., Усачёнок М. С.; заявитель ИФ им. Б. И. Степанова НАН Беларуси. — № а 20100480; заявл. 25.03.2010; опубл. 28.02.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — № 1. — с. 173. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы в качестве научной базы для проведения последующих научно-исследовательских работ и при создании управляемых переключателей и

модуляторов мощного излучения СВЧ-диапазона длин волн. Область применения: физика плазмы, радиолокация и системы связи, учебный процесс в высшей школе. Экономическая эффективность или значимость работы: созданы источники однородной неравновесной плазмы атмосферного давления большого объема и с контролируемыми параметрами. Разработаны новые устройства и способы управления характеристиками волноводных полосовых устройств СВЧ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты позволяют расширить имеющиеся представления о свойствах самостоятельного разряда в трехэлектродной системе и разработать управляемые переключатели и модуляторы мощного излучения СВЧ-диапазона длин волн.

УДК 539.23; 536.2:532/533

**Методы получения наноразмерных катализаторов на углеродном наноструктурированном носителе и исследования каталитической активности катализаторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. С. А. Филатов; исполн.: М. Н. Долгих, Г. С. Ахремкова, О. С. Филатова [и др.]. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 89–91. — № ГР 20113270. — Инв. № 71931.

Объект: наноразмерные металлические катализаторы на углеродном наноструктурированном носителе. Цель: исследование процесса формирования каталитических структур на терморасширенном графите; разработка технологии формирования металлических каталитических структур на углеродных подложках. Метод (методология) проведения работы: научные исследования, физический эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены ксерогели с заданным размером пор 2,5–3,2 нм, подвергнутые дальней карбонизации в атмосфере азота и диоксида углерода при температурах 800–850 °С. Удельная площадь поверхности полученных новых нанопористых материалов составила более 800 м<sup>2</sup>/г при размере пор 2,8–3,2 нм, что позволяет применять полученные материалы в качестве эффективных сорбентов метана, толуола, ксилола и в качестве эффективных носителей катализатора для электрохимических применений. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы при разработке и создании новых каталитических покрытий. Область применения: Минпром, предприятия электронной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых каталитических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ по созданию новых каталитических покрытий в рамках заданий ГПНИ.

УДК 537.533.35; 536.2:532/533

**Изучение особенностей теплообмена и механизмов управления переносом энергии в микро-**

**и наноразмерных материалах методами растровой электронной микроскопии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. С. А. Филатов; исполн.: М. Н. Долгих, Г. С. Ахремкова, О. С. Филатова [и др.]. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 86–89. — № ГР 20113271. — Инв. № 71930.

Объект: микро- и наноразмерные материалы. Цель: исследование физико-химических механизмов управления переносом энергии в микро- и наноразмерных материалах методами электронной микроскопии высокого разрешения для создания материалов с управляемыми свойствами, в том числе наноразмерных адаптивных материалов и новых композиционных материалов для применения в энергетике. Метод (методология) проведения работы: научные исследования, методы растровой электронной микроскопии, спектроскопии, Рамановской и ИК-спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: экспериментально определены коэффициенты экстинкции и поглощения для модельных сред с наноразмерными частицами в диапазоне 440–600 нм и 440–2400 нм; методами электронной растровой микроскопии верифицированы размеры наночастиц и характерные параметры нанорассеивающих сред с наночастицами. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы целесообразно применять при проведении научных исследований в области эффективных систем накопления и преобразования энергии с целью последующего практического внедрения в энергетические системы. Область применения: предприятия Минэнерго, Минпрома. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых композиционных материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ в области разработки физико-технических основ проектирования и усовершенствования объектов новой отечественной техники.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка методов и программных средств термодинамического и молекулярно-динамического моделирования свойств многофазных функциональных материалов для использования в конечно-элементных пакетах моделирования в грид-среде» в рамках задания 6.06 «Разработка научных основ моделирования физических свойств наноструктурированных и функциональных материалов, создание экспериментального образца грид-сегмента системы моделирования микро- и нанозлектромеханических устройств»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. В. В. Баркалин; исполн.: А. С. Чашинский, Я. В. Долгая, Е. А. Белогуров [и др.]. — Минск, 2013. — 140 с. — Библиогр.: с. 138–140. — № ГР 20113223. — Инв. № 71884.

Объект: разработка иерархической системы моделирования наноматериалов и наносистем на термоди-

намическом, квантовом и молекулярно-динамическом уровнях моделирования в грид-среде. Цель: разработка алгоритмов и программ иерархического моделирования наноматериалов и наносистем. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования для параллельных систем обработки данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: были созданы программы расчета фазового состава многофазной термодинамической системы при заданной температуре, давлении и атомарном составе, проведен расчет поперечного коэффициента теплопроводности массива углеродных нанотрубок, рассчитаны характеристики предполимеризационного комплекса молекула три-О-ацетиладенозина — мономеры метакриловой кислоты, три-винил бензойной кислоты, акриламида для моделирования процесса молекулярного импринтинга, разработаны базы данных для поддержки моделирования с интернет-доступом, разработан экспериментальный образец glite-сегмента моделирования. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, ГридННС (РФ), goscosgrid (Польша), balticgrid (ЕС). Область применения: научные исследования и разработки в области микро- и нанозлектромеханических систем, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки микро- и наносистем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанная система иерархического моделирования будет обобщаться на гибридные и биосистемы.

УДК 66:546.289

**«Исследование процессов структурообразования и оптических характеристик  $\text{SiO}_2$  —  $\text{GeO}_2$  гель-стекло, формируемых в контролируемой газовой атмосфере» в рамках задания «Разработка физико-технологических методов формирования функциональных наноструктурированных материалов и нанокompозитов на основе полупроводниковых монокристаллов и силикатных структур с прецизионно управляемыми оптическими, физико-механическими и электрофизическими свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГТУ им. П. О. Сухого»; рук. А. А. Алексеенко; исполн.: Е. Н. Подденежный [и др.]. — Гомель, 2013. — 50 с. — Библиогр.: с. 45–47. — № ГР 20113079. — Инв. № 71469.

Объект: изучение влияния температурного отжига на воздухе, а также в атмосфере аргона и водорода на структуру и оптическую однородность синтезированных германий-содержащих пленок и стекол, получаемых как в виде  $\text{SiO}_2$ -матриц, так и легкоплавких силикатных материалов. Цель: получение новых германо-силикатных материалов, предназначенных для применения в современной оптоэлектронике и нанофотонике. Разработка технологических приемов, позволяющих контролировать физико-химические реакции,

протекающие на поверхности и в структуре формируемых германатных стекол. Метод (методология) проведения работы: рентгенофазовый анализ, растровая электронная микроскопия (дополненная системой AXS-микроанализа), атомно-силовая микроскопия, оптическая и ИК-спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана шихта нового состава, которая положительно отражается на однородности структуры конечного стекла и уменьшает процент его растрескивания при инерционном остывании; разработаны механически прочные высокопористые тигли, позволяющие получать заготовки стекол нужной геометрической формы практически без растрескивания самого стекла; впервые получены оптически однородные образцы высококремнеземных стекол, одновременно допированные наночастицами  $\text{Cu}^0$  и  $\text{Ge}^0$ , что открывает новые возможности по созданию высокоэффективных люминесцентных и нелинейно-оптических сред прикладного назначения. Степень внедрения: изучено влияние структурирующей термообработки в инертной и восстановительной среде на эксплуатационные характеристики алюмосиликатной керамики, содержащей легкоплавкую связку на основе стекол разработанного состава. Проведено внедрение образцов полученных изделий на РУП «МогилевТоргТехника». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дискретные приборы в виде микроразъемов для управления распространением поверхностных плазмонов. Конструкционные материалы с новыми люминесцентными и нелинейно-оптическими свойствами. Область применения: нано- и оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты НИР имеют ряд перспективных областей применения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на основании полученных данных планируется определить характер влияния допантов в виде наночастиц благородных металлов, получаемых в структуре германатных стекол при их обработке в атмосфере  $\text{H}_2$ , на структурные и спектрально-люминесцентные характеристики получаемых композиционных материалов.

УДК 535.37:666.11.01

**«Создание металлсодержащих наноструктур для разработки новых прогрессивных функциональных материалов для оптоэлектроники и нанофотоники» в рамках задания «Исследование сложных атомно-молекулярных систем и многокомпонентных наноструктур на основе развития методов лазерной спектроскопии сверхвысокого временного и спектрального разрешения, спектрального и люминесцентного анализа в целях разработки и диагностики новых прогрессивных функциональных материалов и соединений для оптоэлектроники, нанофотоники и фармакологии»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГТУ им. П. О. Сухого»; рук. А. А. Алексеенко; исполн.: Е. Н. Подденежный, А. А. Бойко [и др.]. — Гомель, 2013. — 50 с. — Библиогр.: с. 38–39. — № ГР 20113080. — Инв. № 71468.

Объект: изучение возможности создания нового типа нелинейно-оптических материалов, обладающих структурной однородностью силикатной матрицы; повышенной лучевой стойкостью к воздействию интенсивного лазерного излучения (в случае формирования монолитных стекол), а также узкой дисперсией размеров наночастиц восстановленных металлов (биметаллов), локализованных в матрице высококремнеземного стекла. Цель: изучение процессов формирования наночастиц металлов и биметаллов в структуре высококремнеземных стекол, с целью установления влияния дисперсии размеров наночастиц, их химического состава и концентрации на оптические и нелинейно-оптические эффекты, получаемые в формируемых композиционных наноструктурированных  $\text{SiO}_2$ -материалах. Метод (методология) проведения работы: метод рентгенофазового анализа (РФА), метод лазерного спектрального анализа (ЛСА), метод атомно-силовой микроскопии (АСМ), метод просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложен и апробирован механизм концентрационного «выращивания» наночастиц как в матрице, так и на поверхности монолитного стекла, что позволило получить нелинейно-оптические среды с новыми функциональными характеристиками; разработаны и в лабораторных условиях апробированы технологические приемы уменьшения размера наночастиц металлов, формируемых в матрице высококремнеземного стекла: для получения наночастиц малых размеров предложено проводить термоудар стекол, нагретых до  $T = 600\text{--}800\text{ }^\circ\text{C}$  в восстановительной среде (водород) до комнатной температуры, путем мгновенного охлаждения в воде. Степень внедрения: для собственного потребления. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальные потребители полученных образцов высококремнеземных стекол — предприятия оптической промышленности, занимающиеся производством оптически активных стекол сложной геометрической конфигурации и оптико-электронных приборов. Область применения: оптика, лазерная физика. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные материалы могут быть применены в качестве активных матриц, используемых при изготовлении высокочувствительных нелинейно-оптических сенсоров.

УДК 681.586:534; 541.16; 621.382; 539.3

**«Разработка математических моделей, моделирование и исследование композитных структур на основе наноструктурированного углерода в СВЧ-диапазоне с управляемыми электродинамическими характеристиками» в рамках задания 2.4.14 «Создание нанокompозитных структур для использования в СВЧ-диапазоне с управляемыми электродинамическими характеристиками»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. В. В. Баркалин; исполн.: А. С. Чашинский, Я. В. Долгая, Е. А. Белогуров [и др.]. — Минск, 2013. — 110 с. — Библиогр.: с. 99–100. — № ГР 20113218. — Инв. № 71051.

Объект: массивы модифицированных многостенных углеродных нанотрубок и полимерные композиты на их основе в качестве частотоподающих элементов логистических устройств СВЧ-диапазона. Цель: теоретическое исследование и компьютерное моделирование динамической управляемости указанных композитов, оптимизация их структуры. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования для параллельных систем обработки данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе проведены теоретические исследования и компьютерное моделирование свойств нового типа наноструктурных материалов — полимерных композитов с массивами углеродных нанотрубок в качестве частотоподающих элементов их электромагнитных параметров. Разработаны методики иерархического моделирования свойств таких композитов и проведены расчеты их свойств методом молекулярной динамики и методом конечных элементов. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, Грид-ННС (РФ). Область применения: научные исследования и разработки в области СВЧ-наносистем, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки наносистем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные подходы к моделированию и оптимизации наносистем СВЧ-диапазона будут обобщаться с учетом квантового поведения электронной подсистемы нанозадающих элементов.

УДК [535:621.373.8:6]2-50

**Исследование оптических, электрических и комбинированных разрядов и волновых взаимодействий, разработка на их основе новых плазменных и лазерных устройств, методов и технологий обработки и создания новых материалов. Развитие новых методов лазерной обработки наночастиц в различных средах для использования в лазерных нанотехнологиях** [Электронный ресурс]: ПЗ / БНТУ; рук. В. К. Пустовалов. — Минск, 2013. — 85 с. — Библиогр.: с. 79–85. — № ГР 20113140. — Инв. № 70769.

Объект: оптические, электрические и комбинированные разряды и волновые взаимодействия, а также возможная разработка на их основе новых плазменных и лазерных устройств, методов и технологий диагностики, обработки и создания новых материалов. Цель: разработка модели оптических, тепловых и других процессов при воздействии интенсивного лазерного излучения на одиночную наночастицу с учетом влияния температурных зависимостей параметров наночастицы и среды, исследование оптических свойств двухслойных наночастиц систем золото — серебро и серебро — золото для широкого диапазона изменения параметров наночастиц. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: резуль-

таты исследования оптических, тепловых и других процессов при воздействии интенсивного лазерного излучения на одиночную наночастицу с учетом влияния температурных зависимостей параметров наночастицы и среды, исследования оптических свойств двухслойных наночастиц систем золото — серебро и серебро — золото для широкого диапазона изменения параметров наночастиц. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальной апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты целесообразно использовать при разработке лазерных нанотехнологий. Область применения: лазерные нанотехнологии. Экономическая эффективность или значимость работы: применение данной системы позволит сократить затраты на проведение экспериментов и на разработку лазерных устройств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования в области лазерных нанотехнологий активно ведутся в мире, и поэтому исследования по данной тематике должны быть продолжены.

УДК 621.4-027.21; 53.072; 669.2.017:620.18

**Применение термодинамических принципов управления цепной реакцией к моделированию тепловыделения и образования вредных веществ в камере сгорания дизелей при создании поршней с галерейным охлаждением, соответствующих экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. Ю. Изобелло. — Минск, 2012. — 60 с. — Библиогр.: с. 59–60. — № ГР 20113244. — Инв. № 69807.

Объект: поршни ДВС с галерейным охлаждением, соответствующие экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5. Цель: исследование термодинамических процессов, происходящих в камере сгорания дизельных поршней, и, как следствие, минимизация выбросов вредных веществ для двигателей внутреннего сгорания, работающих в условиях повышенных нагрузочно-скоростных режимов. Метод (методология) проведения работы: термодинамический метод расчета локальных концентраций оксидов азота в поршневых двигателях, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основании разработанной физической и математической модели термодинамического взаимодействия днища поршня с рабочим телом определены граничные условия для общего теплообмена: коэффициент теплоотдачи от газов к поршню и термодинамическая температура газа. На основании моделирования установлено, что наиболее эффективное охлаждение поршней достигается при организации циркуляционного охлаждения в масляной камере, выполненной в армирующей нирезистивной (ЧН15Д7) вставке, так как температурный коэффициент линейного расширения нирезистива близок к температурному коэффициенту линейного расширения поршневого алюминиевого сплава, что исключает вероятность нарушения связи между наружным коль-

цом армирующей вставки и головкой поршня и снижения интенсивности отвода тепла. Результаты компьютерного моделирования поршней из различных материалов и конструкций охлаждающих камер показали, что циркуляционное охлаждение маслом обеспечивает снижение температуры цилиндра-поршневой группы во время эксплуатации на 40–60 К, что позволяет обеспечить форсирование двигателей внутреннего сгорания. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные принципы управления температурным состоянием поршня могут найти широкое применение при разработке и доводке двигателей внутреннего сгорания. Область применения: двигателестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные решения позволяют значительно повысить надежность и долговечность дизельных двигателей внутреннего сгорания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методики будут использованы для повышения конкурентоспособности двигателей внутреннего сгорания в Республике Беларусь.

УДК 538.97; 539.216.2; 539.2.3; 669.017.3; 669.017.3:620.18

**Получение износостойких нанокристаллических композиционных слоев на силуминах с помощью электронно-ионно-плазменного воздействия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. П. Ласковнѳв.** — Минск, 2012. — 82 с. — Библиогр.: с. 82. — № ГР 20113245. — Инв. № 68644.

Объект: износостойкие наноразмерные керамические и интерметаллидные покрытия на алюминиевых сплавах. Цель: разработка нового класса износостойких наноконпозиционных материалов, формируемых при комбинированном высокоинтенсивном ионно-плазменном воздействии и состоящих из внешних притирочных углеродных слоев, промежуточных сверхтвердых многокомпонентных нанокристаллических нитридных покрытий и дисперсионно упрочненных эвтектических силуминовых сплавов. Метод (методология) проведения работы: комплексные методы световой, сканирующей и электронной микроскопии, микрорентгеноспектральный и рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны износостойкие нанокристаллические композиционные покрытия на силуминах, технология приготовления катодов с содержанием кремния до 80 мас. %, а также процесс нанесения покрытий с последующим воздействием компрессионной плазмы, который позволит повысить несущую способность пары трения в 20–50 % и снизить коэффициент сухого трения в 1,5–1,7 раза. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка специальных сплавов-катодов системы Al — Si, Al — Ti — Si и отработка технологии их изготовления позволяет рекомендовать их для получения упрочняющих покрытий в среде азота не только на алюминиевых сплавах, но и

на сплавах на основе железа, титана и др., с самым различным функциональным назначением (износостойкость, жаропрочность и др.). Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет значительно удешевить технологический процесс получения деталей из силуминов с повышенными прочностными характеристиками. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в выполнении проекта в рамках ГНТП «Новые материалы и технологии — 2015» подпрограмма «Защита поверхностей» по разработке технологии нанесения упрочняющих наноконпозиционных покрытий нитридов интерметаллида титан — алюминий, стабилизированных кремнием, для ударно-штампового и прокатного инструмента.

УДК 535:621.373.826:539; 530.1:51-72; 517.58

**«Новые математические структуры и методы в аналитическом исследовании сверхбыстрых процессов селективного лазерного возбуждения молекул, твердотельных резонансных, в т. ч. лазерных, сред, полупроводниковых гетероструктур» в рамках задания «Конвергенция» 3.4.01 «Создание и использование национальной вычислительной дизайн-платформы моделирования и симуляции систем на атомно-молекулярном и наноструктурном уровнях, включая квантово-химические, электродинамические, электромеханические, квантово-оптические, молекулярно-динамические методы, для обеспечения исследований и разработок интегрированных атомно-молекулярных и наноструктурированных устройств и технологий следующего поколения»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. А. Савва.** — Минск, 2015. — 35 с. — Библиогр.: с. 34–35. — № ГР 20113240. — Инв. № 66832.

Объект: квантовые многоуровневые системы как модели атомных, молекулярных, твердотельных сред, возбуждаемых сверхкороткими лазерными импульсами. Цель: разработать методы построения точных решений уравнений когерентной динамики разнообразных квантовых сред в электромагнитном поле сверхкоротких лазерных импульсов, выяснить диапазон квантовых систем, допускающих точное интегрирование уравнений их когерентной динамики, получить решения разрабатываемыми аналитическими методами. Метод (методология) проведения работы: построение точных аналитических решений и детальный анализ полученных функций распределения квантовых систем по энергетическим уровням в любой момент времени воздействия возбуждающего их лазерного импульса. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный метод построения решений является новым. Он основан на использовании современной теории ортогональных полиномов непрерывного и дискретного аргумента. Ряд полученных решений явля-



ется новым. Эффективное использование ортогональных полиномов базируется на доказанном в работе утверждении, что спектр Фурье амплитуд вероятности квантовых систем выражается через соответствующую систему ортогональных полиномов, определенных в пространстве Фурье искомым функциям. Физическая интерпретация связи между амплитудами вероятности, их спектрами Фурье и ортогональными полиномами является новой. И с учетом хорошо разработанной теории этих полиномов открывает широкие возможности для построения точных решений для разнообразных квантовых многоуровневых систем, для аналитического исследования их когерентной динамики в поле излучения лазерных импульсов. Степень внедрения: результаты по разработке метода построения решений использованы и развиты при выполнении внутренних и международных контрактов с организациями Республики Беларусь и Российской Федерации, при выполнении задания программы СГ «Прармень» и одной программы ГКНТ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследуемый режим когерентного возбуждения был использован для демонстрации лазерного разделения изотопов. Область применения: в химии этот метод позволяет осуществлять лазерное управление химическими реакциями (фемтохимия), а в спектроскопии его применяют для селективного возбуждения молекул лазерными импульсами, чтобы исследовать внутри- и межмолекулярную релаксацию высоковозбужденных молекул и определять их параметры. Экономическая эффективность или значимость работы: практическая значимость определяется задачами по изучению каналов декогеренции с целью поиска путей ее устранения, что является необходимым условием для реализации квантовых вычислений и построения квантовых компьютеров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанный аналитический метод описания особенностей когерентного возбуждения применим для широкого класса квантовых систем, и его результаты несомненно будут способствовать прогрессу в осуществлении всех этих сложных высокотехнологичных задач.

УДК 532.738; 548-14; 535.3

**Исследование фотоориентируемых конденсированных сред на основе красителей для создания анизотропных молекулярных структур** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. В. Могильный**; исполн.: **А. И. Станкевич, А. В. Трофимова**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20113039. — Инв. № 63108.

Объект: полимерные фоточувствительные слои для ориентации жидких кристаллов. Цель: создание фоточувствительных полимерных материалов, в которых под действием оптического излучения образуются анизотропные молекулярные структуры, эффективно ориентирующие молекулы жидких кристаллов и жестко связанные с полимерной матрицей. Метод (методология) проведения работы: методы синтетической химии, фотохимические, спектроскопические

методы исследования синтезированных материалов, методы контроля ориентирующей способности полимерных слоев. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны синтезы двух новых мономеров и фоточувствительных полимеров их на основе. Для синтезированных полимеров исследована ориентирующая по отношению к жидкокристаллическим материалам способность слоев сополимеров, вызванная действием линейно-поляризованного УФ-излучения и методом натирания и последующего УФ-облучения. Измеренная азимутальная энергия сцепления для фотоориентации не превышает  $10^{-5}$  Дж/м<sup>2</sup>, а для метода натирания —  $2-5 \cdot 10^{-5}$  Дж/м<sup>2</sup>. Степень внедрения: разработан лабораторный технологический регламент получения сополимеров на основе бензальдегидсодержащего мономера. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: новые фоточувствительные бензальдегидсодержащие сополимеры внедрены в учебный процесс в ряде лабораторных работ. Область применения: результаты работы могут быть использованы при изготовлении устройств отображения информации на жидких кристаллах, а также при разработке новых фотоотверждаемых ориентантов. Экономическая эффективность или значимость работы: цена раствора разработанного полимера для нанесения ориентирующих слоев составляет около 100 долл./кг, что существенно ниже импортных ориентантов стоимостью 300–400 долл./кг. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР реализуются путем последующего применения разрабатываемого полимерного ориентанта при создании жидкокристаллических устройств.

### 30 МЕХАНИКА

УДК 539.23; 536.2:532/533

**Исследование кинетики и теплофизики процесса образования структурированного углерода на монолитной поверхности металлического катализатора** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **С. А. Филатов**. — Минск, 2011. — 26 с. — Библиогр.: с. 25–26. — № ГР 20113268. — Инв. № 80111.

Объект: наноструктурированный углерод. Цель: исследование закономерностей и особенностей образования углеродных структур нано- и микроразмеров, получаемых методом низкотемпературной плазмы на поверхности нержавеющей стали; изучение возможности управления процессом агломерации структурированного углерода. Метод (методология) проведения работы: научные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технология получения одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ) на каталитической поверхности при использовании гелия как буферного газа при синтезе. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы при разработке и создании новых каталитиче-

ских покрытий. Область применения: Минпром, предприятия электронной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых каталитических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ по созданию новых каталитических покрытий в рамках заданий ГПНИ.

УДК 536.2+532.5+537.84

**Гидродинамика и массоперенос в магнитных суспензиях и эмульсиях применительно к системам водоочистки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Г. Баштовой**. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 79–80. — № ГР 20113209. — Инв. № 79743.

Объект: свободная поверхность магнитной жидкости в магнитном и акустическом полях. Цель: установление закономерности и развитие теории течений двухфазных магнитных сред (суспензий и эмульсий с магнитной фазой) в каналах различной геометрии под действием неоднородных магнитных полей и в условиях сильного перераспределения концентрации магнитной фазы вплоть до ее полного отделения. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: синтезироваемы магнитные жидкости, твердые магнитные частицы, суспензии и эмульсии на их базе, приспособленные для адсорбции органических веществ из водных смесей, установлены основные зависимости — движения отдельных твердых магнитных частиц и магнитожидкостных микрокапель в суспензиях и эмульсиях с немагнитной основой, исследованы макроскопические характеристики течений магнитных суспензий и эмульсий (реологических параметров, скорости, расхода, потерь давления) от интенсивности сдвигового потока; конфигурации, напряженности и степени неоднородности магнитного поля, от геометрических параметров каналов течения, размеров и формы частиц и капель. Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее продолжение работ в данном направлении планируется реализовать в составе Государственной программы научных исследований на 2014–2015 гг. (ГПНИ «Энергоэффективность»), что позволит обеспечить серьезный задел для разработки новых технологий и устройств очистки сточных бытовых и промышленных вод от вредных примесей. Область применения: приборостроение, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты будут иметь значение для разработки новых технологий и устройств очистки сточных бытовых и промышленных вод от вредных примесей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты имеют перспективу использования в приборостроении. С научной точки зрения ожидаемые результаты дадут новые знания и расширят рамки

представлений о свойствах и течениях многофазных текучих сред и механизмах управления ими с помощью магнитных полей.

УДК 621.762

**Исследование закономерностей коагуляции в высокопористых материалах высокодисперсных частиц из газовых потоков под воздействием электрического поля** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **М. В. Тумилович**. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 112–115. — № ГР 20113206. — Инв. № 79495.

Объект: фильтрующие материалы и устройства на их основе для очистки газовых потоков от высокодисперсных частиц. Цель: исследование влияния структурных и физических характеристик высокопористых материалов, параметров электрического поля, режимов фильтрации на закономерности коагуляции высокодисперсных частиц из газопылевых потоков в поровом пространстве. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: модель электростатического фильтра, использующая для осаждения ультрадисперсных частиц композиционный фильтрующий материал на основе металлических и неметаллических высокопористых ячеистых материалов, обеспечивает эффективность очистки до 99,5 % при размере улавливаемых частиц от 0,5 мкм. Определены основные направления и перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии создания экспериментального образца фильтра. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные устройства могут быть использованы для очистки локальных рабочих мест и отдельных помещений от газопылевых частиц. Область применения: металлургическая, химическая промышленность, сварка, электросварка всех типов (дуговой, газовой, газопламенной, контактной и т. д.), механическая обработка материалов, предусматривающих выделение аэрозолей и т. д. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит обеспечить защиту людей от воздействия высокодисперсных частиц из различных газопылевых потоков и создать приемлемые условия труда. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно разработать опытные образцы и провести их промышленные испытания.

УДК 536.2:532/533

**Формирование, динамика и диагностика компрессионных потоков плазмы в импульсном магнитном поле** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **П. П. Храпцов**. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 68–71. — № ГР 20113272. — Инв. № 78171.

Объект: сильноточные магнитоплазменные компрессоры и генерируемые ими плазменные потоки.

Цель: разработка и создание импульсной магнитной ловушки для удержания плазмы; экспериментальное исследование процесса столкновения встречно направленных эрозионных плазменных потоков в импульсном магнитном поле. Метод (методология) проведения работы: физическое моделирование, математическое моделирование, физический эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и создан искровой импульсный источник света, конструкция которого допускает сопряжение с теневым прибором ИАБ-451. Проведена инженерная разработка и монтаж магнитной ловушки типа пробкотрон для удержания плазмы в зоне столкновения встречных компрессионных потоков. Разработан теневой метод измерения полей концентрации электронов в зоне столкновения двух компрессионных встречно направленных потоков плазмы. Длительность светового импульса искрового импульсного источника света — 3 мкс. Напряженность магнитного поля, создаваемого магнитной ловушкой типа пробкотрон для удержания плазмы в зоне столкновения встречных компрессионных потоков, составляет 0,4 Тл. Точность измерения концентрации электронов в зоне столкновения встречных компрессионных потоков плазмы разработанным методом составляет  $10\text{--}21\text{ см}^{-3}$ . Степень внедрения: внедрение не предусматривалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы для термических испытаний теплозащитных материалов, поверхностного упрочения и легирования материалов для радиоэлектронной промышленности и конструкционных сталей, а также для получения и систематизации новых знаний о свойствах высокотемпературной плазмы в условиях удержания импульсным магнитным полем. Область применения: в металлургии, радиоэлектронной и авиационно-космической промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: работа обладает научной и практической значимостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: усовершенствование разработок в рамках заданий ГПНИ, международных контрактов.

УДК 536.2+532.5+537.84

**Устойчивость свободной поверхности магнитной жидкости в акустическом и магнитном поле** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Г. Баштовой**. — Минск, 2013. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20113212. — Инв. № 72436.

Объект: свободная поверхность магнитной жидкости в магнитном и акустическом полях. Цель: установление закономерностей поведения свободной поверхности магнитной жидкости под воздействием магнитного и акустического полей, разработка физико-математической модели возникновения и развития поверхностных возмущений в этих условиях. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные

характеристики: разработана методика исследований и создан экспериментальный стенд для исследования поверхности магнитной жидкости в магнитном и ультразвуковом полях. Теоретически и экспериментально изучена форма капли магнитной жидкости, лежащей на горизонтальной твердой плоской поверхности, при воздействии акустических колебаний и магнитного поля. Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее продолжение работ в данном направлении планируется реализовать в составе Государственной программы научных исследований на 2014–2015 гг. (ГПНИ «Энергоэффективность»), что позволит обеспечить серьезный задел для создания новых эффективных технических решений при конструировании магнитожидкостных устройств. Область применения: приборостроение, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: установленные закономерности поведения магнитной жидкости в акустическом и магнитном поле представляют интерес для визуализации ультразвуковых изображений, измерения интенсивности ультразвука, а также создания акустического контакта и концентрации акустического излучения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты имеют перспективу использования в приборостроении, для создания легко управляемых устройств переключения, в дефектоскопии для создания подвижных сканирующих контактов, в машиностроении и энергетике для создания магнитожидкостных контактов, движителей, перистальтических насосов, модуляторов, прерывателей, дозаторов и тому подобных устройств.

УДК 539.23; 536.2:532/533

**Методы получения наноразмерных катализаторов на углеродном наноструктурированном носителе и исследования каталитической активности катализаторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **С. А. Филатов**; исполн.: **М. Н. Долгих, Г. С. Ахремкова, О. С. Филатова** [и др.]. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 89–91. — № ГР 20113270. — Инв. № 71931.

Объект: наноразмерные металлические катализаторы на углеродном наноструктурированном носителе. Цель: исследование процесса формирования каталитических структур на терморасширенном графите; разработка технологии формирования металлических каталитических структур на углеродных подложках. Метод (методология) проведения работы: научные исследования, физический эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены ксерогели с заданным размером пор 2,5–3,2 нм, подвергнутые дальнейшей карбонизации в атмосфере азота и диоксида углерода при температурах 800–850 °С. Удельная площадь поверхности полученных новых нанопористых материалов составила более 800 м<sup>2</sup>/г при размере пор 2,8–3,2 нм, что позволяет применять полученные материалы в качестве эффективных сорбентов метана, толуола,

ксилола и в качестве эффективных носителей катализатора для электрохимических применений. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы при разработке и создании новых каталитических покрытий. Область применения: Минпром, предприятия электронной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых каталитических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ по созданию новых каталитических покрытий в рамках заданий ГПНИ.

УДК 537.533.35; 536.2:532/533

**Изучение особенностей теплообмена и механизмов управления переносом энергии в микро- и наноразмерных материалах методами растровой электронной микроскопии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. С. А. Филатов; исполн.: М. Н. Долгих, Г. С. Ахремкова, О. С. Филатова [и др.]. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 86–89. — № ГР 20113271. — Инв. № 71930.

Объект: микро- и наноразмерные материалы. Цель: исследование физико-химических механизмов управления переносом энергии в микро- и наноразмерных материалах методами электронной микроскопии высокого разрешения для создания материалов с управляемыми свойствами, в том числе наноразмерных адаптивных материалов и новых композиционных материалов для применения в энергетике. Метод (методология) проведения работы: научные исследования, методы растровой электронной микроскопии, спектрофотометрии, Рамановской и ИК-спектроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: экспериментально определены коэффициенты экстинкции и поглощения для модельных сред с наноразмерными частицами в диапазоне 440–600 нм и 440–2400 нм; методами электронной растровой микроскопии верифицированы размеры наночастиц и характерные параметры нанорассеивающих сред с наночастицами. Степень внедрения: не планировалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы целесообразно применять при проведении научных исследований в области эффективных систем накопления и преобразования энергии с целью последующего практического внедрения в энергетические системы. Область применения: предприятия Минэнерго, Минпрома. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет снижения себестоимости новых композиционных материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР служат научной основой для продолжения работ в области разработки физико-технических основ проектирования и совершенствования объектов новой отечественной техники.

УДК 532/533:523/524

**Экспериментально-теоретические исследования неравновесных процессов в ударном слое при обтекании преграды гиперзвуковыми высокотемпературными потоками плазмы на торцевом холловском ускорителе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. В. С. Ермаченко; исполн.: И. А. Аношко, В. Т. Протасеня, В. В. Ходыго. — Минск, 2013. — 63 с. — Библиогр.: с. 63. — № ГР 20113269. — Инв. № 71929.

Объект: ударный слой, образующийся при обтекании преграды гиперзвуковыми высокотемпературными потоками плазмы на торцевом холловском ускорителе (ТХУ). Цель: исследование параметров, состава и состояния плазмы в ударном слое (температуры, давления и концентрации частиц, суммарного теплового потока к неразрушающейся стенке преграды, лучистой составляющей теплового потока, энтальпии торможения). Метод (методология) проведения работы: моделирование на ТХУ в стационарных условиях ударного слоя, обеспечивающего натурные условия лучисто-конвективного теплообмена, имеющего место при входе космического аппарата (КА) в атмосферу Земли и других планет со 2-й и выше космическими скоростями. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на ТХУ исследованы спектры излучения, концентрация электронов и температура в свободной струе и ударном слое. Впервые в мировой практике разработаны: методика определения лучистого теплового потока к лобовой поверхности тепловой защиты КА на основе спектроскопических измерений; технология экспериментальных исследований теплозащитных свойств материалов в условиях входа КА в атмосферу Земли со 2-ой и выше космическими скоростями (11,2–16,0 км/с) при суммарной плотности тепловых потоков до 40 МВт/м<sup>2</sup>. Испытаны образцы теплозащитных покрытий и проведена обработка и анализ результатов испытаний. Степень внедрения: результаты исследований внедрены при выполнении работ с предприятиями Федерального космического агентства Российской Федерации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы будут использованы в рамках дальнейшего сотрудничества с предприятиями Федерального космического агентства Российской Федерации. Область применения: моделирование термоаэродинамических параметров входа КА в атмосферы планет Солнечной системы и экспериментальная отработка теплозащитных покрытий КА. Экономическая эффективность или значимость работы: работа обладает практической значимостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: усовершенствование методов исследований при выполнении договорных работ с предприятиями аэрокосмической отрасли мирового сообщества.

УДК 532.72:532.546

**Разработка энергоэффективных методов интенсификации массообменных процессов в физиче-**

**ски и химически неоднородных средах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **В. Л. Малышев**; исполн.: **Л. В. Плетнев** [и др.].— Могилев, 2013. — 89 с. — Библиогр.: с. 83–87. — № ГР 20113097. — Инв. № 71446.

Объект: влагонасыщенные капиллярно-пористые материалы. Цель: исследование специфики физических и физико-химических механизмов высокотемпературного массопереноса при фазовых переходах первого рода в капиллярах. Метод (методология) проведения работы: моделирование структуры пористых материалов с учетом состава увлажняющих их жидкостей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложен энергоэффективный метод интенсификации массообменных процессов в материалах с расширяющимися порами путем применения импульсного теплового воздействия. Разработаны различные методики расчета и применения ограниченного по времени повышения температуры при термообработке объекта. Получено общее решение задачи о скорости испарения жидкости из капилляра через образующуюся на поверхности непроницаемую пленку. Теоретически исследована кинетика массопереноса в капиллярах с устьями мембранного типа. Решение задачи о скорости испарения перегретых жидкостей обобщено на случай  $N$  — пористой пленки. Влияние сообщаемости пор учтено на модели, представляющей собой бинарную систему параллельных сообщающихся конических или цилиндрических каналов. Проведены численные оценки изменений координаты испаряющей поверхности жидкости в зависимости от времени на примере одной из 27 исследованных моделей. Влияние структурных неоднородностей среды на интенсивность массообменных процессов исследовано на примере материалов, обладающих полостями, связанными со средой и между собой системой разнонаправленных капилляров. Построена теория испарения многокомпонентной жидкой смеси, содержащей ПАВ. Степень внедрения: разработка энергоэффективных методик интенсификации массообменных процессов в материалах с расширяющимися по мере осушения порами на основе импульсного теплового воздействия, а также вывод о малоэффективности осушения нагреванием материалов, содержащих в структуре каверны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальные потребители научной продукции — ОАО «Могилевдрев», ОАО «Могилевхлебпром», ОАО «Могилевхимволокно». Область применения: управление современными технологическими процессами, создание перспективных образцов тепло-массообменной техники. Экономическая эффективность или значимость работы: использование полученных результатов будет способствовать повышению энергоэффективности существующих технологических процессов, аппаратов и оборудования, разработку и создание их передовых образцов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: будут продолжены исследования в области энергоэффективности технологических процессов.

УДК 539.612

**Разработка аэрозольного метода получения нанометрических частиц с контролируемыми свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **А. С. Скапцов**; исполн.: **В. А. Юревич** [и др.].— Могилев, 2013. — 112 с. — Библиогр.: с. 104–112. — № ГР 20113098. — Инв. № 71445.

Объект: наноразмерные частицы, получаемые с помощью аэрозольного метода. Цель: разработка аэрозольного метода получения наночастиц, параметрами которых можно управлять в процессе генерации частиц. Метод (методология) проведения работы: рассмотрены физические принципы создания аэрозоля конденсационного типа и методы измерения параметров ультратонкого аэрозоля; разработан метод получения нанометрических частиц, основанный на смешении разнотемпературных потоков, движущихся в попутном направлении, но с различными скоростями, который положен в основу работы устройства для получения наночастиц. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: экспериментально подтверждена способность устройства создавать аэрозоль с логарифмически-нормальным распределением частиц по размерам, со средним геометрическим диаметром частиц от 3 до 60 нм и стандартным геометрическим отклонением от 1,15 до 2,10. Устройство для получения наночастиц позволяет управлять параметрами генерируемого аэрозоля и допускает использование исходных веществ с различными физико-химическими свойствами. Параметрами, определяющими характеристики наночастиц, являются концентрация мономеров в зоне смешения потоков, скорость охлаждения паров вещества, время пребывания смеси в области максимального пересыщения и время эволюции ансамбля частиц. Степень внедрения: результаты работы используются на ООО «Научно-производственный центр «Технолог»» (г. Могилев) для разработки опытного образца установки для получения наноматериала диоксида титана; результаты НИР внедрены в образовательный процесс в Могилевском государственном университете продовольствия. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: акт использования результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ на ООО «Научно-производственный центр «Технолог»» (г. Могилев), акт внедрения результатов НИР в образовательный процесс в Могилевском государственном университете продовольствия. Область применения: получение наночастиц с определенными свойствами. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы являются новыми и представляют научный и практический интерес. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение экспериментальной проверки режимов работы устройства для получения наночастиц с целью расширения спектра получаемых наноматериалов, в особенности имеющих коммерческую ценность, и разработка опытного образца установки для получения наноматериала с определенными свойствами.

УДК 539.3

**Разработка расчетных и экспериментальных методов двухуровневого (мезо- и макромеханического) анализа прочности и деформативности ответственных деталей машин на основе полимерных композитов и металлических сплавов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. С. В. Шилько; исполн.: Ю. М. Плещачевский, Д. А. Черноус [и др.]. — Гомель, 2014. — 73 с. — Библиогр.: с. 68–73. — № ГР 20113111. — Инв. № 71253.

Объект: детали машин на основе дисперсно-армированных композитов. Цель: разработка эффективных методов прочностных расчетов и механических испытаний деталей машин из полимерных композитов и металлических сплавов. Метод (методология) проведения работы: теория дисперсного армирования, методы мезомеханики, конечно-элементное моделирование, механические и триботехнические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан эффективный двухуровневый метод расчета на прочность и деформативность деталей машин и элементов конструкций из микро- и нанокompозитов, согласно которому модули упругости, предел текучести и другие параметры, используемые в качестве исходных данных, определяются по теории дисперсного армирования. Разработанный метод позволяет оценить деформативность и прочность изделий сложной геометрической формы из физически нелинейных и неоднородных материалов (композитов). Степень внедрения: внедрено на предприятиях «Витебскэнерго»; «Мультитак», «Алкопак», «Фрешпак Солюшенс» (Гомель), а также в учебном процессе вузов технического профиля. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: целесообразно использовать разработанную методологию двухуровневого прочностного анализа и сопутствующих методик, апробированные на деталях машин и элементах конструкций из дисперсно-армированных полимерных материалов, для обоснования оптимального содержания компонентов металлических сплавов. В ЦЗЛ предприятий, НИИ и проектных организациях рекомендуется использовать разработанные методики ускоренных испытаний, способствующие снижению материальных и временных затрат при прогнозировании ресурса изделий из полимерных композитов по критерию усталостной прочности, формостабильности и износостойкости. Это расширяет использование микро- и нанокompозитов для изготовления ответственных деталей машин и элементов конструкций, повышает эффективность проектирования и новых технических решений в машиностроении, в т. ч. автомобилестроении. Область применения: машиностроение (в т. ч. автомобилестроение), строительство. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение материалоемкости и энергетических затрат, повышение качества и надежности элементов конструкций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в настоящее время выполняется тема 5 НТП

Союзного государства «Компomat» на 2012–2016 гг.

УДК 629.114.2.001.2

**Разработать и освоить производство высокоэнергонасыщенных тракторов мощностью 300–355 л. с. тягового класса 5–6 с двигателями не ниже уровня Tier 3B с прогрессивными энергоберегающими силовыми передачами, обеспечивающими безопасность, комфортность условий труда и конкурентоспособность на мировом рынке** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. А. С. Калининченко. — Минск, 2015. — 132 с. — Библиогр.: с. 47. — № ГР 20113225. — Инв. № 67377.

Объект: программное обеспечение съема диагностической информации системы мобильного мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов «БЕЛАРУС», имеющих в конструктивном исполнении механического привода электронный блок контроля двигателя внутреннего сгорания и комплексную электронную систему управления трансмиссией. Цель: доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения для съема диагностической информации в составе измерительных трактов опытной системы мобильного мониторинга, создаваемой государственным научным учреждением «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» совместно со специалистами ОАО «МТЗ». Метод (методология) проведения работы: доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения на основе анализа результатов испытаний системы мобильного мониторинга. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведена доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения для съема диагностической информации в составе экспериментального образца системы мобильного мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы используются ОИМ НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» при создании отечественной мобильной системы мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов. Область применения: энергонасыщенные трактора и сельхозмашины. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность создания совместно с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» современной импортозамещающей системы мобильного мониторинга, использование которой способствует повышению конкурентоспособности отечественных тракторов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы используются ОИМ НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» при создании отечественной импортозамещающей мобильной системы мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов.

### 31 ХИМИЯ

УДК 581.19

**Теоретико-практические аспекты использования гидрооксалатов  $\gamma$ -аминопропилсиланов в**

целях управления устойчивостью бобовых и злаковых культур к токсическому действию тяжелых металлов [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БрГУ им. А. С. Пушкина; рук. **В. В. Коваленко**. — Брест, 2013. — 78 с. — Библиогр.: с. 72–78. — № ГР 20113299. — Инв. № 79610.

Объект: новые кремнийорганические соединения — гидрооксалаты  $\gamma$ -аминопропилсиланов. Цель: изучение влияния гидрооксалатов  $\gamma$ -аминопропилсиланов на рост и развитие сельскохозяйственных растений в условиях токсического действия тяжелых металлов. Метод (методология) проведения работы: анализ литературных данных, лабораторный биохимический эксперимент, математическая обработка данных. Скорость перекисного окисления липидов в тканях проростков определяли по скорости накопления МДА. 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 изменения биохимических процессов в растениях, вызванные ионами свинца и кадмия, в определенной степени могут быть нивелированы действием гидрооксалата  $\gamma$ -аминопропилсилана КЕ-373, что позволяет говорить об антистрессовом действии данного соединения в условиях токсического действия ионов тяжелых металлов. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс, получен акт внедрения. Результаты исследования используются при выполнении ГПНИ «Фундаментальные основы биотехнологий» (задание 1.20 «Разработка метода повышения индукции процессов морфогенеза у сортового и линейного материала *Triticum aestivum* L. под влиянием кремнийорганических соединений»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: необходимо дальнейшее изучение протекторного действия изучаемых соединений на других сельскохозяйственных культурах. На основании результатов НИР разработана лекция, лабораторная работа, выполнена магистерская диссертация. Область применения: учебный процесс, растениеводство. 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 по морфологическим и биохимическим параметрам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: поскольку гидрооксалаты  $\gamma$ -аминопропилсиланов являются новыми соединениями, перспективно изучение их других биологических свойств.

УДК 668.523+543.544; 668.523+543.544

**Оценка биологической активности генеративных органов *Vaccinium corymbosum* L. и *Trigonella foenum graecum* L. и ее связь с количественным содержанием низкомолекулярных и высокомолекулярных антиоксидантов плодов и семян** [Элек-

тронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **А. М. Деева**. — Минск, 2013. — 56 с. — Библиогр.: с. 52–56. — № ГР 20113161. — Инв. № 79506.

Объект: плоды *Vaccinium corymbosum* L. сортов Bluecrop, Blue-ray, Blue-rose, CarolinaBlue, Darrow, Duke, Elizabeth, HardyBlue, Herbert, Jersey, Nelson, Northblue, Northcountry, Patriot, *Vaccinium uliginosum* L. Цель: установление антиоксидантной активности генеративных органов *Vaccinium corymbosum* L. и *Trigonella foenum graecum* L. и изучение ее корреляционной связи с количественным содержанием низкомолекулярных (фенольные соединения, витамин С,  $\beta$ -каротин и др.) и высокомолекулярных (жирные кислоты, ферменты антиоксидантной системы растения (каталаза, пероксидаза и др.)) компонентов растительной клетки. Метод (методология) проведения работы: экстракционные методы, спектрофотометрические методы анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка технологии получения пищевой биологически активной антоциановой добавки на основе плодов голубики и применение ее в качестве ингибитора перекисного окисления липидов в жирнокислотной фракции семян. Степень внедрения: результаты работ использованы в хемосистематике растений сем. Брусничные и паспортизации сортов, в том числе оздоровленных методами клонального микроразмножения, и трансгенных растений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: сельское хозяйство, плодоводство, селекция. Область применения: биохимия и физиология растений. Экономическая эффективность или значимость работы: уровень стран СНГ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: новые экспериментальные данные по количественной оценке содержания различных антиоксидантов, присутствующих в твердой и жидкой фракциях плодов *Vaccinium corymbosum* L., будут применяться в научном процессе при исследовании влияния способа и параметров сушки на количественные показатели антиоксидантной активности и сохранность фенольных соединений в твердой и жидкой фракциях плодов голубики — в хемосистематике растений сем. Брусничные и паспортизации сортов, в том числе оздоровленных методами клонального микроразмножения, и трансгенных растений. Изучение влияния фенольных соединений плодов *Vaccinium corymbosum* L. на окисление масла семян *Trigonella foenum graecum* L. позволило расширить концепцию применения соединений фенольной природы в качестве скавенджеров свободных радикалов и для снижения интенсивности перекисного окисления липидов.

УДК 544.35; 544.7

**Исследование физико-химических закономерностей взаимодействия в ультрадисперсных суспензиях, механизмов стабилизации многоуровневых полиабразивных дисперсий и создание композиций для финишных операций обработки поверхности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) /

ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. М. Кузей**. — Минск, 2014. — 48 с. — Библиогр.: с. 48. — № ГР 20113251. — Инв. № 77392.

Объект: суспензии на основе микропорошков алмаза и ультрадисперсного алмаза. Цель: установление влияния дисперсности и удельной поверхности алмазных порошков, природы и концентрации поверхностно-активных веществ, условий термообработки алмазных порошков на стабильность их водных суспензий. Метод (методология) проведения работы: оптическая и электронная сканирующая микроскопия, рентгеноструктурный анализ, определение твердости и прочностных характеристик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что повышению устойчивости способствует совместное применение ПАВ нескольких типов — гидрофильно-гидрофобных неионогенных ПАВ с катионными ПАВ, содержащими алкилзамещенные аминогруппы. Устойчивость возрастает при введении микропорошков алмаза с содержанием последнего 1–5 г/л в стабилизированный золь пирогенного диоксида кремния с концентрацией 2–5 мас.%. Установлено, что суспензии ультрадисперсных алмазов (УДА) в воде стабилизируются добавлением ПАВ, в наибольшей степени — анионных ПАВ из групп натриевых солей олефинсульфокилот в концентрации  $1-5 \cdot 10^{-3}$  моль/л и в несколько меньшей степени — гидрофильно-гидрофобных неионогенных ПАВ (смачивателей) в концентрации  $5 \cdot 10^{-4}-2 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Установлено, что высокотемпературная обработка УДА в токе аммиака кардинально повышает седиментационную стабильность его водных суспензий. Оптимальный температурный интервал обработки находится в пределах 1000–1050 К. Суспензии стабилизируются в кислой среде (рН 3). Комбинированием ПАВ различных типов и вариацией рН получены стабилизированные суспензии немодифицированного и модифицированного УДА, устойчивые к расслаиванию и седиментации в течение 30 сут. Степень внедрения: разработаны технологические инструкции получения полировальной суспензии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: после отработки режимов изготовления суспензии могут быть рекомендованы к использованию при выполнении хозяйственных договоров. Область применения: машиностроение, инструментальная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение энергозатрат при получении суспензий и стоимости суспензий на 20–30 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования процессов получения суспензий для финишной обработки оптических стекол.

УДК 544.576; 544-16; 539.2:54; 615.466

**Разработка химико-технологического базиса создания и исследование физических свойств семейства неагломерированных наночастиц с целью использования в качестве средств доставки лекарственных форм в организме, гипертермии злокачественных опухолей и других биомедицинских приложений**

[Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. В. Паньков**. — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113037. — Инв. № 75781.

Объект: золи, порошки и суспензии наноразмерных частиц твердых растворов ферритов металлов  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Co-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Co-Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Zn-}\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Zn-Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Mg}_{0,5}\text{Mn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Mg}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-SiO}_2$ . Цель: разработка перспективных для биомедицинских приложений наноконпозиционных материалов на основе твердых растворов ферритов, содержащих неагломерированные частицы, изучение структурных и функциональных свойств. Метод (методология) проведения работы: синтез стабильных золь гидроксидов металлов; разработка и оптимизация методик пиролиза растворов солей металлов и золь гидроксидов металлов; получение наночастиц твердых растворов ферритов, их структурная характеристика, измерение магнитных характеристик, изучение сорбционной способности функционализированных магнитных частиц. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для получения материалов предложены технологичные методы синтеза, состоящие из небольшого количества стадий и не требующие сложного оборудования и больших производственных площадей. По магнитным и сорбционным характеристикам полученные материалы сопоставимы с зарубежными аналогами. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: перспективны в радиочастотной и низкочастотной магнитной гипертермии опухолей, выделения и анализ биомолекул из сложных смесей, для использования в качестве контрастирующего агента для магнитно-резонансной томографии биологических объектов в медицине и биологии, а также для радиоэлектронных областей применения. Область применения: клиническая диагностика, лечение патологических тканей, радиоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенные методики получения материалов не предполагают использование дорогостоящего оборудования и химических реагентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: подан проект в ГКПНИ «Наноматериалы и нанотехнологии» по разработке эффективных контрастирующих агентов на основе наноразмерных ферритов металлов для магнитно-резонансной томографии.

УДК 616.314:546.16

**Изучение свойств нанокристаллических фторидов и их взаимодействия с тканями временных зубов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГМУ; рук. **Е. А. Черноус**. — Минск, 2013. — 44 с. — Библиогр.: с. 43–44. — № ГР 20113281. — Инв. № 73027.

Объект: нанокристаллические оксиды. Цель: изучение свойств нанокристаллических фторидов и их взаимодействие с тканями временных зубов. Метод (методология) проведения работы: для достижения поставленной цели использовались методы микробиологии, гистологии, физики и статистики. Основные конструк-



тивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведено сравнение антистрептококковой, антиланта-бациллярной и антикандидной активности нанофторидов; установлено, что образование нанокристаллических фторидов приводит к повышению содержания кальция на 10,8–56,1 %, преимущественно в демаркационной зоне. Установлены более или менее интенсивные реактивные изменения воспалительного характера в пульпе с присущими им расширением кровеносных сосудов и усилением их кровенаполнения, мобилизацией лейкоцитов и пролиферативной реакцией. При оценке реакции слизистой оболочки альвеолярного отростка челюсти на случайное попадание нанофторидов установлено отсутствие в ней воспалительных изменений. Степень внедрения: в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в учебный процесс 2-й кафедры терапевтической стоматологии Белорусского государственного медицинского университета, медицинские учреждения Республики Беларусь. Область применения: стоматология. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия рабочего времени врача является фактором уменьшения себестоимости лечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: к основным перспективам дальнейшего развития полученных результатов относятся экспериментальная оценка токсичности нанофторидов (в частности препарата «Глуфторэд», использование искусственного моделирования кариеса для унификации экспериментального изучения эффективности минерализующих препаратов, применяемых в стоматологии, в случае установления отсутствия токсичности нанофторидов — изучение клинической эффективности их применения для приостановления кариеса временных зубов.

УДК 544.576; 534.29.7/-8

**Синтез нанокompозитов на основе металлических пен при помощи ультразвука высокой интенсивности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Е. В. Скорб.** — Минск, 2013. — 32 с. — Библиогр.: с. 31–32. — № ГР 20113034. — Инв. № 72736.

Объект: металлические пены и нанокompозиты на их основе. Цель: изучение закономерностей образования мезопористых структур (металлических пен) при действии на металлы ультразвука высокой интенсивности. Метод (методология) проведения работы: сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ и метод адсорбции азота, конфокальная флуоресцентная микроскопия, фотоэлектронная спектроскопия, ядерно-магнитный резонанс, атомно-силовая микроскопия, спектроскопометрический метод, метод инфракрасной спектроскопии, измерения с помощью сканирующего вибрирующего электрода (СВЭ), измерения краевых углов, спектроскопия УФ-/видимого диапазона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы получения металли-

ческих пен и нанокompозитов на их основе. Как прекурсоры металлических пен использовались микро-частицы металлов и их сплавов, включая активные металлы (Al, Mg, Zn), металлы с относительно высокой температурой плавления (Ni, Fe, Ti) и благородные металлы (Ag, Au, Pd). Установлены основные факторы, влияющие на формирование мезопористых металлических пен в процессе обработки металлов и их сплавов ультразвуком высокой интенсивности. Изучалось влияние процессов нуклеации и коллапса кавитационного пузыря, а также генерации в растворе свободных радикалов на материалы с различными начальными свойствами (реакционная способность, температура плавления, соотношение компонентов сплава). Показана возможность создания на основе генерированных металлических пен новых активных нанокompозитных систем с высокой каталитической (в случае Al — Ni нанокompозита) активностью. Показано, что за счет варьирования условий ультразвуковой обработки можно эффективно влиять на пористость и структуру формируемых нанокompозитов. Степень внедрения: результаты о новом влиянии высокоинтенсивного ультразвука на частицы металлов и их сплавов необходимы для формирования научных основ создания использования неравновесных химических методов для создания новых материалов, с конкретными перспективами получения нанокompозитов с уникальными свойствами (каталитическими, антикоррозионными). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: нанокompозиты и гибридные материалы на основе металлических пен, полученные при использовании «зеленых» сонохимических процессов, могут быть использованы для создания каталитических систем, активных элементов газовых сенсоров. Более того, разработанные контейнерные системы могут быть использованы в качестве дозаторов для широкого круга активных веществ, таких как, например, лекарственные препараты и биоциды, а соответственно, и биоактивные поверхности. Область применения: материаловедение, химия неравновесных процессов, катализ, медицина, нанохимия. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты относятся к одному из динамично развивающихся направлений современных неравновесных химических методов создания новых материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут способствовать созданию принципиально новых подходов к получению каталитических систем на основе металлических пен, а также разработке средств адресной доставки химических веществ посредством создания гибридных материалов.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка методов и программных средств термодинамического и молекулярно-динамического моделирования свойств многофазных функциональных материалов для использования в конечноэлементных пакетах моделирования в грид-среде» в рамках задания 6.06 «Разработка научных основ**

**моделирования физических свойств наноструктурированных и функциональных материалов, создание экспериментального образца грид-сегмента системы моделирования микро- и наноэлектромеханических устройств»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Баркалин**; исполн.: **А. С. Чашинский, Я. В. Долгая, Е. А. Белогуров** [и др.]. — Минск, 2013. — 140 с. — Библиогр.: с. 138–140. — № ГР 20113223. — Инв. № 71884.

Объект: разработка иерархической системы моделирования наноматериалов и наносистем на термодинамическом, квантовом и молекулярно-динамическом уровнях моделирования в грид-среде. Цель: разработка алгоритмов и программ иерархического моделирования наноматериалов и наносистем. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования для параллельных систем обработки данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: были созданы программы расчета фазового состава многофазной термодинамической системы при заданной температуре, давлении и атомарном составе, проведен расчет поперечного коэффициента теплопроводности массива углеродных нанотрубок, рассчитаны характеристики предполимеризационного комплекса молекула три-О-ацетиладенозина — мономеры метакриловой кислоты, три-винил бензойной кислоты, акриламида для моделирования процесса молекулярного импринтинга, разработаны базы данных для поддержки моделирования с интернет-доступом, разработан экспериментальный образец glide-сегмента моделирования. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, ГридННС (РФ), goscogrid (Польша), balticgrid (ЕС). Область применения: научные исследования и разработки в области микро- и наноэлектромеханических систем, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки микро- и наносистем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанная система иерархического моделирования будет обобщаться на гибридные и биосистемы.

УДК 582.71:581.19:633.884

**Ресурсный потенциал и биохимическая характеристика интродуцированных лекарственных и эфирномасличных растений, выделение таксонов-продуцентов биологически активных веществ, определение путей их практического использования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **Е. В. Спиридович**. — Минск, 2011. — 38 с. — Библиогр.: с. 36–38. — № ГР 20113162. — Инв. № 70076.

Объект: эфирные масла 11 видов. Цель: изучение биохимического состава и комплекса биологически активных веществ интродуцированных лекарственных и эфирномасличных растений с последующим выделением таксонов в качестве наиболее пер-

спективных биопродуцентов биологически активных соединений. Метод (методология) проведения работы: биохимические, статистические, физиологические, морфометрические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлено высокое содержание в масле семян пажитника греческого ненасыщенных жирных кислот, и в частности  $\alpha$ -линоленовой и линолевой кислот. Степень внедрения: разработано две фитокомпозиции (проект рецептуры для оформления заявки на патент) на основе таволги вязолистной, курильского чая и мяты перечной. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: данные по химическому составу изученных растений будут использованы при разработке фитопрепаратов. Область применения: фармакогнозия, биохимия. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные данные в области количественных показателей накопления основных классов вторичных метаболитов изученных таксонов позволят создавать новые препараты растительного происхождения с широким спектром фармакологической активности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прогнозные предположения о развитии объекта исследования: детальное исследование комплекса биологически активных веществ представителей *Juniperus L.* и *Trigonella foenum graecum L.*

УДК 615.281:577.15(047.3)(476); 616:579.61(047.3)(476)

**Исследование ультрамикроскопических изменений структур бактериальных клеток с целью разработки критериев оценки влияния дезинфектантов и выживаемости микроорганизмов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Л. П. Титов**. — Минск, 2013. — 120 с. — Библиогр.: с. 97–112. — № ГР 20113021. — Инв. № 69150.

Объект: типовые культуры *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15412 и клинические штаммы этих бактерий. Цель: установление механизмов фенотипической адаптации госпитальных штаммов бактерий рода *Pseudomonas* и *Staphylococcus* к дезинфектантам и разработка критериев оценки ультраструктурных изменений и способности к выживанию. Метод (методология) проведения работы: суспензионный метод оценки чувствительности бактерий к дезинфектантам, атомно-силовая микроскопия на воздухе, трансмиссионная электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: осуществлен мониторинг резистентности к различным дезинфектантам и антибиотикам синегнойной палочки (66 штаммов) и стафилококков (93 штамма). Разработана экспериментальная модель по формированию устойчивости бактерий к дезинфектантам. Изучена ультраструктура клеток синегнойной палочки, чувствительных и устойчивых к дезинфектанту методами трансмиссионной электронной и атомно-силовой микроскопии. Проведена оценка изменений морфологии, ультраструктуры и наномеханиче-

ских свойств бактериальных клеток под воздействием различных концентраций биоцидов. Определены биологические маркеры жизнеспособности клеток, выявляемые при атомно-силовой микроскопии. Проведено изучение закономерностей связывания полигексаметиленгуанидина с поверхностными и внутрицитоплазматическими структурами бактерий. Синтезированы кадмиево-селеновые и золотые наночастицы, ассоциированные с молекулами полигексаметиленгуанидина гидрохлорида. Разработан проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ. Степень внедрения: проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ утвержден на заседании Ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (протокол № 12 от 02.12.2013). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция на метод должна быть внедрена в научно-исследовательских лабораториях (центрах), осуществляющих разработку и оценку активности дезинфицирующих средств. Область применения: дезинфектология, бактериология. Экономическая эффективность или значимость работы: предотвращение возникновения и распространения внутрибольничных инфекций и, как следствие, снижение сроков госпитализации и уменьшение затрат на лечение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение метода для оценки противобактериальной активности дезинфектантов и определения чувствительности бактерий к дезинфицирующим средствам.

УДК 66.087.7:669.715(047.31)

**Исследование физико-химических процессов обработки поверхности сплавов на основе алюминия для получения изделий с новыми функциональными свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БрГТУ»; рук. П. П. Строкач. — Брест, 2013. — 169 с. — Библиогр.: с. 167–169. — № ГР 20113075. — Инв. № 64706.

Объект: алюминий и алюминийсодержащие сплавы для получения изделий с новыми функциональными свойствами. Цель: изучение коррозии алюминия и алюминийсодержащих сплавов в растворах электролитов меднения и никелирования с добавкой и без добавки диоксида кремния, получение композиционных покрытий Ni — SiO<sub>2</sub> электрохимическим осаждением из сульфатного электролита на алюминий с медным подслоем. Метод (методология) проведения работы: электрохимическое осаждение металлов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана лабораторная технология получения композиционных покрытий Ni — SiO<sub>2</sub> электрохимическим осаждением из сульфатного электролита на алюминий с медным подслоем, апробированная в промышленных условиях. Показано, что данные покрытия имеют более высокие эксплуатацион-

ные свойства. Степень внедрения: результаты апробированы в учебном процессе, а также при выполнении хозяйственных договоров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: созданы лабораторные варианты технологий осаждения покрытий из меди, никеля и композитов на их основе на изделия из сплавов алюминия и проведены испытания наиболее перспективных из них в промышленных условиях. Область применения: потенциальные потребители технологии — ОАО «МПОВТ», ОАО «МЭФЗ», РУП «Витебский приборостроительный завод». Экономическая эффективность или значимость работы: осаждение композиционных материалов алюминийсодержащий сплав — дисперсная фаза экономически эффективно, поскольку такие материалы обладают повышенной твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, причем наилучший эффект достигается при включении в покрытия оксидов в виде наночастиц оксида кремния SiO<sub>2</sub>. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение особенностей протекания коррозии в системах сплав алюминия — металлическое (медное или никелевое) покрытие, а также влияния ультрадисперсных частиц оксида олова на коррозию в системах сплав алюминия — композиционное покрытие.

### 34 БИОЛОГИЯ

УДК 668.523+543.544; 668.523+543.544

**Оценка биологической активности генеративных органов *Vaccinium corymbosum* L. и *Trigonella foenum graecum* L. и ее связь с количественным содержанием низкомолекулярных и высокомолекулярных антиоксидантов плодов и семян** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. А. М. Деева. — Минск, 2013. — 56 с. — Библиогр.: с. 52–56. — № ГР 20113161. — Инв. № 79506.

Объект: плоды *Vaccinium corymbosum* L. сортов Bluecrop, Blueray, Bluerose, CarolinaBlue, Darrow, Duke, Elizabeth, HardyBlue, Herbert, Jersey, Nelson, Northblue, Northcountry, Patriot, *Vaccinium uliginosum* L. Цель: установление антиоксидантной активности генеративных органов *Vaccinium corymbosum* L. и *Trigonella foenum graecum* L. и изучение ее корреляционной связи с количественным содержанием низкомолекулярных (фенольные соединения, витамин С, β-каротин и др.) и высокомолекулярных (жирные кислоты, ферменты антиоксидантной системы растения (каталаза, пероксидаза и др.)) компонентов растительной клетки. Метод (методология) проведения работы: экстракционные методы, спектрофотометрические методы анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка технологии получения пищевой биологически активной антоциановой добавки на основе плодов голубики и применение ее в качестве ингибитора перекисного окисления липидов в жирнокислотной фракции семян. Степень внедрения: результаты работ использованы в хемосистематике растений сем. Брусничные и паспор-

тизации сортов, в том числе оздоровленных методами клонального микроразмножения, и трансгенных растений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: сельское хозяйство, плодоводство, селекция. Область применения: биохимия и физиология растений. Экономическая эффективность или значимость работы: уровень стран СНГ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: новые экспериментальные данные по количественной оценке содержания различных антиоксидантов, присутствующих в твердой и жидкой фракциях плодов *Vaccinium corymbosum* L., будут применяться в научном процессе при исследовании влияния способа и параметров сушки на количественные показатели антиоксидантной активности и сохранность фенольных соединений в твердой и жидкой фракциях плодов голубики — в хемосистематике растений сем. Брусничные и паспортизации сортов, в том числе оздоровленных методами клонального микроразмножения, и трансгенных растений. Изучение влияния фенольных соединений плодов *Vaccinium corymbosum* L. на окисление масла семян *Trigonella foenum graecum* L. позволило расширить концепцию применения соединений фенольной природы в качестве скавенджеров свободных радикалов и для снижения интенсивности перекисного окисления липидов.

УДК 574::539.1.04; 621.039.555; 539.162/.163; 621.039.574

**Разработка высокоэффективных инструментальных методов контроля содержания радионуклидов в техногенных объектах и объектах окружающей среды** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Научное учреждение «ОИЭЯИ — Сосны»; рук. **М. К. Киевец**. — Минск, 2013. — 99 с. — Библиогр.: с. 69–70. — № ГР 20113089. — Инв. № 78705.

Объект: техногенные объекты и объекты окружающей среды, в том числе гранитная плитка элементов мощения, радиоактивно загрязненные поверхности, почвенный воздух. Цель: проведение комплекса НИР по разработке высокоэффективных инструментальных методов радионуклидного анализа техногенных объектов и объектов окружающей среды, создание и аттестация на их основе методик выполнения измерений содержания радионуклидов, включая естественные, в техногенных и природных объектах с использованием спектрометрической и радиометрической аппаратуры, выпускаемой в первую очередь в Республике Беларусь. Метод (методология) проведения работы: радиометрия, гамма-спектрометрия, метод твердотельных трековых детекторов ядер. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы и созданы методики выполнения измерений «Методика выполнения измерений экспрессным методом удельной эффективной активности естественных радионуклидов (ЕРН) в элементах мощения без отбора проб с применением спектрометра МКС-АТ6101ДР», МВИ.МН 4212-2012 и «Методика выполнения измерений плотностей потоков альфа- и бета-частиц с поверхности для контроля ее радиоактивной загрязненности с помощью дозиметра-

радиометра», МВИ.МН. 4561-2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики выполнения измерений могут использоваться аккредитованными лабораториями различных министерств и ведомств (например, НАН Беларуси, МЧС, Минприроды), осуществляющими свою деятельность в области радиационного контроля, для решения определенных задач по радиационному контролю. Область применения: радиоэкология, радиационный контроль, аттестация рабочих мест персонала, работающего с ИИИ. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные и метрологически аттестованные МВИ расширяют возможности спектрометрической и радиометрической аппаратуры, выпускаемой в первую очередь в Республике Беларусь, при решении различных задач в области радиационного контроля на территории страны.

УДК 630\*1:504.5

**Радиационный мониторинг в лесах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Учреждение «Беллесозащита»; рук. **Н. Н. Кунцевич**; исполн.: **В. А. Домненков** [и др.]. — Минск, 2013. — 96 с. — Библиогр.: с. 45. — № ГР 20113066. — Инв. № 76074.

Объект: территория лесного фонда в зонах радиоактивного загрязнения, постоянные пункты наблюдения радиационного мониторинга в лесах, такие основные компоненты лесных биоценозов, как почва, лесная подстилка, растения живого напочвенного покрова, деревья основного яруса и их части — древесина, кора, ветви, хвоя и листья, деревья подроста, подлесочные породы. Цель: получение сведений об изменении радиационной обстановки в лесах: плотности загрязнения почв цезием-137, мощности дозы гамма-излучения, содержания цезия-137 в основных компонентах лесных биогеоценозов. Метод (методология) проведения работы: исследования проведены в соответствии с аттестованными методиками проведения радиационного мониторинга, измерений гамма-излучающих радионуклидов. Результаты исследований обработаны с применением математико-статистических методов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: радиационная обстановка в лесах постепенно улучшается: снижается плотность загрязнения почв цезием-137 до 1,8 % в год, мощность дозы гамма-излучения — 1,9 %. Уменьшается содержание цезия-137 в лесной подстилке, при этом наиболее интенсивно переход в минеральную часть почвы происходит в насаждениях с преобладанием листовенных пород. Продолжаются процессы вертикальной миграции радионуклидов из лесной подстилки в верхние минеральные слои почвы. Более интенсивное перемещение цезия-137 отмечено в лесах с полугидроморфными почвами. При совместном произрастании сосны и березы на автоморфных почвах, поступление радионуклида цезия-137 в древесину снижается по сравнению с «чистым» насаждением сосны. В смешанных сосново-березовых насаждениях, поступление радионуклида в древесину березы больше, чем в древесину

сосны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получена достоверная информация о радиационной обстановке в лесах, установлены мощности дозы гамма-излучения при различной плотности загрязнения почв цезием-137 на территории лесного фонда и динамика их снижения. Область применения: сведения об изменении радиационной обстановки в лесах, темпах снижения плотности загрязнения, мощности дозы позволяют расширить лесопользование на загрязненных территориях при условии обеспечения норм радиационной безопасности. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация планирования лесопользования при ведении лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается оптимизировать сеть радиационного мониторинга, периодичность проведения наблюдений, методологию отбора и определения содержания цезия-137 в древесине основных лесобразующих пород.

УДК 616.896-071.08-053.2

**Разработать способ лабораторной диагностики инфекционных амилоидозов (прионные инфекции) и провести скрининг среди пациентов с нейродегенеративной патологией центральной нервной системы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ психического здоровья; рук. **Т. В. Докукина**; исполн.: **Н. Н. Мисюк, М. М. Важенн** [и др.]. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 35. — № ГР 20113093. — Инв. № 76024.

Объект: пациенты с прогрессирующей дегенеративной патологией головного мозга. Цель: разработка способа выявления сверхнизких концентраций аномального прионного белка методом атомно-силовой микроскопии на локально-активированной поверхности и проведение скрининга среди пациентов с прогрессирующей дегенеративной патологией головного мозга. Метод (методология) проведения работы: критериями для забора крови и последующего выделения лимфоцитов у пациентов в РНПЦ психического здоровья являются быстропрогрессирующие, атипичные или психические расстройства неустановленной этиологии из рубрики F0, согласно МКБ-10, сопровождающиеся прогрессирующей деменцией и неврологической симптоматикой. В соответствии с предложенной методологией готовятся специфические «биочипы» путем формирования нанокompозитного сенсорного покрытия на пластинах монокристаллического кремния (кремневые подложки) с заданными иммунореактивными характеристиками. Для детектирования компонента PrP27–30 патогенного прионного белка в биологическом образце на поверхности «биочипа» создаются регулярно чередующиеся полосы двух различных белков, один из которых блокирует адсорбцию любых белков из биологической пробы, а второй обеспечивает специфическое связывание компонента PrP27–30 патогенного прионного белка за счет взаимодействия типа антиген — антитело. При наличии PrP27–30 в биологической пробе высота белковых

полос изменяется, а результат регистрируется методом АСМ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод детекции протеазоустойчивого компонента прионного белка PrP27–30, заключающийся в первоначальной иммобилизации анализируемого образца, предположительно содержащего патологический прионный белок на приготовленный «биочип» с последующей поэтапной ферментативной обработкой протеиназой К, обработкой специфическими антиприонными моноклональными антителами, и детектированием образованного иммунокомплекса «антиген-антитело» методом АСМ, что позволяет доказать наличие патологического прионного белка в анализируемом образце. Степень внедрения: разработан и внедрен в РНПЦ психического здоровья метод детекции протеазоустойчивого компонента прионного белка PrP27–30 для дифференциации церебральных амилоидозов инфекционной и неинфекционной природы. 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, клиническая лабораторная диагностика, инфекционные болезни. Экономическая эффективность или значимость работы: определяется разработкой и внедрением нового метода диагностики церебральных амилоидозов инфекционной и неинфекционной природы, позволяющего обеспечить дифференциацию клинико-нозологических форм деменций различного генеза, согласно критериям МКБ-10, решить вопрос о госпитализации пациента в соответствующее учреждение здравоохранения, снизить затраты на лечение за счет оптимизации тактики ведения и лечения конкретного пациента. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прижизненная диагностика различных форм прионных инфекций. Улучшение качества жизни пациентов с нейродегенеративными заболеваниями.

УДК 578.2'21; 573.6.086.83:577.112.4/8; 579.66'112.4/8

**Разработать тест-систему для определения содержания специфических антител к капсидному белку цирковируса свиней** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Прокулевич**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20113064. — Инв. № 75771.

Объект: ген, кодирующий белок капсида цирковируса свиней 2 типа. Цель: разработать тест-систему для определения содержания специфических антител к капсидному белку цирковируса свиней. Метод (методология) проведения работы: микробиологические, генетические, биохимические и молекулярно-биологические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана тест-система для определения содержания специфических антител к цирковирусу свиней 2 типа и созданы лабораторные образцы тест-системы. Сте-

пень внедрения: результаты работы используются для дальнейших исследований. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: обеспечить освоение выпуска продукции в запланированном объеме. Область применения: животноводческие хозяйства Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: благодаря внедрению технологии получения аналитического набора для определения специфических антител против капсидного белка цирковируса свиней ожидается производство конкурентоспособного отечественного диагностикума, решение вопроса импортозамещения и, как следствие, возможность использовать освободившиеся валютные средства для иных сфер ветеринарии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрить разработанный аналитический набор для определения специфических антител против капсидного белка цирковируса свиней в производство.

УДК 581.526.2:635.9; 631.53.01

**Разработать и внедрить эффективные технологии репродукции и выращивания посадочного материала востребованных для зеленого строительства хвойных интродуцированных древесных растений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. И. Торчик**. — Минск, 2013. — 193 с. — Библиогр.: с. 74–84. — № ГР 20113163. — Инв. № 73916.

Объект: садовые формы хвойных растений. Цель: изучить регенерационную способность и установить возможности активизации процессов ризогенеза у черенков путем воздействия биологически активными веществами и на этой основе разработать эффективные технологические регламенты выращивания посадочного материала перспективных культуров хвойных растений. Метод (методология) проведения работы: вегетационные опыты, биометрические методы, методы статистического анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены оптимальные сроки заготовки черенков, их типы и оптимальные концентрации биологически активных веществ для их обработки, обеспечивающие максимальную активизацию ризогенеза, на основании чего разработаны «Рекомендации по вегетативному размножению некоторых перспективных садовых форм хвойных растений стеблевыми черенками», технологические регламенты выращивания посадочного материала можжевельников, елей, тисов, культуров тсуги канадской и кипарисовика горохоплодного, а также база данных «Декоративные формы хвойных растений». Степень внедрения: «Рекомендации по вегетативному размножению некоторых перспективных садовых форм хвойных растений стеблевыми черенками» приняты к практическому использованию на предприятиях Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, а также в учебном процессе на кафедре ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства УО «Белорусский государственный технологический университет» при чтении спецкурсов для

студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований целесообразно использовать при организации производства посадочного материала в питомниках республики, а также при подготовке специалистов в области растениеводства и декоративного садоводства. Область применения: зеленое строительство, лесное хозяйство, высшая школа, питомниководство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанной научно-технической продукции внесет значительный вклад в развитие отечественного питомниководства, что позволит создать дополнительные рабочие места и снизить зависимость предприятий зеленого строительства от импорта растений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается продолжить работу по изучению особенностей корнеобразования у стеблевых черенков новых для Беларуси перспективных культуров для пополнения созданной базы данных, что сыграет положительную роль в организации посадочного материала на территории республики и снизит зависимость зеленого строительства от поставок из-за рубежа.

УДК 57.08; 612.821.8

**Разработка миниатюрного биореактора и методов для оптического и зондового анализа живых клеток *in vitro*** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИХНМ НАН Беларуси»; рук. **В. Е. Агабеков**; исполн.: **И. В. Парибок** [и др.]. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 77–80. — № ГР 20112986. — Инв. № 71232.

Объект: миниатюрный биореактор для оптического и зондового анализа живых клеток. Цель: разработка методов маркировки клеток с помощью фотолуминесцентных наночастиц для визуализации как определенных клеток, так и мест локализации маркера внутри клетки, метода регистрации иммобилизации биомаркера на клеточной мембране клетки с помощью атомно-силовой микроскопии и методов модификации подложек для фиксации клеток на поверхности. Метод (методология) проведения работы: маркирование бактериальных и мезенхимальных стволовых клеток золотыми и флуоресцентными наночастицами для визуализации с помощью оптической и атомно-силовой микроскопии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методики модификации подложек тонкопленочными материалами с закапсулированным препаратом и методы маркировки клеток золотыми и флуоресцентными наночастицами. Степень внедрения: разработанные методы предназначены для работы с действующей экспериментальной установкой. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для оптического и зондового анализа живых клеток *in vitro*. Область применения: для изучения поведения клеток в растворе и на твердой поверхности *in vitro*. Экономическая эффективность или значимость работы: продукт с высокой добавленной стои-

мостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективной является разработка биомаркеров с пониженной цитотоксичностью.

УДК 582.71:581.19:633.884

**Ресурсный потенциал и биохимическая характеристика интродуцированных лекарственных и эфирномасличных растений, выделение таксонов-продуцентов биологически активных веществ, определение путей их практического использования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **Е. В. Спиридович**. — Минск, 2011. — 38 с. — Библиогр.: с. 36–38. — № ГР 20113162. — Инв. № 70076.

Объект: эфирные масла 11 видов. Цель: изучение биохимического состава и комплекса биологически активных веществ интродуцированных лекарственных и эфирномасличных растений с последующим выделением таксонов в качестве наиболее перспективных биопродуцентов биологически активных соединений. Метод (методология) проведения работы: биохимические, статистические, физиологические, морфометрические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлено высокое содержание в масле семян пажитника греческого ненасыщенных жирных кислот, и в частности  $\alpha$ -линоленовой и линолевой кислот. Степень внедрения: разработано две фитокомпозиции (проект рецептуры для оформления заявки на патент) на основе таволги вязолистной, курильского чая и мяты перечной. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: данные по химическому составу изученных растений будут использованы при разработке фитопрепаратов. Область применения: фармакогнозия, биохимия. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные данные в области количественных показателей накопления основных классов вторичных метаболитов изученных таксонов позволят создавать новые препараты растительного происхождения с широким спектром фармакологической активности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прогнозные предположения о развитии объекта исследования: детальное исследование комплекса биологически активных веществ представителей *Juniperus L.* и *Trigonella foenum graecum L.*

УДК 615.281:577.15(047.3)(476); 616:579.61(047.3)(476)

**Исследование ультрамикроскопических изменений структур бактериальных клеток с целью разработки критериев оценки влияния дезинфектантов и выживаемости микроорганизмов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Л. П. Титов**. — Минск, 2013. — 120 с. — Библиогр.: с. 97–112. — № ГР 20113021. — Инв. № 69150.

Объект: типовые культуры *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15412 и клинические штаммы этих бактерий. Цель: установление механизмов фенотипической адаптации

госпитальных штаммов бактерий рода *Pseudomonas* и *Staphylococcus* к дезинфектантам и разработка критериев оценки ультраструктурных изменений и способности к выживанию. Метод (методология) проведения работы: суспензионный метод оценки чувствительности бактерий к дезинфектантам, атомно-силовая микроскопия на воздухе, трансмиссионная электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: осуществлен мониторинг резистентности к различным дезинфектантам и антибиотикам синегнойной палочки (66 штаммов) и стафилококков (93 штамма). Разработана экспериментальная модель по формированию устойчивости бактерий к дезинфектантам. Изучена ультраструктура клеток синегнойной палочки, чувствительных и устойчивых к дезинфектанту методами трансмиссионной электронной и атомно-силовой микроскопии. Проведена оценка изменений морфологии, ультраструктуры и наномеханических свойств бактериальных клеток под воздействием различных концентраций биоцидов. Определены биологические маркеры жизнеспособности клеток, выявляемые при атомно-силовой микроскопии. Проведено изучение закономерностей связывания полигексаметиленгуанидина с поверхностными и внутрицитоплазматическими структурами бактерий. Синтезированы кадмиево-селеновые и золотые наночастицы, ассоциированные с молекулами полигексаметиленгуанидина гидрохлорида. Разработан проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ. Степень внедрения: проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ утвержден на заседании Ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (протокол № 12 от 02.12.2013). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция на метод должна быть внедрена в научно-исследовательских лабораториях (центрах), осуществляющих разработку и оценку активности дезинфицирующих средств. Область применения: дезинфектология, бактериология. Экономическая эффективность или значимость работы: предотвращение возникновения и распространения внутрибольничных инфекций и, как следствие, снижение сроков госпитализации и уменьшение затрат на лечение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: применение метода для оценки противобактериальной активности дезинфектантов и определении чувствительности бактерий к дезинфицирующим средствам.

УДК 578.825.11.088.1(047.3)(476); 616.523-078(047.3)(476); 616.523:578.7(047.3)(476)

**Разработать систему мониторинга лекарственной устойчивости герпесвирусов и создать тест-систему для их идентификации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпиде-

миологии и микробиологии; рук. **Н. Н. Полещук, Е. И. Бореко**. — Минск, 2013. — 90 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20113018. — Инв. № 69149.

Объект: вирусы, вызывающие у человека герпетические инфекции. Цель: разработка системы мониторинга лекарственной устойчивости возбудителей герпесвирусных инфекций к ацикловиру. Метод (методология) проведения работы: культуральный, молекулярно-генетический, серологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: инструкция «Метод лабораторной диагностики ацикловир-устойчивых форм герпесвирусных инфекций» (№ 174-1113). Экспериментальный образец набора реагентов для лабораторной диагностики герпетической инфекции 1 и 2 типа методом прямой иммунофлуоресценции. Комплект НТД к набору (лабораторный регламент, технические условия, инструкция по применению), проект программы медицинских испытаний. Степень внедрения: на стадии регистрации документации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуются к использованию в клинической практике и к освоению производства. Область применения: диагностика вирусных инфекций. Экономическая эффективность или значимость работы: в результате внедрения результатов выполнения улучшится диагностика герпесвирусной инфекции в Беларуси, сократится импорт диагностических препаратов зарубежного производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: 2014 г. — получение разрешения на использование метода и серийное производство набора, внедрение в организации-разработчике; 2015 г. — внедрение метода и освоение производства набора; 2016 г. — освоение производства набора и приемка задания.

УДК 577.3.08; 577.33/34; 577.355

**Исследовать физико-биохимические и физиологические механизмы нелинейного взаимодействия биологических объектов с электромагнитными волнами низкой интенсивности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **В. Н. Родионова**. — Минск, 2015. — 95 с. — Библиогр.: с. 83–95. — № ГР 20113074. — Инв. № 66234.

Объект: семена сельскохозяйственных, лекарственных и пряно-ароматических растений — мяты лекарственной (*Melissa officinalis* L.), пустырника сердечного (*Leonurus cardiaca* L.), алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.), ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.), валерьяны лекарственной (*Valeriana officinalis* L.), календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.). Цель: изучить влияние предпосевной обработки семян электромагнитным полем сверхвысокочастотного диапазона (ЭМП СВЧ) и выявить причины формирования стимулирующих эффектов. Метод (методология) проведения работы: обработка семян физическим методом, лабораторные опыты, биохимические исследо-

вания основных антиоксидантных ферментов (пероксидазы и аскорбатпероксидазы), полевые мелкоделяночные эксперименты, статистическая обработка экспериментальных данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате исследований выявлены стимулирующие эффекты ЭМП СВЧ на всхожесть и урожайность исследуемых сельскохозяйственных и лекарственных культур, обусловленные физиологическим состоянием изучаемых растений, видов- и сортоспецифичностью, а также климатическими условиями их выращивания. На более поздних этапах развития растений (календулы лекарственной, пустырника сердечного, мяты лекарственной) установлены количественные изменения относительно контроля и неферментативных антиоксидантов, таких как: каротиноиды, аскорбиновая кислота и соединения фенольной природы. Произведена оценка активности антиоксидантных ферментов под влиянием ЭМП СВЧ. Разработаны методы экспериментального исследования взаимодействия ЭМП СВЧ с растительными объектами. Модифицированы методики по выявлению влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения на первичные процессы жизнедеятельности растений. Степень внедрения: результаты исследования используются в виде предпосевной обработки семян ЭМП СВЧ и подтверждаются хозяйственными договорами. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты найдут применение при выполнении опытно-конструкторских работ и хозяйственных договоров. Область применения: сельскохозяйственный сектор экономики (растениеводство, в том числе закрытый грунт). Экономическая эффективность или значимость работы: в процессе выполнения работы подобраны частотные и мощностные режимы для предпосевной обработки семян, которые оказывают максимальный стимулирующий эффект. Это будет учтено для создания оборудования для предпосевной микроволновой обработки семян лекарственных и сельскохозяйственных растений, позволяющей увеличить адаптивные свойства семян к неблагоприятным условиям, а также повысить их урожайность. Кроме этого установлены некоторые составляющие механизма взаимодействия ЭМП СВЧ с растительными объектами на организменном уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: отбор наиболее эффективных способов предпосевного электромагнитного воздействия на семена большинства сельскохозяйственных, лекарственных и пряно-ароматических культур по результатам накопления биологически активных веществ в растительном сырье лекарственных растений для создания фитопрепаратов в биофармацевтическом производстве.

### 37 ГЕОФИЗИКА

УДК 556.531.3/4; 556.5(1/9)

**Родники Брестчины: современное состояние, использование, охрана** [Электронный ресурс]:



отчет о НИР (заключ.) / БрГУ им. А. С. Пушкина; рук. **О. И. Грядунова**. — Брест, 2013. — 90 с. — Библиогр.: с. 88–89. — № ГР 20113298. — Инв. № 79607.

Объект: естественные выходы подземных вод (родники) Брестской области. Цель: изучение современного состояния родников Брестской области (сезонного изменения режима, гидрохимического состава, санитарного состояния территорий, занятых родниками, и водосборных площадей), хозяйственного использования. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы проводились маршрутные исследования изучаемой территории, ее водных ресурсов, анализ литературных источников, ресурсов удаленного доступа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: паспортизировано более 100 источников, из них около 50 оборудовано, 14 источников освящено. Около 60 родников не оборудованы: из них около 30 находятся в естественном состоянии, а на остальных необходимо проводить работу по благоустройству прилегающей территории. Проведена систематизация родников по морфологии выхода подземных вод (реокрены  $\approx 25$ , ключи (лимнокрены)  $\approx 20$  и топи (гелокрены)  $\approx 45$ ); по происхождению (эрозионные (подавляющее большинство), контактные и переливающиеся родники); по гидродинамическим признакам (восходящие — родник Ясенец, нисходящие — все исследованные родники); по температурному режиму все родники области холодные. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут использоваться Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и в учебном процессе на географическом факультете БрГУ им. А. С. Пушкина. Область применения: результаты исследований могут быть учтены при гидротехническом строительстве, гражданском строительстве, сельскохозяйственном производстве, разработке компенсационных мероприятий при изменении климата; в организации туристско-рекреационной деятельности на территории Брестской области, развитии экологического и других видов туризма. Экономическая эффективность или значимость работы: теоретические результаты исследований могут использоваться для решения экологических задач, для разработки прогнозных оценок формирования подземного и поверхностного стока на территории Брестской области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: необходимо выделить родники как модельные объекты нецентрализованного водоснабжения для проведения последующего долговременного мониторинга качества подземных вод.

### 38 ГЕОЛОГИЯ

УДК 556.531.3/.4; 556.5(1/9)

**Родники Брестчины: современное состояние, использование, охрана** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БрГУ им. А. С. Пушкина; рук. **О. И. Грядунова**. — Брест, 2013. — 90 с. — Библиогр.: с. 88–89. — № ГР 20113298. — Инв. № 79607.

Объект: естественные выходы подземных вод (родники) Брестской области. Цель: изучение современного состояния родников Брестской области (сезонного изменения режима, гидрохимического состава, санитарного состояния территорий, занятых родниками, и водосборных площадей), хозяйственного использования. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы проводились маршрутные исследования изучаемой территории, ее водных ресурсов, анализ литературных источников, ресурсов удаленного доступа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: паспортизировано более 100 источников, из них около 50 оборудовано, 14 источников освящено. Около 60 родников не оборудованы: из них около 30 находятся в естественном состоянии, а на остальных необходимо проводить работу по благоустройству прилегающей территории. Проведена систематизация родников по морфологии выхода подземных вод (реокрены  $\approx 25$ , ключи (лимнокрены)  $\approx 20$  и топи (гелокрены)  $\approx 45$ ); по происхождению (эрозионные (подавляющее большинство), контактные и переливающиеся родники); по гидродинамическим признакам (восходящие — родник Ясенец, нисходящие — все исследованные родники); по температурному режиму все родники области холодные. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут использоваться Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и в учебном процессе на географическом факультете БрГУ им. А. С. Пушкина. Область применения: результаты исследований могут быть учтены при гидротехническом строительстве, гражданском строительстве, сельскохозяйственном производстве, разработке компенсационных мероприятий при изменении климата; в организации туристско-рекреационной деятельности на территории Брестской области, развитии экологического и других видов туризма. Экономическая эффективность или значимость работы: теоретические результаты исследований могут использоваться для решения экологических задач, для разработки прогнозных оценок формирования подземного и поверхностного стока на территории Брестской области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: необходимо выделить родники как модельные объекты нецентрализованного водоснабжения для проведения последующего долговременного мониторинга качества подземных вод.

### 44 ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.039.; 504.054.001.5; 504.064

**Оценка воздействия АЭС на окружающую среду и окружающей среды на АЭС на всех стадиях жизненного цикла** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **А. Г. Трифонов**. — Минск, 2013. — 81 с. — Библиогр.: с. 81. — № ГР 20113082. — Инв. № 80273.

Объект: экологический мониторинг территории размещения АЭС. Цель: разработать концепцию диа-

гностики изменения состояния природных сред от воздействия АЭС на всех стадиях жизненного цикла на основе создаваемой комплексной системы мониторинга окружающей среды, создать базы данных исследуемых параметров природных сред (воздух, водные объекты, почва). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать полученные результаты для уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду в районе размещения белорусской АЭС.

УДК 621.311.22

**Разработка технических решений по снижению отрицательного воздействия ветровых нагрузок на тепловую эффективность башенных охладителей испарительного типа** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. А. Д. Солодухин. — Минск, 2013. — 128 с. — Библиогр.: с. 125–128. — № ГР 20113267. — Инв. № 78172.

Объект: процессы воздействия ветровых нагрузок на тепловую эффективность башенных испарительных градирен. Цель: разработка научно обоснованных технических решений по снижению отрицательного воздействия ветровых нагрузок на тепловую эффективность башенных охладителей испарительного типа. Метод (методология) проведения работы: оценочные методы, статистический анализ, лабораторное моделирование, теплотехнический эксперимент, оптическая визуализация. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для лабораторной модели разработаны 4 варианта ветрового оголовка с использованием пассивных конструктивных элементов, которые позволяют снизить отрицательное воздействие ветра на охлаждение оборотной воды в башенной испарительной градирне. Внедрение выполненной разработки на натурной градирне ТЭЦ позволит повысить охлаждение оборотной воды не менее чем на 0,5 °С. Степень внедрения: внедрение не на данном этапе предусматривалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: теоретические и экспериментальные результаты по заданию послужат основой для разработки научно обоснованных технических решений по снижению отрицательного воздействия ветровых нагрузок на тепловую эффективность башенных охладителей испарительного типа при продолжении работ в рамках Государственной программы научных исследований, а также усовершенствования энергетического и промышленного оборудования путем заключения хозяйственных договоров с организациями энергетики и промышленности Республики Беларусь. Область применения: промышленная теплоэнергетика. Экономическая эффективность или значимость работы: работа обладает практической значимостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: усовершенствование охладителей испарительного типа и внедрение на тепловых электростанциях ГПО «Белэнерго» и РУП «Белнипиэнергопром».

УДК 536.7:547.21

**Исследование и разработка фондов рекомендуемых справочных данных по термодинамическим свойствам многокомпонентных смесей углеводородов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. Т. С. Хасаншин. — Могилев, 2013. — 208 с. — Библиогр.: с. 103–115. — № ГР 20113099. — Инв. № 71450.

Объект: бинарные и трехкомпонентные жидкие смеси n-алканов. Цель: получение экспериментальными и расчетно-теоретическими методами новых сведений о термодинамических свойствах бинарных и многокомпонентных жидких смесей n-алканов. Метод (методология) проведения работы: акустический метод исследования термодинамических свойств смесей с использованием термодинамических соотношений, методы корреляционного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнены измерения скорости звука в чистом n-додекане, в смеси n-октан + n-додекан и в смеси n-октан + n-додекан + n-гексадекан в общем интервале температур 298–433 К и давлений 0,1–100,1 МПа. Рассмотрены и проанализированы методы описания и прогнозирования термодинамических свойств трехкомпонентных жидких смесей. Выполнен сравнительный анализ качества прогнозирования различными моделями. Приведены результаты расчета термодинамических свойств для бинарной и тройной смеси алканов в интервале температур 298–393 К и давлений 0,1–100 МПа. Сформированы фонды рекомендованных значений важнейших термодинамических величин скорости звука, плотности, изобарной и изохорной теплоемкости, изобарного коэффициента расширения, адиабатической и изотермической сжимаемости. Степень внедрения: результаты представлены в виде подробных таблиц термодинамических свойств и уравнений, удобных для инженерных расчетов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты существенно дополняют справочную базу термодинамических данных и могут быть использованы при расчете, проектировании, моделировании и оптимизации технологических процессов и оборудования. Область применения: проектные организации, предприятия химической промышленности, в холодильной технике и энергетике. Экономическая эффективность или значимость работы: использование результатов позволит повысить точность расчетов проектирования и моделирования технологических процессов и оборудования и снизить потери от применения недостоверных исходных данных. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: будут продолжены исследования в области расчета термодинамических свойств бинарных смесей алканов и нафтен.

УДК [535:621.373.8:6]2-50

**Исследование процессов энерго- и массопереноса в неоднородных средах, содержащих наночастицы, при воздействии оптического излучения**

**и разработка на их основе новых методов эффективного преобразования, переноса и использования энергии излучения** [Электронный ресурс]: ПЗ / БНТУ; рук. **В. К. Пустовалов**; исполн.: **Н. И. Байкова** [и др.]. — Минск, 2013. — 68 с. — Библиогр.: с. 64–68. — № ГР 20113139. — Инв. № 70990.

Объект: процессы энерго- и массопереноса в неоднородных средах, содержащих наночастицы, при воздействии оптического излучения. Цель: разработка модели, аналитическое и компьютерное моделирование процессов энергопереноса в неоднородных средах, содержащих наночастицы, при воздействии оптического (лазерного) излучения, термооптических характеристик и параметров энергообмена наночастиц. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: характеристики процессов энерго- и массопереноса в неоднородных средах, содержащих наночастицы, при воздействии оптического излучения, новые методы и параметры описания эффективного преобразования, переноса и использования энергии излучения. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальной апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты целесообразно использовать при разработке наноэнергетических устройств. Область применения: нанотехнологии. Экономическая эффективность или значимость работы: применение данных результатов позволит сократить затраты на проведение экспериментов и на разработку устройств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования в области нанотехнологий и наноэнергетики активно ведутся в мире, и поэтому исследования по данной тематике должны быть продолжены.

УДК 621.039; 004.4:004.9

**Выполнение работ по перспективному развитию атомной энергетики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **В. И. Кувшинов**. — Минск, 2016. — 43 с. — Библиогр.: с. 36–43. — № ГР 20113085. — Инв. № 66976.

Объект: исследовательские ядерные реакторы, критическая сборка, подкритическая сборка, энергетическая система, парогенератор. Цель: экспериментальное и расчетно-теоретическое обоснование путей создания перспективных реакторов с повышенной безопасностью, надежностью и экономичностью по сравнению с существующими ядерно-физическими системами, разработка оптимального плана развития системы электрогенерирующих источников Беларуси с учетом возможности использования ядерной энергии. Метод (методология) проведения работы: математические методы и физические модели для расчета характеристик активной зоны реактора. Разработка планов ввода в эксплуатацию нового оборудования. Лабораторные испытания парогенератора. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: уточнены параметры разрабатываемых пред-

приятиями «Росатома» бассейновых водоохлаждаемых исследовательских реакторов тепловой мощностью 10–20 МВт с активной зоной на основе ТВС ИРТ-4М и ВВР-КН с низкообогащенным урановым ядерным топливом. Создан программный комплекс для оптимизации структуры энергетических систем с большой долей комбинированных энергоисточников, характерных для энергосистемы Беларуси, предназначенный для разработки оптимальных планов ввода в эксплуатацию энергетического оборудования, обеспечивающего минимизацию затрат на производство тепловой и электрической энергии. Разработана и изготовлена автоматизированная система управления ходом технологического процесса очистки ЖРО, включающая методику измерения влажности пара и электропроводности. Степень внедрения: программный комплекс используется при анализе и оптимизации топливно-энергетического комплекса Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут найти применение при создании перспективных реакторов с повышенной безопасностью, надежностью и экономичностью по сравнению с существующими ядерно-физическими системами, при разработке оптимального плана развития системы генерирующих источников Беларуси. Область применения: результаты, полученные в данном проекте, могут найти применение при измерениях на Белорусской АЭС, критических и подкритических сборках, при оптимизации энергосистемы Беларуси. Экономическая эффективность или значимость работы: научный уровень выполненного проекта соответствует общепринятым международным стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследовательские ядерные реакторы и разработка планов развития энергосистемы имеют важное значение в свете строительства Белорусской АЭС.

УДК 621.039

**Выполнение работ по научно-организационному сопровождению Государственной программы «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **В. Т. Каззян**. — Минск, 2016. — 76 с. — № ГР 20113083. — Инв. № 66942.

Объект: ход реализации Государственной программы «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года» в 2011–2015 гг. Цель: анализ хода выполнения Государственной программы, обобщение полученных результатов, выдача рекомендаций по дальнейшему направлению работ. Метод (методология) проведения работы: комплексный подход, обобщение и систематический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: научно-аналитические исследования. Проводился сбор информации о ходе выполнения Государственной программы, анализировались получен-

ные результаты, на основе результатов анализа выдавались рекомендации о ходе дальнейших исследований и использовании полученных результатов. Степень внедрения: цели НИР достигнуты полностью. В результате выполнения заданий Государственной программы получен комплекс данных, имеющих большое научно-практическое значение для обеспечения безопасного развития атомной энергетики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения заданий использовались при проведении экспертизы документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии. В дальнейшем рекомендуется их использование для повышения противоаварийной устойчивости и безопасности объектов использования атомной энергии, радиоактивных источников, пунктов хранения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива. Область применения: работы по использованию атомной энергии в мирных целях; обеспечение ядерной и радиационной безопасности на ядерных объектах; экология. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость результатов заключается в их новизне и практической направленности. Их использование позволит исключить или радикально снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций при развитии атомной энергетики в Республике Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для осуществления оценки безопасности в сфере использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения при строительстве, вводе в эксплуатацию, модернизации и выводе из эксплуатации АЭС в Республике Беларусь, для проведения детерминистического и вероятностного анализа безопасности объектов использования атомной энергии в соответствии с международной практикой и рекомендациями МАГАТЭ.

УДК 621.039; 621.039.34

**Разработка технических нормативных правовых актов по безопасному развитию атомной энергетики в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **А. П. Малыхин**. — Минск, 2016. — 43 с. — № ГР 20113084. — Инв. № 66759.

Объект: нормативные правовые и технические нормативные правовые акты в области использования атомной энергии Республики Беларусь, международные стандарты, региональные стандарты, национальные стандарты Российской Федерации. Цель: разработка в соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2004 г. «О техническом нормировании и стандартизации» технических нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности ядерных объектов. Метод (методология) проведения работы: изучена мировая практика в области нормотворчества по безопасному развитию атом-

ной энергетики, проанализирована российская нормативная база в этой сфере, проработаны проектные основы и условия физической защиты ядерных объектов, изучены методы обращения с радиоактивными отходами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и доработаны по замечаниям согласующих организаций 64 проекта технических нормативных правовых актов. Степень внедрения: утверждены и введены в национальный реестр 19 технических нормативных правовых актов. Результаты работы были использованы при проведении экспертизы документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: необходимо согласовать с заинтересованными и ввести в нормативную правовую базу Республики Беларусь разработанные проекты технических нормативных правовых актов. Область применения: работы по использованию атомной энергии в мирных целях в Республике Беларусь. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на ядерных объектах. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные технические нормативные правовые акты направлены на исключение или радикальное снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций при развитии атомной энергетики в Республике Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие национальной технической нормативной правовой базы в области развития атомной энергетики.

## 45 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 536.2+532.5+537.84

**Гидродинамика и массоперенос в магнитных суспензиях и эмульсиях применительно к системам водоочистки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Г. Баштовой**. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 79–80. — № ГР 20113209. — Инв. № 79743.

Объект: свободная поверхность магнитной жидкости в магнитном и акустическом полях. Цель: установление закономерности и развитие теории течений двухфазных магнитных сред (суспензий и эмульсий с магнитной фазой) в каналах различной геометрии под действием неоднородных магнитных полей и в условиях сильного перераспределения концентрации магнитной фазы вплоть до ее полного отделения. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: синтезированы магнитные жидкости, твердые магнитные частицы, суспензии и эмульсии на их базе, приспособленные для адсорбции органических веществ из водных смесей, установлены основные зависимости — движения отдельных твердых магнитных частиц и магнитожидкостных микрокапель в суспензиях и эмульсиях с немагнитной осно-

вой, исследованы макроскопические характеристики течений магнитных суспензий и эмульсий (реологических параметров, скорости, расхода, потерь давления) от интенсивности сдвигового потока; конфигурации, напряженности и степени неоднородности магнитного поля, от геометрических параметров каналов течения, размеров и формы частиц и капель. Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее продолжение работ в данном направлении планируется реализовать в составе Государственной программы научных исследований на 2014–2015 гг. (ГПНИ «Энергоэффективность»), что позволит обеспечить серьезный задел для разработки новых технологий и устройств очистки сточных бытовых и промышленных вод от вредных примесей. Область применения: приборостроение, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты будут иметь значение для разработки новых технологий и устройств очистки сточных бытовых и промышленных вод от вредных примесей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты имеют перспективу использования в приборостроении. С научной точки зрения ожидаемые результаты дадут новые знания и расширят рамки представлений о свойствах и течениях многофазных текучих сред и механизмах управления ими с помощью магнитных полей.

УДК 536.2+532.5+537.84

**Устойчивость свободной поверхности магнитной жидкости в акустическом и магнитном поле** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. Г. Баштовой**. — Минск, 2013. — Библиогр.: с. 1. — № ГР 20113212. — Инв. № 72436.

Объект: свободная поверхность магнитной жидкости в магнитном и акустическом полях. Цель: установление закономерностей поведения свободной поверхности магнитной жидкости под воздействием магнитного и акустического полей, разработка физико-математической модели возникновения и развития поверхностных возмущений в этих условиях. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика исследований и создан экспериментальный стенд для исследования поверхности магнитной жидкости в магнитном и ультразвуковом полях. Теоретически и экспериментально изучена форма капли магнитной жидкости, лежащей на горизонтальной твердой плоской поверхности, при воздействии акустических колебаний и магнитного поля. Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее продолжение работ в данном направлении планируется реализовать в составе Государственной программы научных исследований на 2014–2015 гг. (ГПНИ «Энергоэффективность»), что позволит обе-

спечить серьезный задел для создания новых эффективных технических решений при конструировании магнитожидкостных устройств. Область применения: приборостроение, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: установленные закономерности поведения магнитной жидкости в акустическом и магнитном поле представляют интерес для визуализации ультразвуковых изображений, измерения интенсивности ультразвука, а также создания акустического контакта и концентрации акустического излучения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты имеют перспективу использования в приборостроении, для создания легко управляемых устройств переключения, в дефектоскопии для создания подвижных сканирующих контактов, в машиностроении и энергетике для создания магнитожидкостных контактов, движителей, перистальтических насосов, модуляторов, прерывателей, дозаторов и тому подобных устройств.

УДК 621.3: 621.373.826; 621.78; 621.785.5

**Повышение стабильности процесса поверхностного упрочнения режущего инструмента и деталей штамповой оснастки путем химико-термической обработки в импульсной плазме низкочастотного и высокочастотного тлеющего разряда в широком диапазоне давлений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. В. Алифанов**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 43. — № ГР 20113241. — Инв. № 69238.

Объект: процесс очистки упрочняемой поверхности различными методами, включая обработку потоками СВЧ-энергии. Цель: повышение стабильности процесса поверхностного упрочнения режущего инструмента и деталей штамповой оснастки в плазме импульсного тлеющего разряда в широком диапазоне давлений. Метод (методология) проведения работы: разработан метод очистки поверхностей путем их вакуумной обработки тлеющим разрядом, исследовано влияние режимов обработки на качество упрочняемых поверхностей. Приведены результаты исследования процессов поверхностного азотирования и цементации в плазме импульсного тлеющего разряда. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны технологические режимы очистки упрочняемых поверхностей от органических загрязнений и окисных пленок. Разработанный процесс упрочнения в импульсной плазме позволяет по сравнению с известным процессом ионного азотирования, повысить стабильность горения тлеющего разряда и протекания самого процесса в целом. Разработан и изготовлен источник питания с импульсным выходным напряжением, получаемым с помощью схемы умножения. Упрочняющее воздействие ионного азотирования на закаленные детали из стали Р6М5 (детали штамповой оснастки и металлорежущие сверла) подтверждено результатами исследований их микротвердости и микроструктур. Возможность осуществлять упрочнение неглубоких полостей (15–25 мм), что традицион-

ными методами азотирования произвести невозможно. Установлено, что оптимальная глубина упрочненного слоя не должна превышать величины 0,2–0,3 мм. Степень внедрения: опытный образец режущего инструмента и деталей штамповой оснастки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы на крупных предприятиях Республики Беларусь (Минский автозавод, Завод колесных тягачей, Гомсельмаш и др.), которые используют оборудование для осуществления поверхностного упрочнения стальных изделий (блоки шестерен, валы и др.), используемых как для выпуска конечной продукции, так и для поставки на экспорт в виде комплектующих методом ионного азотирования в плазме тлеющего разряда. Область применения: предприятия машиностроения. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология позволяет на 15–20 % повысить стойкость упрочненного инструмента (например, металлорежущих сверл, пуансонов) по сравнению с традиционным методом ионного азотирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в ГПНИ «Функциональные и машиностроительные материалы, наноматериалы» на 2011–2015 гг. подпрограмма «Высокоэнергетические технологии».

#### 47 ЭЛЕКТРОНИКА. РАДИОТЕХНИКА

УДК 53.082.722.56; 53.083.2; 538.951-405

**Разработка физико-технологических основ формирования и диагностики моно- и поликристаллических сверхтвердых материалов, композиционных систем на их основе и покрытий типа В — N — Me на металлических и других типах подложек для применения в металлургической, машиностроительной и других отраслях промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **И. И. Азарко**; исполн.: **О. Н. Янковский** [и др.]. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 33–34. — № ГР 20113040. — Инв. № 80887.

Объект: монокристаллы и микропорошки алмаза и кубического нитрида бора. Исследованные образцы были синтезированы в каталитических системах различного состава. Одним из способов модификации образцов являлось электронное воздействие и последующий отжиг. Цель: разработка физико-технологических процессов кристаллизации и спекания сверхтвердых материалов на основе синтетических кристаллов алмаза и кубического нитрида бора управляемого дефектно-примесного состава. Метод (методология) проведения работы: ЭПР-спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технологический метод подавления азотсодержащих дефектов в кристаллах алмаза на основе предварительного отжига элементов реакционной ячейки и введения алюминиевой добавки в шихту. Степень внедрения: выработанные рекомендации по базовым составам реакционной шихты для выращивания кристаллов алмаза и кубического нитрида бора

по ресурсосберегающим технологиям были использованы на производственном участке «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование предварительного отжига элементов реакционной ячейки и введения алюминиевой добавки в шихту в НТЦ «Адамас». Область применения: технология изготовления сверхтвердых материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: создание сверхтвердых материалов.

УДК 621.37/39:62-50; 621.382-027.31; 621.37/39:62-50; 621.382-027.31

**Анализ проектных решений в процессе проектирования объектов микроэлектроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **Л. Д. Черемисинова**. — Минск, 2013. — 111 с. — Библиогр.: с. 103–107. — № ГР 20113157. — Инв. № 79528.

Объект: задача верификации и тестирования дискретных управляющих устройств. Цель: разработка методов верификации, моделирования и построения тестов цифровых устройств. Метод (методология) проведения работы: методы дискретной математики и теории булевых функций. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы и программы верификации многоблочных структур с функциональной неопределенностью на основе троичного параллельного моделирования, сведения к задаче проверки выполнимости конъюнктивной нормальной формы и комбинирования этих подходов; методы построения тестов контроля и верификации цифровых систем на основе представления на уровне межрегистровых передач и BDD; метод численного решения задачи анализа управляемости и наблюдаемости узлов цифровых объектов. Степень внедрения: использование, развитие и реализация полученных при выполнении данного проекта результатов велась в рамках заданий: «Модели и методы сквозного проектирования заказных сверхбольших интегральных схем», выполняемого по теме ГКПНИ «Инфотех» «Разработка методов моделирования и оптимизации для задач автоматизации проектирования сложных технических объектов и систем» (2011–2015 гг.); «Разработать систему синтеза конвейерных логических схем», выполняемого по теме ГНТП «Микроэлектроника», задание 19 (2011–2015 гг.); «Разработать программные средства синтеза тестирующих программ для цифровых схем», выполняемого по теме ГНТП «Микроэлектроника», задание 1.2.13 (2008–2013 гг.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработан комплекс методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих эффективное решение задач верификации, моделирования и построения тестов цифровых структур, позволяющих обнаруживать ошибки проектирования на ранних его этапах и обеспечивающих контроль работоспособности готовых изделий микроэлектроники. Область применения: разработанные методы и программы ориентированы на применение

в процессе логического проектирования для верификации и тестирования состояний объекта проектирования и на использование при создании автоматизированных систем проектирования дискретных управляющих устройств. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные результаты позволят быстро разрабатывать программные средства для анализа проектных решений при разработке программных средств автоматизации логического проектирования дискретных устройств в различных технологических базах для реализации функций проверки правильности проектирования и тестирования синтезируемых схем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть практически использованы при разработке программных средств автоматизации логического проектирования дискретных управляющих устройств, а также для целей верификации проектных решений в САПР микроэлектронных изделий, разрабатываемых в Республике Беларусь.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка конструкций, электронных схем и моделирование сенсорных электронных компонентов на основе массивов углеродных нанотрубок» в рамках задания 1.3.11 «Разработка и исследование элементов сенсорных микросистем на основе полупроводниковых и диэлектрических материалов с наноразмерными структурами для нового поколения газоаналитических приборов»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Баркалин**; исполн.: **А. С. Чашинский, А. В. Сергейченко, Я. В. Долгая** [и др.]. — Минск, 2013. — 91 с. — Библиогр.: с. 81. — № ГР 20113221. — Инв. № 76375.

Объект: химически модифицированные многостенные углеродные нанотрубки и ориентированные массивы на их основе для чувствительных элементов импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров. Цель: теоретическое исследование и компьютерное моделирование чувствительности указанных сенсоров, разработка их конструкций, изготовление и исследование лабораторных образцов. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования, экспериментальный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны электрические схемы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров, алгоритмы и программы управления и обработки выходного сигнала сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Разработаны конструкции импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров на объемных и поверхностных акустических волнах на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Изготовлены и исследованы чувствительные элементы и экспериментальные образцы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок откорректированной конструкции. Степень внедрения: работа

по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, испытания, выпуск малой партии после НИОКР. Область применения: научные исследования и разработки в области сенсоров, производство сенсоров, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки наносенсоров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные подходы к моделированию и оптимизации наносенсоров будут обобщаться на разработку биосенсоров и внедряться в производство сенсоров.

УДК 621.315:541.16

**Исследовать электрическую и магнитную активность синтетических алмазов и создать термочувствительные приборные структуры на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. А. Поклонский**; исполн.: **А. Т. Власов** [и др.]. — Минск, 2013. — 93 с. — Библиогр.: с. 77–89. — № ГР 20113285. — Инв. № 75461.

Объект: монокристаллы природных и синтетических алмазов, поликристаллические алмазы, выращенные CVD-методом, парамагнетизм алмазных материалов, прыжковый перенос электронов. Цель: разработать физико-технологические основы контроля и управления электропроводностью и магнитной восприимчивостью синтетических алмазов, содержащих радиационные дефекты, а также примеси азота, бора и металлов-катализаторов, для целей электроники и сенсорики. Метод (методология) проведения работы: спектроскопия оптического поглощения, фотолюминесценции, комбинационного рассеяния света; электронный спиновый резонанс; импедансная спектроскопия; компьютерное моделирование, численный эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в природном алмазе типа Ia имплантацией ионов никеля (энергия 335 МэВ, флюенс  $5 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$ ) в диапазоне  $1350\text{--}1820 \text{ см}^{-1}$  впервые выделено около 20 узких (шириной  $5\text{--}13 \text{ см}^{-1}$ ) полос, обусловленных локальными колебаниями собственных дефектов в разупорядоченной алмазной матрице. Разработана модель скоплений парамагнитных радиационных дефектов структуры в виде уединенных шарообразных суперпарамагнитных кластеров (ферронов). Сформулированы соотношения для прыжкового тока в кристаллическом полупроводнике по неподвижным s-дефектам одного сорта в двух зарядовых состояниях (-1, +1). Получена аналитическая зависимость длины экранирования от концентрации прыгающих пар электронов (биполяронов) по s-дефектам в зарядовых состояниях (-1, +1) и от температуры. Впервые обнаружено значительное (до 2000 раз) увеличение макроскопической диэлектрической проницаемости синтетических алмазов, легированных бором, на частоте до 3 МГц при увеличении концентрации бора. Разработана схема установки для бесконтактного измерения удельной электрической проводимости образцов

кристаллов алмаза. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: дальнейшее использование полученных результатов возможно на РУП «Минский НИИ радиоматериалов», РУП «Адамас», а также других предприятиях Министерства промышленности Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси, связанных с созданием новых устройств функциональной электроники и разработкой углеродных наноматериалов, синтезом монокристаллов алмазов и алмазных порошков. Область применения: электроника, материаловедение. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение затрат на проведение последующих НИОК(Т)Р по разработке и внедрению новых материалов для устройств функциональной электроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технологий получения материалов функциональной электроники.

УДК 541.664

**Разработать технологический процесс изготовления широкотемпературных ЖК-устройств с использованием фотоотверждаемых ориентантов** [Электронный ресурс]: ПЗ / УП «Дисплей»; рук. С. В. Данилович. — Минск, 2013. — 38 с. — Библиогр.: с. 38. — № ГР 20113067. — Инв. № 75030.

Объект: технологический процесс изготовления ЖК-устройств с использованием фотоотверждаемых ориентантов. Цель: разработать технологический процесс изготовления широкотемпературных ЖК-устройств с использованием фотоотверждаемых ориентантов. Метод (методология) проведения работы: разработка комплекта рабочей технологической документации, разработка состава фотоотверждаемых ориентантов, изготовление опытной партии фотоотверждаемых ориентантов, проведение приемочных испытаний партии фотоотверждаемых ориентантов, изготовление опытной партии ЖК-устройств с фотоотверждаемыми ориентантами, проведение приемочных испытаний партии ЖК-устройств с фотоотверждаемыми ориентантами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: время полимеризации фотоориентанта — не более 0,15 ч, температура полимеризации фотоориентанта — не более 90 °С, диэлектрическая прочность фотоориентанта — не менее 220 В/мкм; технико-эксплуатационные характеристики ЖК-устройств: диапазон рабочих температур ЖК-устройств — от –40 до +60 °С, диапазон предельных температур ЖК-устройств — от –60 до +60 °С, атмосферное пониженное давление — 400 мм рт. ст. Степень внедрения: опытная партия ЖК-устройств с фотоотверждаемыми ориентантами. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: УП «Дисплей» приступить к выпуску и поставке потребителю ЖК-устройств с использованием фотоотверждаемых ориентантов. Область применения: в устройствах отображения информации на жидких кристаллах. Экономическая эффективность или значимость работы: по техническим характеристикам и потребительским качествам ЖКУ фотоориентанты соответ-

ствуют лучшим зарубежным образцам, экономическая эффективность обусловлена возможностью импортозамещения дорогостоящих компонентов.

УДК 621.391; 004.382.2-027.21

**«Разработка коммутационной системы микроволновой многолучевой распределительной системы широкополосного доступа» по заданию «Микроволновые многолучевые распределительные системы для широкополосного доступа»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ПГУ»; рук. С. В. Мальцев; исполн.: В. Ф. Янушкевич, Р. П. Богуш [и др.]. — Новополоцк, 2013. — 69 с. — Библиогр.: с. 66–69. — № ГР 20113105. — Инв. № 71312.

Объект: элементы и технологии цифрового диаграммообразования сверхширокополосных коммуникационных систем. Цель: разработка эффективных методов и алгоритмов цифровой обработки, направленных на повышение качественных характеристик сверхширокополосных коммуникационных систем на основе цифрового диаграммообразования. Метод (методология) проведения работы: методы ЦОС, векторно-матричных операций, дискретной математики, программирования и компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны элементы технологии цифрового диаграммообразования с использованием факторизации матриц на основе классических методов, допускающих возможность сверхразрешения, синтезирована структура модуля квадратурной обработки и преобразования сигнала поддерживающего концепцию SDR (Software Defined Radio) для работы с высокоскоростной коммуникационной инфраструктурой, синтезирована структура узла параллельной обработки сигнала, который осуществляет цифровую обработку квадратурных компонент, реализуя подход метода максимального правдоподобия (расчет и анализ корреляционной функции прямым методом на основе свертки), разработаны широкополосные элементы для антенных решеток. Степень внедрения: цель исследований достигнута. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в качестве прототипа элементов коммуникационных и пеленгационных систем. Область применения: коммуникационные и распределительные системы с элементами цифрового диаграммообразования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание макетного образца коммуникационной системы цифрового диаграммообразования с элементами SDR.

УДК 681.586:534; 541.16; 621.382; 539.3

**«Разработка математических моделей, моделирование и исследование композитных структур на основе наноструктурированного углерода в СВЧ-диапазоне с управляемыми электродинамическими характеристиками» в рамках задания 2.4.14 «Создание нанокompозитных структур для использования в СВЧ-диапазоне с управляемыми электродинамическими характеристиками»** [Электронный ресурс]:



отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Баркалин**; исполн.: **А. С. Чашинский, Я. В. Долгая, Е. А. Белогуров** [и др.]. — Минск, 2013. — 110 с. — Библиогр.: с. 99–100. — № ГР 20113218. — Инв. № 71051.

Объект: массивы модифицированных многостенных углеродных нанотрубок и полимерные композиты на их основе в качестве частотоподающих элементов логистических устройств СВЧ-диапазона. Цель: теоретическое исследование и компьютерное моделирование динамической управляемости указанных композитов, оптимизация их структуры. Метод (методология) проведения работы: метод компьютерного моделирования для параллельных систем обработки данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе проведены теоретические исследования и компьютерное моделирование свойств нового типа наноструктурных материалов — полимерных композитов с массивами углеродных нанотрубок в качестве частотоподающих элементов их электромагнитных параметров. Разработаны методики иерархического моделирования свойств таких композитов и проведены расчеты их свойств методом молекулярной динамики и методом конечных элементов. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, Грид-ННС (РФ). Область применения: научные исследования и разработки в области СВЧ-наносистем, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки наносистем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные подходы к моделированию и оптимизации наносистем СВЧ-диапазона будут обобщаться с учетом квантового поведения электронной подсистемы нанозадающих элементов.

УДК 621.382.002; 621.315.612

**Разработать технологию формирования наноструктурированных оксидов тугоплавких металлов на основе электрохимического анодирования и изготовить на их основе электрооптические устройства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **С. К. Лазарук**; исполн.: **Д. Б. Мигас** [и др.]. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 88–95. — № ГР 20113152. — Инв. № 71007.

Объект: нано-электрооптические системы на основе наноструктурированных пленок оксидов вентильных металлов. Цель: разработка наноэлектрооптических систем на основе наноструктурированных пленок оксидов вентильных металлов. Метод (методология) проведения работы: для проведения полной оптимизации кристаллической структуры был применен первопринципный метод псевдопотенциала с базисным набором плоских волн; пленки оксидов тугоплавких металлов были получены методом электрохимического анодного окисления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: пористые оксиды тугоплавких металлов с размерами как нанометрового, так и субнаномет-

рового диапазонов, фотоприемные устройства, солнечные элементы и фотоэлектролизные ячейки на основе наноструктурированных оксидов тугоплавких металлов с площадью внутренней поверхности более  $200 \text{ м}^2/\text{см}^3$ . Степень внедрения: внедрение возможно после доработки процесса с учетом конкретных параметров фотоприемных устройств. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано к использованию разработки при изготовлении возобновляемых источников энергии. Область применения: фотоприемники, солнечные элементы, фотокаталитическая очистка воды. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные процессы имеют низкую себестоимость за счет использования дешевых материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание возобновляемого источника энергии, альтернативного углеводородным видам топлива.

УДК [535:621.373.8:6]2-50

**Исследование оптических, электрических и комбинированных разрядов и волновых взаимодействий, разработка на их основе новых плазменных и лазерных устройств, методов и технологий обработки и создания новых материалов. Развитие новых методов лазерной обработки наночастиц в различных средах для использования в лазерных нанотехнологиях** [Электронный ресурс]: ПЗ / БНТУ; рук. **В. К. Пустовалов**. — Минск, 2013. — 85 с. — Библиогр.: с. 79–85. — № ГР 20113140. — Инв. № 70769.

Объект: оптические, электрические и комбинированные разряды и волновые взаимодействия, а также возможная разработка на их основе новых плазменных и лазерных устройств, методов и технологий диагностики, обработки и создания новых материалов. Цель: разработка модели оптических, тепловых и других процессов при воздействии интенсивного лазерного излучения на одиночную наночастицу с учетом влияния температурных зависимостей параметров наночастицы и среды, исследование оптических свойств двухслойных наночастиц систем золото — серебро и серебро — золото для широкого диапазона изменения параметров наночастиц. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты исследования оптических, тепловых и других процессов при воздействии интенсивного лазерного излучения на одиночную наночастицу с учетом влияния температурных зависимостей параметров наночастицы и среды, исследования оптических свойств двухслойных наночастиц систем золото — серебро и серебро — золото для широкого диапазона изменения параметров наночастиц. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальной апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты целесообразно использовать при разработке лазерных нанотехнологий. Область применения: лазерные нанотехнологии. Экономическая эффективность или зна-

чимость работы: применение данной системы позволит сократить затраты на проведение экспериментов и на разработку лазерных устройств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования в области лазерных нанотехнологий активно ведутся в мире и поэтому исследования по данной тематике должны быть продолжены.

## 50 АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.65.004

**Повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта средствами моделирования и мониторинга состояния основного оборудования (насосных станций и трубопроводов)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**. — Гомель, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20113109. — Инв. № 79524.

Объект: трубопроводный транспорт жидкостей. Цель: анализ и повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование гидродинамических процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрена задача повышения энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти и городского водоснабжения на основе 0D-моделирования соответствующих гидродинамических процессов с учетом фактического состояния основного оборудования (труб и насосных станций). После идентификации и верификации гидродинамических моделей в виде оригинальных программных продуктов «Димонт», «Динас» и «Ситигидро» проанализированы тестовые примеры диагностики и мониторинга. Исходя из результатов моделирования (программные продукты «Динас» и «Ситигидро») даны рекомендации по повышению энергоэффективности городского водоснабжения, реализуемые на основе систем автоматического управления пределами выходных давлений на станциях подачи воды. При использовании указанных рекомендаций обеспечивается соответствие фактического объема водоподдачи номинальных характеристик насосов с учетом частотного регулирования мощности и состояния щелевых уплотнений насосов. Степень внедрения: внедрено в ОАО «Гомельтранснефть Дружба». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные программные продукты могут быть использованы предприятиями городского (промышленного) водоснабжения и трубопроводного транспорта нефти. Область применения: трубопроводный транспорт жидкостей. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение энергоэффективности технологических процессов.

УДК 621.039

**Разработать методы и технику корреляционно-акустического обнаружения, оценки и распознавания аномальных признаков шумовой обстановки**

АЭС [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **В. И. Иванов**. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 78–80. — № ГР 20113071. — Инв. № 77000.

Объект: аномальные акустические и нейтронные шумы в реакторах ВВЭР. Цель: разработка модели анализа аномальных признаков шумовой обстановки АЭС. Численное моделирование и анализ распределений погрешности определения координат местоположения источников аномального шума. Разработка оптимальных конфигураций съема акустической и нейтронной шумовой информации и методов ее обработки. Метод (методология) проведения работы: корреляционные методы бесконтактного распределенного контроля шумовой обстановки. Оценка точностных характеристик определения координат источников аномального шума на основе итерационного и точного аналитического методов решения системы уравнений локализации. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: полученные в работе результаты в виде методов, программно-аппаратных алгоритмов и принципов построения систем шумовой диагностики в 2–3 раза повышают чувствительность экспериментального обнаружения аномальных состояний в реакторах АЭС и тем самым повышают безопасность их эксплуатации. Разработанные методы не требуют внесения изменений в конструкцию реакторов, реализуются на базе дистанционно устанавливаемых датчиков — микрофонов и штатной системы внутриреакторного контроля с использованием распределенных по длине ТВС детекторов нейтронного потока. Степень внедрения: предложены, разработаны и теоретически обоснованы новые методы шумовой диагностики АЭС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для практического внедрения результатов работы требуется проведение экспериментальных исследований. Область применения: системы контроля и обеспечения безопасной эксплуатации АЭС и других опасных производств. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение безопасности эксплуатации АЭС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методы шумовой диагностики могут быть использованы для практического применения в диагностических системах повышения безопасности эксплуатации АЭС и ряда других опасных производств, а также в стендовом исследовательском оборудовании для усовершенствования и разработки математических моделей прогноза аварийных ситуаций.

УДК 621.039

**Разработать методы и технику компьютерного обнаружения, оценки и распознавания теплогидравлических аномалий в реакторе АЭС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **В. И. Иванов**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 63–67. — № ГР 20113070. — Инв. № 76999.

Объект: процессы парообразования, структурные формы двухфазных потоков водного теплоносителя

в реакторах ВВЭР. Цель: разработка методов и техники экспериментального контроля процессов парообразования в водном теплоносителе ядерных энергетических установок для обнаружения теплогидравлических аномалий. Метод (методология) проведения работы: с позиций оптимальных статистических решений проведен анализ, выработаны критерии и разработаны методы многопараметровой диагностики теплоносителя в реальном масштабе времени с глубокой адаптацией алгоритмов оценки параметров парообразования и распознавания структурных форм теплоносителя как доминирующих факторов теплогидравлических кризисов в реакторах ВВЭР. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные методы многопараметровой диагностики водного теплоносителя позволяют в 2–3 раза повысить достоверность обнаружения теплогидравлических аномалий благодаря сильной коррелированности одновременно получаемых оценок ряда взаимосвязанных параметров: истинного объемного паросодержания, спектра размеров паровых включений и скорости паровой фазы теплоносителя. Степень внедрения: предложены, разработаны и теоретически обоснованы новые методы диагностики водного теплоносителя в реакторах АЭС для обнаружения теплогидравлических аномалий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для практического внедрения результатов работы требуется проведение экспериментальных исследований. Область применения: системы контроля и обеспечения безопасной эксплуатации АЭС. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение безопасности эксплуатации АЭС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы в диагностических системах для повышения безопасности эксплуатации АЭС, а также для высокоточных экспериментальных исследований процессов парообразования в стендовом оборудовании для усовершенствования и разработки математических моделей теплогидравлических кодов улучшенной оценки. Разработанные оптико-волоконные детекторы, кроме АЭС, могут быть также использованы и в других областях, например, в качестве высокочувствительных детекторов уноса пара в котловых теплоагрегатах.

УДК 004.5; 517.958:537.8; 517.958:535; 535.3

**Разработка поглощающих материалов и слабоотражающих структур оптического и микроволнового диапазонов для задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. С. Рудницкий**. — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20113041. — Инв. № 76787.

Объект: радиопоглощающие материалы и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация известных типов поглощающих материалов и слабоотражающих структур. Метод (методология) проведения работы: метод минимальных автономных блоков. Основные конструктивные, технологические и

техничко-эксплуатационные характеристики: разработаны методы, алгоритмы и программные средства решения краевых задач для расчета взаимодействия электромагнитных волн с произвольными по структуре и составу радиопоглощающими материалами и покрытиями с учетом анизотропии, частотной дисперсии и нелинейности их электромагнитных параметров на основе метода минимальных автономных блоков, а также алгоритма расчета безэховых камер. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в научно-исследовательской работе и учебном процессе, при выполнении хозяйственных договоров. Область применения: полученные в процессе выполнения проекта научные и практические результаты целесообразно использовать на предприятиях и в научно-исследовательских организациях для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методы, алгоритмы и программное обеспечение будут использованы при разработке новых поглотителей электромагнитных волн с улучшенными показателями качества, применение которых позволит улучшить качество систем сертификации и метрологии, а также более эффективно решать задачи информационной безопасности и электромагнитной совместимости.

УДК 621.9.08

**Разработать вычислительные средства централизованного мониторинга и прогнозирования паводка** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БрГТУ»; рук. **А. А. Волчек, Д. А. Костюк**. — Брест, 2012. — 132 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20113076. — Инв. № 72937.

Объект: паводковая ситуация в пойме р. Припять. Цель: разработка сетевой информационно-вычислительной системы для отображения и контроля паводковой ситуации на р. Припять, выполняющей расчет затопления территорий, визуализацию текущего состояния и прогноза развития паводка. Метод (методология) проведения работы: картографические методы, статистические методы, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и программно реализован новый алгоритм расчета картины затопления местности паводковыми водами, не требующий высокопроизводительных вычислительных средств, способный корректно моделировать распространение воды по сложному рельефу и пригодный к использованию в распределенных вычислительных сетях; предложена и опробована методика визуализации картины паводка с оперативно обновляемой ландшафтной формирующей информацией на примере поймы р. Припять и бесплатно доступных онлайн-данных; разработана конструкция портативного терминала контроля паводка с функцией геолокации.

Степень внедрения: результаты апробированы в учебном процессе, а также при выполнении хозяйственных договоров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанное программное обеспечение расчета затопления территорий и формирования прогноза развития паводка может быть использовано в качестве вспомогательных инструментальных средств в ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», а также в управлении МЧС при составлении прогнозов развития паводковой ситуации и планировании противопаводковых мероприятий. Область применения: разработанные методы применимы при разработке программных систем мониторинга и прогнозирования паводковой ситуации. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные подходы, предложенные алгоритм и методика позволяют повысить точность и эффективность изыскательских прогнозов картины затопления территорий для минимизации социально-экономических последствий паводка. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжить исследование с целью повышения эффективности мониторинга затопления территорий, а также учета данных о глубине снежного покрова для повышения точности прогнозирования весеннего паводка.

УДК 681.3.06; 001.89:681.3.016; 531.7

**Разработать образец измерительно-вычислительного комплекса для обеспечения функций вибрационного контроля за работой механизмов с вращательным движением и слежения за распространением механических колебаний в фундаментах и конструкциях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **П. Ю. Бранцевич**; исполн.: **С. Ф. Костюк** [и др.]. — Минск, 2013. — 163 с. — Библиогр.: с. 158–163. — № ГР 20113153. — Инв. № 71909.

Объект: компьютерные системы вибрационного контроля механизмов с вращательным движением и оценки вибрационного состояния конструкций. Цель: модернизация образца измерительно-вычислительного комплекса для системы поддержки принятия решений по оценке технического состояния механизмов с вращательным движением и конструкций зданий и сооружений, слежения за распространением колебаний в конструкциях. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования, математическое и имитационное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: устройства согласования первичных виброизмерительных преобразователей обеспечивают прием сигналов в частотном диапазоне с перестраиваемой верхней границей, устройство ввода сигналов в компьютер обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигналов и их ввод в компьютер по интерфейсу USB, программное средство осуществляет обработку длинных реализаций вибрационных сигналов. Степень внедрения: результаты работы внедрены в НИИ ПБ и ЧС, а также в учебный процесс на кафедре программного

обеспечения информационных технологий БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы при проектировании аппаратных и программных средств систем вибрационного контроля, а также при обработке вибрационных сигналов при решении задач оценки вибрационного состояния механизмов. Область применения: решение задач вибрационного контроля, оценки технического состояния и диагностики механизмов с вращательным движением. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка имеет социальный и технический эффект, соответствует техническому уровню образцов аналогичного назначения, выпускаемых ведущими зарубежными производителями. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка методов, алгоритмов аппаратных и программных средств обработки вибрационных сигналов, создание систем оценки технического состояния.

УДК 004.93'1; 004.932; 528.85/.87(15)

**Интеллектуальные методы, модели и алгоритмы обработки и распознавания объектов изображений сложной природы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Абламейко**; исполн.: **Б. А. Залесский, Р. Х. Садыхов** [и др.]. — Минск, 2013. — 332 с. — Библиогр.: с. 39, 120–122, 155–156. — № ГР 20113160. — Инв. № 71879.

Объект: аэрокосмические изображения дистанционного зондирования Земли, изображения полупроводниковых пластин интегральных микросхем, изображения видеопоследовательностей с камер видеонаблюдения летательных аппаратов. Цель: разработка новых эффективных интеллектуальных моделей, методов, методик и алгоритмов обработки и анализа изображений сложной природы для создания теоретических основ цифровой обработки изображений. Метод (методология) проведения работы: использованы методы и модели теории распознавания образов и цифровой обработки изображений, искусственного интеллекта и нейронных сетей, математической морфологии, математической логики и имитационного моделирования, методы математической статистики и случайных процессов, технологии программирования CUDA. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методики организации функционирования геоинформационных систем со встроенным функционалом по обработке изображений; повышения уровня автоматизации технологии дешифрирования объектов на цифровых космических снимках высокого и сверхвысокого разрешения; отслеживания объектов наблюдения видеокамерой, установленной на летательном аппарате. Модель сглаживающего фильтра Калмана для решения задач отслеживания объектов. Метод дискретизации области наземного контроля и программно-технический комплекс «Мониторинг-ДЗЗ». Степень внедрения: разработанный комплекс методов и методик обработки и анализа изображений сложной природы отличается новизной с научной точки зрения,

высоким научно-техническим уровнем по основным технико-эксплуатационным показателям и соответствует лучшим отечественным и мировым достижениям в области цифровой обработки изображений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для использования в Союзной программе «Мониторинг-СГ»; в грантовом соглашении № 609534; в ГП вооружений до 2015 г.; в хозяйственных договорах с предприятиями и в совершенствовании учебного процесса. Область применения: для решения актуальных народно-хозяйственных задач экологического мониторинга, ведения земельного кадастра, военных приложений и других задач, постановка которых базируется на интерпретации перечисленных выше сложных форм изображений. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты имеют достаточно высокую социально-экономическую значимость, так как на их основе могут разрабатываться востребованные для отраслей народного хозяйства Беларуси эффективные импортозамещающие продукты. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение фундаментальных исследований по разработке новых методов и средств цифровой обработки изображений будет способствовать созданию собственных импортозамещающих востребованных технологий.

УДК 004.7.056; 004.4:004

**«Разработать программно-методические средства для управления и аудита информационными технологиями предприятия» в рамках задания 3-01 «Разработать и внедрить программно-методический пакет в области управления, аудита и безопасности информационных технологий»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ЗАО «Инфопарк-проект»; рук. А. С. Драков; исполн.: О. И. Гицкая, С. М. Гор-маш [и др.]. — Минск, 2013. — 65 с. — Библиогр.: с. 64–65. — № ГР 20112963. — Инв. № 71827.

Объект: программно-методический пакет в области управления, аудита и безопасности информационных технологий. Цель: обеспечить разработку и создание программно-методического пакета в области управления и аудита информационных технологий на основе методологии управления и аудита информационных технологий СОВИТ (Control Objectives for Information and Related Technology — «Задачи управления для информационных и смежных технологий»). Метод (методология) проведения работы: анализ и локализация на русский язык методологии управления и аудита информационных технологий СОВИТ и связанных с этой методологией документов (методологий, практических руководств, введений) с обеспечением программной поддержки методологии СОВИТ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предоставляет объединяющую все основные глобальные ИТ-стандарты зонтичную методологию, лучшие практики методологий по разделам/доменам (группам целей управления ИТ) и отдельным процессам, а также необходимые действия в виде управляемой и логичной структуры.

Степень внедрения: осуществлена локализация методологии управления и аудита информационных технологий СОВИТ (версии 4.1) и связанных с ней методологий, разработан программный пакет поддержки автоматизации реализации методологического подхода СОВИТ для практического использования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение позволит обеспечить информационную и методологическую поддержку работ по управлению и аудиту ИТ, выполняемых в соответствии с группой лучших практик управления ИТ СОВИТ 4.1. Область применения: предприятия реального сектора экономики, внедряющие современные интегрированные информационные системы и технологии; подготовка и переподготовка кадров в сфере ИТ. Экономическая эффективность или значимость работы: методология помогает оптимизировать инвестиции в ИТ, обеспечить качество и использовать контролируемые показатели по лучшим мировым практикам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: локализация и разработка методологии управления ИТ на основе лучших практик и стандартов управления и аудита ИТ нового поколения.

УДК 621.391; 004.382.2-027.21

**«Разработка коммутационной системы микроволновой многолучевой распределительной системы широкополосного доступа» по заданию «Микроволновые многолучевые распределительные системы для широкополосного доступа»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ПГУ»; рук. С. В. Мальцев; исполн.: В. Ф. Янушкевич, Р. П. Богущ [и др.]. — Новополоцк, 2013. — 69 с. — Библиогр.: с. 66–69. — № ГР 20113105. — Инв. № 71312.

Объект: элементы и технологии цифрового диаграммообразования сверхширокополосных коммуникационных систем. Цель: разработка эффективных методов и алгоритмов цифровой обработки, направленных на повышение качественных характеристик сверхширокополосных коммуникационных систем на основе цифрового диаграммообразования. Метод (методология) проведения работы: методы ЦОС, векторно-матричных операций, дискретной математики, программирования и компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны элементы технологии цифрового диаграммообразования с использованием факторизации матриц на основе классических методов, допускающих возможность сверхразрешения, синтезирована структура модуля квадратурной обработки и преобразования сигнала поддерживающего концепцию SDR (Software Defined Radio) для работы с высокоскоростной коммуникационной инфраструктурой, синтезирована структура узла параллельной обработки сигнала, который осуществляет цифровую обработку квадратурных компонент, реализует подход метода максимального правдоподобия (расчет и анализ корреляционной функции прямым методом на основе свертки), разработаны широкополосные элементы для антенных реше-

ток. Степень внедрения: цель исследований достигнута. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в качестве прототипа элементов коммуникационных и пеленгационных систем. Область применения: коммуникационные и распределительные системы с элементами цифрового диаграммообразования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание макетного образца коммуникационной системы цифрового диаграммообразования с элементами SDR.

УДК 629.114.2.001.2

**Разработать и освоить производство высокоэнергонасыщенных тракторов мощностью 300–355 л. с. тягового класса 5–6 с двигателями не ниже уровня Tier 3B с прогрессивными энергосберегающими силовыми передачами, обеспечивающими безопасность, комфортность условий труда и конкурентоспособность на мировом рынке** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **А. С. Калинин**. — Минск, 2015. — 132 с. — Библиогр.: с. 47. — № ГР 20113225. — Инв. № 67377.

Объект: программное обеспечение съема диагностической информации системы мобильного мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов «БЕЛАРУС», имеющих в конструктивном исполнении механического привода электронный блок контроля двигателя внутреннего сгорания и комплексную электронную систему управления трансмиссией. Цель: доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения для съема диагностической информации в составе измерительных трактов опытной системы мобильного мониторинга, создаваемой государственным научным учреждением «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» совместно со специалистами ОАО «МТЗ». Метод (методология) проведения работы: доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения на основе анализа результатов испытаний системы мобильного мониторинга. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведена доработка алгоритмов и модулей программного обеспечения для съема диагностической информации в составе экспериментального образца системы мобильного мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы используются ОИМ НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» при создании отечественной мобильной системы мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов. Область применения: энергонасыщенные трактора и сельхозмашины. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность создания совместно с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» современной импортзамещающей системы мобильного мониторинга, использование которой способствует повышению конкурентоспособности отечественных тракторов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы используются

ОИМ НАН Беларуси и ОАО «МТЗ» при создании отечественной импортзамещающей мобильной системы мониторинга приводов энергонасыщенных тракторов.

УДК 621.039; 004.4:004.9

**Выполнение работ по перспективному развитию атомной энергетики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **В. И. Кувшинов**. — Минск, 2016. — 43 с. — Библиогр.: с. 36–43. — № ГР 20113085. — Инв. № 66976.

Объект: исследовательские ядерные реакторы, критическая сборка, подкритическая сборка, энергетическая система, парогенератор. Цель: экспериментальное и расчетно-теоретическое обоснование путей создания перспективных реакторов с повышенной безопасностью, надежностью и экономичностью по сравнению с существующими ядерно-физическими системами, разработка оптимального плана развития системы электрогенерирующих источников Беларуси с учетом возможности использования ядерной энергии. Метод (методология) проведения работы: математические методы и физические модели для расчета характеристик активной зоны реактора. Разработка планов ввода в эксплуатацию нового оборудования. Лабораторные испытания парогенератора. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: уточнены параметры разрабатываемых предприятиями «Росатома» бассейновых водоохлаждаемых исследовательских реакторов тепловой мощностью 10–20 МВт с активной зоной на основе ТВС ИРТ-4М и ВВР-КН с низкообогащенным урановым ядерным топливом. Создан программный комплекс для оптимизации структуры энергетических систем с большой долей комбинированных энергоисточников, характерных для энергосистемы Беларуси, предназначенный для разработки оптимальных планов ввода в эксплуатацию энергетического оборудования, обеспечивающего минимизацию затрат на производство тепловой и электрической энергии. Разработана и изготовлена автоматизированная система управления ходом технологического процесса очистки ЖРО, включающая методику измерения влажности пара и электропроводности. Степень внедрения: программный комплекс используется при анализе и оптимизации топливно-энергетического комплекса Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут найти применение при создании перспективных реакторов с повышенной безопасностью, надежностью и экономичностью по сравнению с существующими ядерно-физическими системами, разработке оптимального плана развития системы генерирующих источников Беларуси. Область применения: результаты, полученные в данном проекте, могут найти применение при измерениях на Белорусской АЭС, критических и подкритических сборках, при оптимизации энергосистемы Беларуси. Экономическая эффективность или значимость работы: научный уровень выполненного проекта соответствует общепринятым международ-

ным стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследовательские ядерные реакторы и разработка планов развития энергосистемы имеют важное значение в свете строительства Белорусской АЭС.

УДК 004.5; 519.23/25

**Разработка математических методов и компьютерных технологий в задачах статистического контроля и управления качеством технологических процессов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**; исполн.: **Н. В. Семенчук, А. Г. Дейцева** [и др.]. — Минск, 2013. — 151 с. — Библиогр.: с. 150–151. — № ГР 20113042. — Инв. № 63769.

Объект: учетные данные наблюдений за реальными производственными процессами (полиграфический профиль). Цель: разработка автоматизированной технологии сбора учетных данных для производственного предприятия и внедрение на их основе методов планирования и прогнозирования. Метод (методология) проведения работы: методы спектрального анализа, методы функционального моделирования бизнес-процессов, статистические методы прогнозирования, рекуррентные методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны технологии сбора статистических данных о производстве изделия для офсетной и флексо типографий, а также на их основе методики планирования и прогнозирования производственных данных в реальном режиме времени. Степень внедрения: результаты внедрены в ООО «Мастерпринт» (г. Гродно), ООО «Спектр Р» (г. Гродно), ООО «Спектр Лайн» (г. Скидель). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть внедрены на других полиграфических предприятиях. Область применения: автоматизация производственных процессов. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет внедрения разработанного программного комплекса для сбора, учета и анализа производственных данных.

### 53 МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 621.7

**«Исследовать и разработать методы подготовки микрорельефа поверхности компактных подложек компактно-пористых материалов (КПМ)» в рамках задания 4.2.06 «Исследование процесса формирования структуры и свойств эффективных компактно-пористых материалов в условиях силового и термического воздействия, разработка конструкции и технологии получения фильтроэлементов и капиллярных структур различного направления»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. К. Шелег**. — Минск, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 66. — № ГР 20113215. — Инв. № 79409.

Объект: теоретические и технологические основы, методики расчета и оценки параметров поверхности контакта между подложкой и порошковыми материа-

лами, обеспечивающих требуемую прочность сцепления компактных и порошковых материалов. Цель: разработка методов обработки, обеспечивающих управляемое формообразование рельефа поверхности компактных подложек КПМ при обработке лезвийным инструментом для обеспечения требуемой прочности сцепления компактных и порошковых материалов на основе оценки удельной площади контакта между подложкой и порошковыми материалами при различных схемах механической обработки поверхности подложек. Метод (методология) проведения работы: методы, используемые в области порошковой металлургии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты теоретических исследований будут использованы при разработке новых технологических процессов получения КПМ для фильтроэлементов и капиллярных структур тепловых труб различного назначения. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы находятся на стадии опытно-промышленной апробации. Область применения: в машиностроении, приборостроении, энергетике, коммунальном хозяйстве. Экономическая эффективность или значимость работы: будет определена после освоения результатов исследований в ГНУ «Институт порошковой металлургии». Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: не предусматриваются.

УДК 669.1.017:620.18; 669.1.017:620.17; 669.1-419:620.18; 669.1-419:620.17; 621.9.025

**Разработка материалов инструментального назначения на основе металлокерамических композиций и отходов вольфрамсодержащих сплавов для обработки высокотвердых материалов и производства деталей прокатного оборудования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Государственное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ “Политехник”»; рук. **М. Н. Верещагин**. — Минск, 2013. — 140 с. — Библиогр.: с. 138–140. — № ГР 20113122. — Инв. № 77023.

Объект: порошковые композиции из отходов твердых сплавов, модифицированные добавками порошков вольфрама, бора и аморфного сплава Fe — Ni — Mo — Co — Cr — В — Si, для деталей прокатного и волочильного оборудования; наноструктурированные керамические покрытия на лезвийном инструменте для обработки высокотвердых изделий; технологии их изготовления, деформационной и термической обработки, получаемые структуры, механические и эксплуатационные свойства. Цель: создание из модифицированной наноконпонентами керамики инструментальных материалов для обработки высокотвердых изделий и из порошков на основе отходов вольфрамсодержащих сплавов деталей прокатного оборудования. Метод (методология) проведения работы: исследование эволюции строения и свойств порошковых композиций и покрытий при варьировании составом композиций, режимами их консолида-

ции и нанесения покрытий, их последующей обработки с последующей коррекцией технологии изготовления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изготовленные материалы и детали из наномодифицированной порошковой композиции на основе отходов твердого сплава достигли уровня свойств, обусловленных техническим заданием (твердость 90 HRA, пористость — до 5 %,  $\sigma_{изт} = 1300\text{--}1400$  МПа,  $\sigma_{сж} = 4200\text{--}4400$  МПа, ударная вязкость — до 26 кДж/м<sup>2</sup>, стойкость материала возросла в 1,2–1,3 раза по сравнению с имеющимся аналогом). Изготовленные покрытия и режущий инструмент с наноструктурированными керамическими покрытиями достигли уровня свойств, обусловленных техническим заданием (при твердости покрытия до HRC 67 при обработке материалов твердостью до HRC 56–60 стойкость инструмента возросла до 2,1 раза по сравнению с инструментом из кубического нитрида бора при сопоставимой стоимости (выше в 1,0–1,1 раза). Степень внедрения: изготовлены опытные партии деталей прокатного и волочильного оборудования, а также золь-гель методом и осаждением из газовой фазы опытные партии режущих инструментов с наноструктурированными керамическими покрытиями. Результаты исследований введены в курс лекций «Специальные методы сварки и резки». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технология нанесения керамического наноструктурированного покрытия на режущие вставки позволяет создавать опытные партии лезвийного инструмента для металлообрабатывающих предприятий Республики Беларусь и за рубежом по договорам и контрактам. Область применения: результаты предназначены для металлургических и металлообрабатывающих предприятий Республики Беларусь: ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга “БМК”», ОАО «Могилевский металлургический завод», РУП «Минский тракторный завод», РУП «Минский автомобильный завод» и др. Они позволяют осуществить рециклинг твердосплавных отходов в детали прокатного производства, организовать изготовление инструмента с керамическими покрытиями для металлообработки высокотвердых материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: спеченные импульсным электроконтактным спеканием детали прокатного оборудования из наномодифицированных отходов вольфрамсодержащих сплавов имеют износостойкость в 1,2–1,3 раза выше, чем традиционные аналоги. Их стоимость снижена более чем в 2 раза. Режущий инструмент с наноразмерными керамическими покрытиями при росте стоимости на 10–15 % снижает трудозатраты на механическую обработку высокотвердых материалов на 20–30 % при сохранении качества обрабатываемых поверхностей. Стойкость инструментов с покрытием возрастает от 4,2 до 7,9 раза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение технологий обеспечит снижение импорта дорогостоящих порошковых материалов и легированных сталей, улучшение экологических характеристик про-

изводства и условий труда, существенное снижение трудозатрат при демонтаже изношенных деталей и финишной обработке деталей, а в итоге уменьшение себестоимости и рост конкурентоспособности продукции металлургических и металлообрабатывающих производств Республики Беларусь.

УДК 620.179.14

**Разработка технологии производства высокопрочного чугуна с особыми свойствами для тяжело нагруженных компонентов общемашиностроительного и транспортного применения. Разработка научных принципов и технологий электромагнитного количественного селективного контроля структурных параметров отливок из серого, ковкого и высокопрочного чугунов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. С. Г. Сандомирский. — Минск, 2013. — 118 с. — Библиогр.: с. 83–92. — № ГР 20113116. — Инв. № 77016.

Объект: отливки со структурами белого, серого и ковкого чугунов, преобразователи, устройства и методики магнитного контроля их структуры. Цель: развитие научных основ магнитных технологий и принципов создания средств селективного электромагнитного контроля структурных параметров чугунных отливок. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ, сопоставление результатов расчета и эксперимента, разработка новых методов магнитного контроля структуры чугунных изделий, внедрение разработанных методов в производство. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены формулы для оценки максимальной магнитной проницаемости сталей и чугунов по коэрцитивной силе; расчета остаточной намагниченности сталей как среднего значения достоверного диапазона ее изменения; расчета внутреннего коэффициента размагничивания чугунов в состоянии остаточной намагниченности на предельной петле магнитного гистерезиса. Показана возможность определения формы включений в чугуне и содержания перлита в его металлической матрице по совокупности результатов измерения магнитного параметра отливки и скорости звука в ней. Степень внедрения: на основе полученных результатов совершенствованы электромагнитные технологии и принципы создания средств обеспечения заданной структуры и твердости отливок из ковкого, серого и высокопрочного чугунов с разной структурой металлической матрицы. Разработанные способы и средства опробованы в промышленности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные способы и средства рекомендованы к внедрению на металлургических предприятиях промышленности. Область применения: металлургия, в частности производство отливок из ковкого, серого и высокопрочного чугунов. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований имеют большое практическое применение в металлургии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы



в цехе серого и ковкого чугуна Минского завода отопительного оборудования.

УДК 621.833

**«Разработка технологических основ и технических решений, направленных на замену высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно легированные» в рамках задания 2.4.04 ГПНИ «Механика, техническая диагностика, металлургия»: «Разработка технологических основ и технических решений, направленных на замену высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно-легированные, методик оценки качества проката для изделий кормоуборочной и зерноуборочной техники. Разработка опытно-промышленного образца компьютеризированного информационно-измерительного комплекса контроля технологических параметров печного оборудования» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. П. Руденко**; исполн.: **А. А. Шипко, А. Л. Валько, П. И. Папковский** [и др.]. — Минск, 2013. — 189 с. — Библиогр.: с. 128–130. — № ГР 20113114. — Инв. № 73783.**

Объект: цилиндрические зубчатые колеса эвольвентного зацепления, применяемые в трансмиссиях автотракторной техники. Цель: снижение материальных затрат при обеспечении долговечности деталей автотракторной техники путем замены высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно легированные. Метод (методология) проведения работы: методика расчета прокаливаемости конструкционных сталей, методика выбора марки стали зубчатых колес по критерию ее прокаливаемости, методика расчета распределения микротвердости по толщине упрочненного слоя, методика разработки режимов химико-термической обработки зубчатых колес, методика металлографических исследований структурных составляющих упрочненных слоев и сердцевин зубчатых колес из цементуемых сталей, методика исследования параметров технологических процессов ХТО в печах Ipsen. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана новая экономно легированная сталь для зубчатых колес коробки передач трактора «Беларус». Разработаны режимы химико-термической обработки зубчатых колес в печах Ipsen и вакуумных печах ModulTherm 7/1. Степень внедрения: выплавлена опытно-промышленная партия стали 20 ХГНМБ. Изготовлена опытная партия зубчатых колес для сборки коробок передач трактора «Беларус». Проведены стендовые испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты готовы к промышленному применению в условиях промышленного производства для повышения качества изготовления зубчатых колес. Область применения: результаты работы применимы на предприятиях автотракторной промышленности: РУП «МТЗ», ОАО «БелАЗ», ОАО «МАЗ» и других машиностроительных заводах. Экономическая эффективность или

значимость работы: экономия энергоресурсов при изготовлении деталей на 25 % за счет оптимального сокращения времени на проведение прецизионной химико-термической обработки; увеличение гарантированного ресурса деталей в 1,5 раза; снижение трудовых затрат, повышение качества продукции и снижение процента брака. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: замена высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес на экономно легированные при увеличении гарантированного ресурса деталей трансмиссий.

УДК 669.716:621.74

**Математическое и физическое моделирование гидродинамических и тепловых процессов в струйном кристаллизаторе [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАН Беларуси»; рук. **Р. В. Коновалов**; исполн.: **К. Н. Баранов, В. В. Новиков**. — Могилев, 2013. — 50 с. — Библиогр.: с. 46–49. — № ГР 20113303. — Инв. № 72533.**

Объект: струйные кристаллизаторы. Цель: определение методами математического и физического моделирования рациональных конструктивных параметров струйных кристаллизаторов для увеличения их охлаждающей способности и повышения качества получаемых силуминовых слитков. Метод (методология) проведения работы: методологической основой исследования является разработка методик математического и физического моделирования гидродинамики течения жидкости в струйном кристаллизаторе. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методика физического моделирования гидродинамических процессов в струйном кристаллизаторе, позволяющая визуально наблюдать движение затопленных струй. Получены экспериментальные данные гидродинамики течения затопленных струй в кристаллизаторе. Разработана методика определения охлаждающей способности струйного кристаллизатора. Получены зависимости коэффициента теплоотдачи от расхода и давления охладителя. Разработана и проверена на адекватность методика математического моделирования охлаждающей способности струйного кристаллизатора. Степень внедрения: разработан опытный струйный кристаллизатор с рациональными конструктивными параметрами для получения силуминовых слитков с повышенными свойствами. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы применяются на опытном производстве ГНУ «ИТМ НАН Беларуси» в технологии литья заготовок червячных колес и подшипников скольжения. Область применения: литейное производство. Экономическая эффективность или значимость работы: использование струйных кристаллизаторов позволило заменить аналогичные импортные детали из бронз БрОЦС-5-5-5 и БрАЖ9-4. Их стоимость в 2,0–2,5 раза, а масса — в 2,5–3,0 раза ниже, чем аналогичных из бронз. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение на машиностроительных предприятиях.

УДК 621.762

**Моделирование процессов интеркалирования углеродных нанотрубок металлом матрицы при высокоскоростном электроконтактном спекании порошковых систем и установление механизма упрочнения наноуполненных композитов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГТТУ им. П. О. Сухого»; рук. **В. А. Ковтун**. — Гомель, 2013. — 49 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113078. — Инв. № 72476.

Объект: взаимодействия композиционных наноуполненных систем дисперсный металл — углеродные нанотрубки при высокоскоростном электроконтактном спекании. Цель: установление закономерностей интеркалирования углеродных нанотрубок металлом матрицы и исследование процессов структурообразования порошковых наноуполненных композиционных материалов при высокоскоростном электроконтактном спекании, установление механизма повышения прочностных свойств наноуполненных композиционных материалов, содержащих интеркалированные металлом нанотрубки, при одновременном воздействии нагрузкой и электрическим током. Метод (методология) проведения работы: методы компьютерного моделирования и методы определения структуры и свойств. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные композиционные материалы на основе наноуполненных порошковых систем обладают, по сравнению с известными на медной матрице и традиционно используемыми в самосмазывающихся узлах трения материалами, в 1,4–1,6 раза более низкой интенсивностью изнашивания и на 30–40 % более высокими физико-механическими характеристиками, а также новые конструкции технологического оснащения, обеспечивающего процессы их структурирования. Степень внедрения: изготовлены опытные образцы порошковых наноуполненных композиционных материалов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для изготовления новых функциональных композиционных материалов для ответственных узлов трения медицинских приборов и технологического оборудования. Область применения: электротехническая промышленность; при разработке новых высокоэффективных технологий; в учебном процессе. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание новых нанокompозитов и покрытий на их основе с высокими эксплуатационными свойствами; создание адаптивной комплексной системы исходные компоненты — параметры воздействия — структура и свойства материала.

УДК 621.77; 621.7.01

**Изучение особенностей пластического течения металлов при деформировании трубных заготовок с наложением ультразвука** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. А. Томило**. — Минск, 2013. — 23 с. — Библиогр.: с. 23. — № ГР 20113205. — Инв. № 72438.

Объект: трубные заготовки при упругопластическом деформировании с наложением мощных ультра-

тразвуковых колебаний. Цель: исследование предельных возможностей раздачи и редуцирования трубных заготовок из стали и сплавов; установление физических закономерностей изменения прочностных и пластических свойств металлов в зависимости от схемы напряженного деформированного состояния; изучение влияния ультразвуковых колебаний на характер течения металла при больших деформациях труб. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены новые теоретические и экспериментальные данные о влиянии схемы, скорости нагружения и воздействия мощных ультразвуковых колебаний на предельные степени деформации трубных заготовок, а также на структуру и физико-механические свойства материала и качество получаемых изделий. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальных образцов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано выполнение НИОК(Т)Р. Область применения: трубная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: актуальна. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективен для промышленного внедрения.

УДК 621.762:669.2; 621.74

**«Разработать научные и технологические основы получения высокостойких электротехнических бронз, модифицированных механически легированными лигатурами, и исследовать возможность применения метода для черных сплавов» в рамках задания 2.1.07 «Разработка научных и технологических основ получения черных и цветных сплавов, модифицированных механически легированными наноструктурными лигатурами; исследование и разработка импульсных методов получения лигатур для литья изделий из черных и цветных металлов»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **Г. Ф. Ловшенко**; исполн.: **Ф. Г. Ловшенко, Б. Б. Хина, Ю. Г. Алексеев** [и др.]. — Минск, 2013. — 204 с. — Библиогр.: с. 153–168. — № ГР 20113214. — Инв. № 70789.

Объект: хромовые бронзы и лигатуры для их производства. Цель: создание научных и технологических основ получения высокостойких электротехнических бронз, модифицированных механически легированными лигатурами, и исследование возможности применения метода для черных сплавов. Метод (методология) проведения работы: работа выполнена с использованием классических методов, методик, приборов и оборудования, применяемых в современных исследованиях в области материаловедения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана принципиально новая технология модифицирования сплавов за счет использования механически легированных лигатур, применение которой позволит повысить экономичность и экологичность металлургических производств, а также повысить комплекс физико-механических свойств матери-

алов. Степень внедрения: по разработанной технологии изготовлены промышленные партии материалов и изделий, которые успешно прошли производственные испытания и рекомендованы к внедрению в сварочном производстве машиностроительных предприятий Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: выполнение договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь; создание наукоемкого инновационного предприятия по производству механически легированных лигатур, материалов и изделий из них. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: технология позволяет снизить энергозатраты и материалоемкость при получении лигатур; снизить температуру плавки на 150–200 °С и уменьшить ее продолжительность в 3–5 раз; сократить угар легирующих элементов в 3–6 раз; получать бронзы, которые при одинаковой электропроводности с аналогами на 20–30 НВ по твердости, на 100–120 МПа по пределу твердости и на 100–150 °С по температуре рекристаллизации превосходят аналоги, что приводит к увеличению стойкости изделий из них. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоить выпуск импортозамещающих материалов и изделий в объеме удовлетворяющем потребность основных машиностроительных предприятий Республики Беларусь.

УДК 621.4-027.21; 53.072; 669.2.017:620.18

**Применение термодинамических принципов управления цепной реакцией к моделированию тепловыделения и образования вредных веществ в камере сгорания дизелей при создании поршней с галерейным охлаждением, соответствующих экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. Ю. Изобелло. — Минск, 2012. — 60 с. — Библиогр.: с. 59–60. — № ГР 20113244. — Инв. № 69807.

Объект: поршни ДВС с галерейным охлаждением, соответствующие экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5. Цель: исследование термодинамических процессов, происходящих в камере сгорания дизельных поршней, и, как следствие, минимизация выбросов вредных веществ для двигателей внутреннего сгорания, работающих в условиях повышенных нагрузочно-скоростных режимов. Метод (методология) проведения работы: термодинамический метод расчета локальных концентраций оксидов азота в поршневых двигателях, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основании разработанной физической и математической модели термодинамического взаимодействия днища поршня с рабочим телом определены граничные условия для общего теплообмена: коэффициент теплоотдачи от газов к поршню и термодинамическая температура газа. На основании моделирования установлено, что наиболее эффективное охлаждение поршней достигается при организации циркуляционного охлаждения в

масляной камере, выполненной в армирующей нирезистовой (ЧН15Д7) вставке, так как температурный коэффициент линейного расширения нирезиста близок к температурному коэффициенту линейного расширения поршневого алюминиевого сплава, что исключает вероятность нарушения связи между наружным кольцом армирующей вставки и головкой поршня и снижения интенсивности отвода тепла. Результаты компьютерного моделирования поршней из различных материалов и конструкций охлаждающих камер показали, что циркуляционное охлаждение маслом обеспечивает температуры цилиндро-поршневой группы во время эксплуатации на 40–60 К, что позволяет обеспечить форсирование двигателей внутреннего сгорания. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные принципы управления температурным состоянием поршня могут найти широкое применение при разработке и доводке двигателей внутреннего сгорания. Область применения: двигателестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные решения позволят значительно повысить надежность и долговечность дизельных двигателей внутреннего сгорания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методики будут использованы для повышения конкурентоспособности двигателей внутреннего сгорания в Республике Беларусь.

УДК 621.3: 621.373.826; 621.78; 621.785.5

**Повышение стабильности процесса поверхностного упрочнения режущего инструмента и деталей штамповой оснастки путем химико-термической обработки в импульсной плазме низкочастотного и высокочастотного тлеющего разряда в широком диапазоне давлений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. В. Аليفанов. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 43. — № ГР 20113241. — Инв. № 69238.

Объект: процесс очистки упрочняемой поверхности различными методами, включая обработку потоками СВЧ-энергии. Цель: повышение стабильности процесса поверхностного упрочнения режущего инструмента и деталей штамповой оснастки в плазме импульсного тлеющего разряда в широком диапазоне давлений. Метод (методология) проведения работы: разработан метод очистки поверхностей путем их вакуумной обработки тлеющим разрядом, исследовано влияние режимов обработки на качество упрочняемых поверхностей. Приведены результаты исследования процессов поверхностного азотирования и цементации в плазме импульсного тлеющего разряда. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны технологические режимы очистки упрочняемых поверхностей от органических загрязнений и окисных пленок. Разработанный процесс упрочнения в импульсной плазме позволяет по сравнению с известным процессом ионного азотирования, повысить стабильность горения тлеющего разряда и протек-

кания самого процесса в целом. Разработан и изготовлен источник питания с импульсным выходным напряжением, получаемым с помощью схемы умножения. Упрочняющее воздействие ионного азотирования на закаленные детали из стали Р6М5 (детали штамповой оснастки и металлорежущие сверла) подтверждено результатами исследований их микротвердости и микроструктур. Возможность осуществлять упрочнение неглубоких полостей (15–25 мм), что традиционными методами азотирования произвести невозможно. Установлено, что оптимальная глубина упрочненного слоя не должна превышать величины 0,2–0,3 мм. Степень внедрения: опытный образец режущего инструмента и деталей штамповой оснастки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы на крупных предприятиях Республики Беларусь (Минский автозавод, завод колесных тягачей, Гомсельмаш и др.), которые используют оборудование для осуществления поверхностного упрочнения стальных изделий (блоки шестерен, валы и др.), используемых как для выпуска конечной продукции, так и для поставки на экспорт в виде комплектующих методом ионного азотирования в плазме тлеющего разряда. Область применения: предприятия машиностроения. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология позволяет на 15–20 % повысить стойкость упрочненного инструмента (например, металлорежущих сверл, пуансонов) по сравнению с традиционным методом ионного азотирования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в ГПНИ «Функциональные и машиностроительные материалы, наноматериалы» на 2011–2015 гг. подпрограмма «Высокоэнергетические технологии».

УДК 669.16; 669.18

**Разработать и освоить в производстве ресурсосберегающие технологические процессы плавки чугуна и стали в электродуговой печи постоянного тока ДППТУ-6** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. П. Ласковнѐв**. — Минск, 2013. — 76 с. — Библиогр.: с. 66–69. — № ГР 20113242. — Инв. № 69237.

Объект: технологические процессы плавки чугуна и стали в электродуговой печи постоянного тока ДППТУ-6. Цель: разработка и освоение в производстве ресурсосберегающих технологических процессов выплавки чугуна и стали в дуговой электропечи постоянного тока, обеспечивающих повышение качества сплавов и отливок из них. Метод (методология) проведения работы: анализ параметров ДППТУ-6 в процессе выплавки различных марок чугуна и стали на свежих и вторичных шихтовых материалах; выбор сплавов, наиболее приемлемых для выплавки в данной печи с точки зрения организации производства отливок и экономической целесообразности. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны ресурсосберегающие технологические процессы плавки чугуна и стали в электроду-

говой печи постоянного тока ДППТУ-6, обеспечивающие следующие параметры. Общий угар легирующих элементов не выше 2 % для молибдена, ванадия, хрома, марганца, кремния, алюминия, не выше 5 % для титана. Удельный расход электроэнергии при расплавлении — 460–480 кВт·ч/т. Время расплавления стали и чугуна под током — на уровне 0,75 ч. Удельный расход графитизированных электродов — не более 1,5 кг/т стали. Сокращение отходов металлургического производства в виде шлака и пыли — в 10 раз. Стопроцентное использование собственных отходов производства, в том числе стружки. Увеличение уровня механических свойств сплавов при неизменном марочном составе; улучшение технических показателей работы плавильного агрегата относительно предыдущего; улучшение технологических показателей работы плавильного участка. Степень внедрения: освоение технологических процессов производства чугуна и стали в новом плавильном агрегате. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: показана целесообразность применения на предприятиях Республики Беларусь подобных плавильных установок. Область применения: литейное производство чугуна и стали для отливок различного назначения. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия за 3 года освоения достигнет около 1,6 млрд руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразен перевод на выплавку в ДППТУ высокохромистого чугуна и высоколегированной стали для насосного оборудования.

УДК 669.2.017:620.18; 669.2.017; 620.17; 669.2-4; 19:620.18; 669.2-419.; 620.17; 621-039-419

**Наноструктурирование алюмоматричных композиционных материалов, изготавливаемых реакционным литьем: теория и технология** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. Т. Волочко**. — Минск, 2012. — 53 с. — Библиогр.: с. 50–53. — № ГР 20113243. — Инв. № 68646.

Объект: наноструктурированные алюмоматричные композиционные материалы. Цель: разработка новых модификаторов, способов предварительной обработки, режимов совмещения компонентов и последующих воздействий для достижения наноструктурирования и высоких эксплуатационных свойств алюмоматричных композиционных материалов; уточнение номенклатуры изделий, где целесообразна замена традиционных конструкционных материалов на новые композиционные материалы. Метод (методология) проведения работы: комплексные методы световой, сканирующей и электронной микроскопии, микро-рентгеноспектральный и рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны способы получения модификаторов и лигатур, которые приводят к протеканию химических реакций в расплаве, между компонентами модификаторов и алюминиевым расплавом, что способствует образованию таких интерметаллидных и керамических частиц как  $Al_3Ti$  и  $TiC$ . Исследована структура дисперсно

армированных КМ на базе порошкового алюминия с добавками сухих смазок (С, MoS<sub>2</sub> CuS), изготовленных методом порошковой металлургии, и литых КМ с матрицей из сплава Al25 с добавками механоактивированных лигатур, содержащих смесь из компонентов, обеспечивающих *ex situ* и *in situ* упрочнение и диспергирование структуры матрицы. Разработанные композиционные материалы при испытании на трение и износ против контртела из закаленной стали при скольжении без смазки в диапазоне нагрузок от 7 до 23 Н и скорости 0,37 м/с показывают неизменный механизм изнашивания в таких условиях. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследование найдут продолжение при работах, выполняемых в рамках задания ГНТП «Ресурсосбережение», где будет отработана технология введения в расплав реакционно способных частиц в составе таблетированных препаратов. Область применения: двигателестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных модификаторов даст возможность получить экономический эффект за счет использования Al — Si сплавов, полученных из вторичных ресурсов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные материалы и технологии могут найти широкое применение для создания поршней высокофорсированных ДВС, компрессоров автомобильной и космической техники, подшипников турбокомпрессоров, тормозных пар в авто- и авиастроении, труб для нефтегазового комплекса, работающих в условиях резкого перепада температур и агрессивных сред.

УДК 538.97; 539.216.2; 539.2.3; 669.017.3; 669.017.3:620.18

**Получение износостойких нанокристаллических композиционных слоев на силуминах с помощью электронно-ионно-плазменного воздействия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. П. Ласковнѳв**. — Минск, 2012. — 82 с. — Библиогр.: с. 82. — № ГР 20113245. — Инв. № 68644.

Объект: износостойкие наноразмерные керамические и интерметаллидные покрытия на алюминиевых сплавах. Цель: разработка нового класса износостойких наноконпозиционных материалов, формируемых при комбинированном высокоинтенсивном ионно-плазменном воздействии и состоящих из внешних притирочных углеродных слоев, промежуточных сверхтвердых многокомпонентных нанокристаллических нитридных покрытий и дисперсионно упрочненных эвтектических силуминовых сплавов. Метод (методология) проведения работы: комплексные методы световой, сканирующей и электронной микроскопии, микрорентгеноспектральный и рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны износостойкие нанокристаллические композиционные покрытия на силуминах, технология приготовления катодов с содержанием кремния до 80 мас.%, а также процесс нанесения покры-

тий с последующим воздействием компрессионной плазмы, который позволит повысить несущую способность пары трения на 20–50 % и снизить коэффициент сухого трения в 1,5–1,7 раза. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка специальных сплавов-катодов системы Al — Si, Al — Ti — Si и отработка технологии их изготовления позволяет рекомендовать их для получения упрочняющих покрытий в среде азота не только на алюминиевых сплавах, но и на сплавах на основе железа, титана и др., с самым различным функциональным назначением (износостойкость, жаропрочность и др.). Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет значительно удешевить технологический процесс получения деталей из силуминов с повышенными прочностными характеристиками. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования нашли дальнейшее развитие в выполнении проекта в рамках ГНТП «Новые материалы и технологии — 2015» подпрограмма «Защита поверхностей» по разработке технологии нанесения упрочняющих наноконпозиционных покрытий нитридов интерметаллида титан — алюминий, стабилизированных кремнием, для ударно-штампового и прокатного инструмента.

## 55 МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.6:669

**Исследование инжекционных технологий в металлургических печах и разработка методики оценки их эффективности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **С. В. Корнеев**. — Минск, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 73–75. — № ГР 20113210. — Инв. № 80448.

Объект: процессы инъекции сред и материалов в металлургические агрегаты. Цель: теоретическое обоснование и разработка методики исследования эффективности инжекционных технологий для конкретных металлургических агрегатов заданной емкости для повышения их технико-экономических показателей. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, численные расчеты, аналитические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана модель вдувания порошкообразных материалов вглубь расплавленного металла, а также модель процесса инъекции мелкодисперсных материалов и газов в рабочее пространство плавильных печей. Разработана комплексная модель оценки эффективности применения инжекционных технологий в металлургических агрегатах средней и малой емкости, которая позволяет на основе результатов физико-математического моделирования процессов инъекции, а также характеристик процесса и стоимостных показателей ресурсов получить экономические показатели, позволяющие сделать вывод о возможности примене-

ния данных технологий на конкретном металлургическом агрегате. Степень внедрения: результаты работы используются в учебном процессе при подготовке студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: развитые в работе положения целесообразно использовать для совершенствования инжекционных технологий и оснащения ими металлургических агрегатов. Область применения: результаты могут быть использованы на предприятиях металлургического и машиностроительного производств Республики Беларусь и стран СНГ с целью совершенствования существующих технологий выплавки стали и сплавов или при разработке новых технологий и проектировании оборудования, в которых возможно использование инжекции материалов и газов. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит снизить себестоимость выплавки стали и повысить производительность агрегатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы планируется использовать.

УДК 621.9.025.01; 621.9

**Исследование закономерностей и разработка устройства для управляемого формообразования стружки при обработке лезвийным инструментом конструкционных и высоколегированных сталей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. К. Шелег**. — Минск, 2012. — 184 с. — Библиогр.: с. 150–159. — № ГР 20113220. — Инв. № 79882.

Объект: вибрационное точение, которое является одним из наиболее эффективных и перспективных способов дробления сливной стружки при обработке конструкционных и высоколегированных сталей. Цель: разработка устройств, обеспечивающих управляемое формообразование стружки и заданное качество поверхности при обработке лезвийным инструментом конструкционных и высоколегированных сталей, на основе исследования закономерностей формирования и дробления стружки при вибрационном резании с введением в зону резания направленных акустических колебаний. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование механизма дробления стружки с введением в зону резания направленных колебаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнен анализ существующих подходов к обеспечению рационального процесса стружкообразования при точении, современных теорий и экспериментальных исследований процесса завивания и дробления стружки, теоретически обоснованы и исследованы закономерности механизмов формирования и дробления стружки при вибрационном точении. Разработана математическая модель механизма дробления стружки при вибрационном резании с введением в зону резания направленных колебаний. Разработан комплект КД на режущий инструмент и устройство для вибрационного резания. Изготовлены экспериментальные образцы (2 шт.) режущего инструмента

и устройства для вибрационного резания. Промышленное опробование экспериментальных образцов показало что, разработанные режущий инструмент и устройство обеспечивают получение стружки заданной формы и размеров (винтовой стружки отрезками длиной 20–50 мм; повышение режимов резания и производительности обработки (на 20–25 %); повышение стойкости режущего инструмента (на 20–25 %); получение поверхностей с параметрами точности (8–9-му качеству) и шероховатости обработанной поверхности ( $R_z = 20$  мкм). Степень внедрения: результаты работы прошли промышленное опробование. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные в работе положения целесообразно использовать для совершенствования процесса токарной обработки заготовок из конструкционных и высоколегированных сталей. Область применения: предприятия машино-, приборо- и станкостроения Республики Беларусь и стран СНГ, где осуществляется токарная обработка заготовок из конструкционных и высоколегированных сталей. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит получать стружку заданной формы и размеров (винтовой стружки отрезками длиной 20–50 мм; повысить режимы резания и производительность обработки (на 20–25 %); повысить стойкость режущего инструмента (на 20–25 %); получать поверхности с параметрами точности (8–9-му качеству) и шероховатость обработанной поверхности ( $R_z = 20$  мкм).

УДК 531.3

**Разработка экспериментально-аналитического метода оценки остаточного ресурса лимитирующих деталей приводных механизмов машин по параметрам ударных виброимпульсов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **Н. Н. Ишин**. — Минск, 2013. — 115 с. — Библиогр.: с. 109–115. — № ГР 20113113. — Инв. № 79611.

Объект: конструкции зубчатых приводных механизмов и трансмиссионных систем мобильных машин, вопросы прогнозирования остаточного ресурса этих механизмов. Цель: исследование фундаментальных закономерностей динамических процессов нагружения лимитирующих узлов приводных механизмов, отработка периодического вибрационного мониторинга, позволяющего прогнозировать их остаточный ресурс по параметрам ударных виброимпульсов. Метод (методология) проведения работы: расчетно-аналитические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: решена задача ударного взаимодействия прямозубых зубчатых колес точным и приближенным методами, исследован закон изменения во времени ударной силы, времени действия удара, экспериментально-аналитические способы установления связи между амплитудами ударных импульсов и вибросигналов, регистрируемых вибродатчиками; создана расчетно-экспериментальная методика определения остаточного ресурса прямозу-

бых цилиндрических зубчатых колес при стендовых и эксплуатационных испытаниях на контактную выносливость с рассмотрением сопряженных пар зубьев как отдельных объектов испытаний и учитывающая реальный коэффициент перекрытия каждой пары зацепляющихся зубьев, существенно влияющий на остаточный ресурс зубчатой передачи. Степень внедрения: апробация разработанных методических подходов по установлению взаимосвязи между амплитудами ударных импульсов в зубчатых зацеплениях и виброимпульсов, измеряемых вибродатчиком на подшипниковых узлах, осуществлялась на базе замеров виброускорений редукторов мотор-колес самосвала БелАЗ в условиях эксплуатации в карьере Полтавского горнообогатительного комбината. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные в проекте методы позволяют усовершенствовать процессы проектирования приводных механизмов и трансмиссионных систем, повысить надежность указанных объектов, ускорить их разработку и постановку на серийное производство на предприятиях машиностроения Республики Беларусь и, прежде всего, в авто, тракторо- и сельхозмашиностроении, осуществлять постоянный контроль расходования ресурсов их работоспособности в эксплуатации. Область применения: предприятия машиностроительной отрасли Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: автоматизация вибромониторинга и диагностики приводных механизмов, работающих в условиях постоянно меняющихся скоростей и нагрузок, позволит перейти от планово-предупредительной системы обслуживания приводных механизмов мобильной техники и оборудования к обслуживанию по их фактическому состоянию, повысить качество эксплуатации техники, значительно сократить расходы на ее ремонт. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: созданная методология оценки технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса зубчатых передач позволит проводить вибромониторинг и диагностику приводных механизмов в процессе эксплуатации, работать в условиях постоянно меняющихся скоростей и нагрузок, автоматизировать процесс вибромониторинга, обеспечит повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции.

УДК 621.9.048.7; 621.9.047/.048; 621.791.72

**Исследование закономерностей формирования структуры и свойств зоны лазерного воздействия при гибридных процессах лазерной сварки и наплавки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **О. Г. Девойно**. — Минск, 2013. — 65 с. — Библиогр.: с. 59–61. — № ГР 20113213. — Инв. № 79499.

Объект: режимы гибридной лазерно-дуговой обработки и их влияние на процессы сварки (наплавки), физико-механические свойства, геометрию и микроструктуру полученных швов (валиков). Цель: установление закономерностей формирования структуры и свойств материалов в процессах наплавки и гибридной лазерно-дуговой сварки. Метод (методология)

проведения работы: рентгеноструктурный анализ, микродюроспектральный анализ, металлографические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены регрессионные модели, связывающие параметры гибридной лазерно-дуговой обработки ( $U$  — I дуги, диаметр луча, скорость сварки) с геометрическими параметрами швов. Установлены режимы и области энергетического воздействия, обеспечивающие стабильное протекание процесса. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка технологических процессов сварки и наплавки деталей различного функционального назначения на предприятиях Беларуси и Украины. Область применения: сварка соединения из углеродистых сталей с глубиной провара до 14 мм за один проход и нержавеющей сталей — до 6 мм. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит снизить себестоимость изделий и повысить эксплуатационные характеристики керамических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжать дальнейшие работы по оптимизации параметров сварки (наплавки) для исследованных материалов, выбора режимов для других групп материалов, оптимизации химического состава присадочных материалов.

УДК 620.9:006; 658.264; 620.9:006; 658.264

**Разработка рациональной теплоэнергетической системы предприятий строительных материалов с применением комбинированной генерации на базе современных тепловых двигателей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ. — Минск, 2013. — 387 с. — Библиогр.: с. 363–387. — № ГР 20113222. — Инв. № 79410.

Объект: теплоэнергетические системы предприятий строительных материалов. Цель: развитие теоретических основ и практических мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности функционирования теплотехнологических производств строительных материалов, проявляющихся в снижении затрат сырьевых и энергетических ресурсов, уменьшении выбросов в окружающую среду, повышении качества продукции и, в конечном итоге, увеличении конкурентоспособности продукции. Метод (методология) проведения работы: теоретическое исследование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: представлен анализ технологической системы и пути построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, схемы когенерации на базе теплотехнологической нагрузки предприятий строительных материалов. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс. Область применения: возможные области использования результатов исследования: энергообеспечение предприятий строительных материа-

лов. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение потребления ТЭР до 40 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: энергосбережение — ключевая энергетическая проблема современности, поэтому вопросы энергоэффективного энергообеспечения предприятий строительных материалов требуют дальнейшего развития.

УДК 621-033.6:669.018.9; 621-039-419; 6; 20.22-419

**Исследование влияния различных типов обработки на структуру и физико-механические свойства нанокompозитов на основе нитрида кремния** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **Е. С. Голубцова**. — Минск, 2013. — 92 с. — Библиогр.: с. 85–92. — № ГР 20113216. — Инв. № 79081.

Объект: горячепрессованные материалы на основе нитрида кремния, получаемые из высокодисперсных порошков. Цель: составы, методы управления свойствами и технологии изготовления многофункциональных керамических материалов на основе нитрида кремния. Анализ факторов, влияющих на физико-механические характеристики материалов на основе нитрида кремния, полученных горячим прессованием. Исследование механических свойств материалов из ультрадисперсных порошков на основе нитрида кремния, полученных горячим прессованием и жидкофазным спеканием. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ свойств и структурных особенностей на основе нитрида кремния, способов введения и роли активирующих добавок в процессе спекания, влияния добавок на физико-механические и эксплуатационные свойства нитридкремниевых материалов, стратегии создания керамических материалов с заданными свойствами и воспроизводимости структур и свойств. Оценена ошибка и проведена статистическая обработка результатов эксперимента с использованием плана  $N = 22$  двухфакторного эксперимента при получении образцов на основе  $\text{Si}_3\text{N}_4 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Y}_2\text{O}_3$  % методом жидкофазного спекания. Установлено, что наибольшее влияние на плотность оказывает давление прессования, а не содержание ультрадисперсного порошка нитрида кремния (УДП  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ). Установлены статистические связи между несколькими параметрами оптимизации с помощью корреляционного анализа, а также вычислен обобщенный параметр оптимизации. На основе изученных свойств спеченных образцов, полученных из порошковых композиций с различными соотношениями УДП и микронного  $\text{Si}_3\text{N}_4$  следует, что наилучшие свойства материала на основе нитрида кремния обеспечивают составы с 60 % УДП  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , 25 % микронного  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , остальное —  $5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Y}_2\text{O}_3$  %, а также состав 85 % УДП  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , остальное —  $5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Y}_2\text{O}_3$  %. Дисперсность порошка связана с повышением содержания кислорода в  $\text{Si}_3\text{N}_4$ . Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Область применения: при производстве высокоплотных изделий на основе нитрида кремния с повышенными физико-

механическими характеристиками, например режущего инструмента с высоким ресурсом эксплуатации. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эксплуатационных свойств керамических материалов и изделий на их основе за счет возможности получения высокоплотных и высокопрочных композитов и оптимизации составов и технологических параметров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития технологии получения материалов и изделий на основе сверхтвердых и жаростойких керамических материалов, в том числе технологии горячего прессования при сверхвысоких давлениях, для получения режущего инструмента с высоким ресурсом эксплуатации.

УДК 621.795.3

**«Разработка и развитие научных основ технологических процессов создания многокомпонентных защитных покрытий и новых материалов с использованием полиимпульсного комбинированного высокоэнергетического воздействия».** Исследование формирования износостойких покрытий при наложении механической, электрической и магнитной энергий на поверхностях деталей, подвергающихся интенсивным нагрузкам [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **Н. В. Спиридонов**. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 87–95. — № ГР 20113219. — Инв. № 79075.

Объект: газотермические покрытия с повышенными износостойкостью и коррозионной стойкостью для упрочнения деталей, подвергающихся интенсивным нагрузкам. Цель: разработка технологии формирования износостойких покрытий при наложении механической, электрической и магнитной энергии на поверхностях деталей, подвергающихся интенсивным нагрузкам. Метод (методология) проведения работы: проведение теоретических и экспериментальных исследований, лабораторных испытаний, анализ и математическая обработка результатов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная технология формирования газотермических износостойких покрытий при наложении механической, электрической, магнитной энергии позволяет повысить производительность процесса обработки в 1,8–3,0 раза, обеспечить высокую прочность сцепления (не менее 70 МПа) покрытия с основой, а также создать импортозамещающее, высокотехнологичное производство. Степень внедрения: разработана технология формирования газотермических покрытий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований использовать при подготовке проектов ГНТП для дальнейшего внедрения технологий на производстве. Область применения: потребителем разработанных технологий являются предприятия ЗАО «Атлант» (г. Барановичи), ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»», ООО ГОСНИП, ПО «Энергокомплект», ОАО «Беларуськабель» и др. Экономическая эффективность или значимость работы: повышен ресурс деталей технологиче-



ского оборудования в 1,5–3,0 раза; снижены затраты на ремонт и запасные части, сэкономлены черные и цветные металлы, электроэнергия, снижена потребность в закупке импортных деталей и материалов (ориентировочно 2–3 руб. на 1 руб. затрат). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствовать разработанную технологию с целью расширения номенклатуры упрочняемых деталей за счет повышения физико-механических свойств поверхностного слоя.

УДК 621-2; 621.81; 621.098.044.7; 621.9.048.7

**Исследование и разработка процесса пластического формообразования подвижными средами тугоплавких, труднодеформируемых материалов типа ниобий с заданными структурой и свойствами в условиях серийного производства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **Г. Н. Здор**. — Минск, 2013. — 54 с. — Библиогр.: с. 54. — № ГР 20113250. — Инв. № 77443.

Объект: процессы беспуансонной штамповки тугоплавких, труднодеформируемых материалов с использованием ударных нагрузок. Цель: выявить возможности ударной штамповки тугоплавких материалов и определить влияние высокоскоростной деформации на способность таких материалов к выполнению формообразующих операций. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования процессов беспуансонной ударной штамповки тугоплавких материалов на базе разработанных и освоенных методик по определению пластических характеристик этих материалов при выполнении формообразующих операций. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что оценку штампуемости необходимо вести для конкретной операции листовой штамповки в условиях, близких к реальным. Устанавливают наиболее существенный показатель рассматриваемой технологической операции, по величине которого и оценивают возможности процесса. Так, основным критерием для вытяжки тонколистовых материалов является предельная степень вытяжки. Для формовки — глубина прогиба листовой заготовки. Степень внедрения: основные результаты, полученные при выполнении работы, использованы при выполнении хозяйственных договоров с различными предприятиями Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований целесообразно использовать в листоштамповочном производстве при выполнении формообразующих операций в серийном и даже в мелкосерийном производстве. Область применения: листоштамповочное производство с частой сменой объекта производства. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность достигается за счет снижения затрат на штамповую оснастку и сокращения сроков подготовки производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие данное направление получит в рамках ГПНИ на 2014–2015 гг. п/п «Высокоэнергетические технологии».

УДК 621.9.048.7

**Исследование механизмов взаимодействия низкоэнергетического атомарного потока с поверхностью полимерных материалов и разработка основ технологических процессов получения металлизированных полимерных материалов с повышенными барьерными свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. В. Белый**; исполн.: **С. К. Ших, В. С. Сипач, В. А. Кукареко** [и др.]. — Минск, 2014. — 120 с. — Библиогр.: с. 113–120. — № ГР 20113252. — Инв. № 77391.

Объект: покрытия, защитные покрытия алюминия и сульфида цинка, наносимые в вакууме на полимерные материалы на основе полистирола, полипропилена, полиэтилентерефталата, в т. ч. содержащие промежуточные слои лака на основе полиметилметакрилата. Цель: разработка основ технологических процессов получения металлизированных полимерных материалов с повышенными барьерными свойствами. Метод (методология) проведения работы: отработка технологических режимов, исследование барьерных свойств покрытий на полимерных рулонных материалах, разработка технологических процессов нанесения защитных покрытий на полимерные рулонные материалы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные барьерные слои обеспечивают характеристики в соответствии с ТУ ВУ 101482057/001: оптическая плотность O.D. — не менее 2, диаметр незапыленных участков — не более 0,3 мм, площадь незапыленных участков — не более 0,1 % исследуемой площади. Показатели технологичности соответствуют, требованиям, оговоренным в ГОСТ 14.201-83. Степень внедрения: осуществляется сотрудничество с предприятиями Республики Беларусь в рамках хозяйственной деятельности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: диверсифицировать и расширить контакты с предприятиями Республики Беларусь и дальнего зарубежья. Область применения: упаковочная продукция, средства защиты информации с применением голографических технологий. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны научные и технологические основы процессов нанесения защитных покрытий на полимерные рулонные материалы, обеспечивающие получение импортозамещающих изделий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: адаптация разработанных технологических процессов на полиграфических предприятиях, разработка новых типов защитных покрытий.

УДК 669.1.017:620.18; 669.1.017:620.17; 669.1-419:620.18; 669.1-419:620.17; 621.9.025

**Разработка материалов инструментального назначения на основе металлокерамических композиций и отходов вольфрамсодержащих сплавов для обработки высокотвердых материалов и производства деталей прокатного оборудования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Государственное предприятие «Научно-технологический

парк БНТУ «Политехник»»; рук. **М. Н. Верещагин**. — Минск, 2013. — 140 с. — Библиогр.: с. 138–140. — № ГР 20113122. — Инв. № 77023.

Объект: порошковые композиции из отходов твердых сплавов, модифицированные добавками порошков вольфрама, бора и аморфного сплава Fe — Ni — Mo — Co — Cr — B — Si, для деталей прокатного и волочильного оборудования; наноструктурированные керамические покрытия на лезвийном инструменте для обработки высокотвердых изделий; технологии их изготовления, деформационной и термической обработки, получаемые структуры, механические и эксплуатационные свойства. Цель: создание из модифицированной нанокомпонентами керамики инструментальных материалов для обработки высокотвердых изделий и из порошков на основе отходов вольфрамсодержащих сплавов деталей прокатного оборудования. Метод (методология) проведения работы: исследование эволюции строения и свойств порошковых композиций и покрытий при варьировании составом композиций, режимами их консолидации и нанесения покрытий, их последующей обработки с последующей коррекцией технологии изготовления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изготовленные материалы и детали из наномодифицированной порошковой композиции на основе отходов твердого сплава достигли уровня свойств, обусловленных техническим заданием (твердость 90 HRA, пористость — до 5 %,  $\sigma_{изг} = 1300\text{--}1400$  МПа,  $\sigma_{сж} = 4200\text{--}4400$  МПа, ударная вязкость — до 26 кДж/м<sup>2</sup>, стойкость материала возросла в 1,2–1,3 раза по сравнению с имеющимися аналогами). Изготовленные покрытия и режущий инструмент с наноструктурированными керамическими покрытиями достигли уровня свойств, обусловленных техническим заданием (при твердости покрытия до HRC 67 при обработке материалов твердостью до HRC 56–60 стойкость инструмента возросла до 2,1 раза по сравнению с инструментом из кубического нитрида бора при сопоставимой стоимости (выше в 1,0–1,1 раза). Степень внедрения: изготовлены опытные партии деталей прокатного и волочильного оборудования, а также золь-гель методом и осаждением из газовой фазы опытные партии режущих инструментов с наноструктурированными керамическими покрытиями. Результаты исследований введены в курс лекций «Специальные методы сварки и резки». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технология нанесения керамического наноструктурированного покрытия на режущие вставки позволяет создавать опытные партии лезвийного инструмента для металлообрабатывающих предприятий Республики Беларусь и за рубежом по договорам и контрактам. Область применения: результаты предназначены для металлургических и металлообрабатывающих предприятий Республики Беларусь: ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга «БМК»», ОАО «Могилевский металлургический завод», РУП «Минский тракторный завод», РУП «Минский автомобильный завод» и др. Они позволяют осуществить рециклинг твердо-

сплавных отходов в детали прокатного производства, организовать изготовление инструмента с керамическими покрытиями для металлообработки высокотвердых материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: спеченные импульсным электроконтактным спеканием детали прокатного оборудования из наномодифицированных отходов вольфрамсодержащих сплавов имеют износостойкость в 1,2–1,3 раза выше, чем традиционные аналоги. Их стоимость снижена более чем в 2 раза. Режущий инструмент с наноразмерными керамическими покрытиями при росте стоимости на 10–15 % снижает трудозатраты на механическую обработку высокотвердых материалов на 20–30 % при сохранении качества обрабатываемых поверхностей. Стойкость инструментов с покрытием возрастает от 4,2 до 7,9 раза. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение технологий обеспечит снижение импорта дорогостоящих порошковых материалов и легированных сталей, улучшение экологических характеристик производства и условий труда, существенное снижение трудозатрат при демонтаже изношенных деталей и финишной обработке деталей, а в итоге уменьшение себестоимости и рост конкурентоспособности продукции металлургических и металлообрабатывающих производств Республики Беларусь.

УДК 620.179.14

**Разработка технологии производства высокопрочного чугуна с особыми свойствами для тяжелонагруженных компонентов общемашиностроительного и транспортного применения. Разработка научных принципов и технологий электромагнитного количественного селективного контроля структурных параметров отливок из серого, ковкого и высокопрочного чугунов [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заклоч.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. Г. Сандомирский**. — Минск, 2013. — 118 с. — Библиогр.: с. 83–92. — № ГР 20113116. — Инв. № 77016.**

Объект: отливки со структурами белого, серого и ковкого чугунов, преобразователи, устройства и методики магнитного контроля их структуры. Цель: развитие научных основ магнитных технологий и принципов создания средств селективного электромагнитного контроля структурных параметров чугунных отливок. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ, сопоставление результатов расчета и эксперимента, разработка новых методов магнитного контроля структуры чугунных изделий, внедрение разработанных методов в производство. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены формулы для оценки максимальной магнитной проницаемости сталей и чугунов по коэрцитивной силе; расчета остаточной намагниченности сталей как среднего значения достоверного диапазона ее изменения; расчета внутреннего коэффициента размагничивания чугунов в состоянии остаточной намагниченности на предельной петле магнитного гистерезиса. Показана возможность определения

формы включений в чугунах и содержания перлита в его металлической матрице по совокупности результатов измерения магнитного параметра отливки и скорости звука в ней. Степень внедрения: на основе полученных результатов совершенствованы электромагнитные технологии и принципы создания средств обеспечения заданной структуры и твердости отливок из ковкого, серого и высокопрочного чугунов с разной структурой металлической матрицы. Разработанные способы и средства опробованы в промышленности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные способы и средства рекомендованы к внедрению на металлургических предприятиях промышленности. Область применения: металлургия, в частности производство отливок из ковкого, серого и высокопрочного чугунов. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований имеют большое практическое применение в металлургии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы в цехе серого и ковкого чугуна Минского завода отопительного оборудования.

УДК 621.74.043; 621.744.37

**Разработка технологических основ оптимизации служебных характеристик многофункциональных покрытий рабочих поверхностей деталей металлургического, литейного, прокатного и волочильного оборудования. Внедрение рациональных технологий их производства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **Ф. Ф. Давыдовский, М. А. Леванцевич**. — Минск, 2013. — 113 с. — Библиогр.: с. 67–69. — № ГР 20113115. — Инв. № 76992.

Объект: многофункциональные покрытия, сформированные на рабочих поверхностях деталей металлургического и литейного оборудования для защиты от коррозии, эрозии и налипания при взаимодействии с расплавленным металлом. Цель: разработка технологических основ оптимизации служебных характеристик многофункциональных покрытий рабочих поверхностей деталей металлургического и литейного оборудования, обеспечивающих защиту от эрозии, коррозии и налипания при взаимодействии с расплавленным металлом. Метод (методология) проведения работы: экспериментально-аналитический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: увеличение ресурса деталей металлургического и литейного оборудования в 1,5–2,5 раза, сокращение потребности в повторном нанесении защитных слоев в 2–3 раза, повышение стабильности процесса изготовления изделий при прокате и литье по параметрам качества. Степень внедрения: разработаны технологические рекомендации по выбору составов материалов-доноров и технологических режимов формирования композитных слоев гибким инструментом на поверхностях деталей металлургического и литейного оборудования для защиты от эрозии, коррозии и налипания при взаимодействии с расплавленным металлом. Рекомендации по внедрению или итоги

внедрения результатов НИР: результаты работы будут использованы при изготовлении деталей металлургического и литейного оборудования с повышенным ресурсом. Область применения: металлургия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований имеют большое практическое применение для повышения ресурса деталей металлургического и литейного оборудования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы при изготовлении деталей металлургического и литейного оборудования с повышенным ресурсом.

УДК 004.946; 621:658.011.56; 621.001.63; 621.001.; 66; 621.001.24

**Разработка методов моделирования и оптимизации для задач автоматизации проектирования сложных технических объектов и систем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Медведев**; исполн.: **М. Я. Ковалев, Ю. Н. Сотсков, М. С. Баркетов** [и др.]. — Минск, 2013. — 361 с. — Библиогр.: с. 87–88, 130–132, 159–160, 194, 217, 240–248, 316. — № ГР 20113159. — Инв. № 75504.

Объект: методы решения оптимизационных задач при построении расписаний для производственных и логистических систем в условиях неопределенности и проектировании групповых технологических процессов на многопозиционном оборудовании, модели нелинейно упругопластического поведения материалов под давлением, модели и методы решения задач синтеза и анализа робастных систем управления сложными техническими объектами, средства создания интегрированных сред проектирования, моделирования и инженерного анализа для машиностроения, модели автоматизированного проектирования и инженерного анализа с учетом взаимного влияния процессов механической, термической и химической природы при работе сложного технического объекта, модели и методы логического проектирования заказных сверхбольших интегральных схем. Цель: методы, методики и средства моделирования и оптимизации для решения задач автоматизации процессов проектирования и управления сложными техническими объектами и системами. Метод (методология) проведения работы: методы теории расписаний, динамического программирования, теории систем, дискретной математики, теории формальных языков; систем автоматизированного проектирования, нелинейно упругопластического поведения и разрушения материалов под давлением, анализа и синтеза систем автоматического управления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны новые методы решения оптимизационных задач при построении расписаний для производственных и логистических систем в условиях неопределенности и проектировании групповых технологических процессов на многопозиционном оборудовании; модели нелинейно упругопластического поведения материалов под давлением; модели и методы реше-

ния задач синтеза и анализа робастных систем управления сложными техническими объектами; модели и методы логического проектирования заказных сверхбольших интегральных схем; средства исследования влияния термодинамических процессов в цилиндрах двигателя на напряженно-деформированное состояние его деталей. Созданы программные средства для поддержки процессов принятия решений при автоматизированном проектировании сложных технических объектов, систем управления и технологических процессов. Степень внедрения: используются при выполнении заданий ГНТП «Информационные технологии» и «Микроэлектроника». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать при создании и расширении возможностей средств поддержки принятия решений при планировании и управлении в производственных и организационно-технических системах, проектировании и инженерном анализе сложных технических систем, технологических процессов, систем автоматического управления. Область применения: машино- и приборостроение, радиоэлектроника, логистика. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение затрат на подготовку производства и сроков создания новой техники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в заданиях ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» на 2013–2015 гг.

УДК 621.833

**«Разработка технологических основ и технических решений, направленных на замену высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно легированные» в рамках задания 2.4.04 ГПНИ «Механика, техническая диагностика, металлургия»: «Разработка технологических основ и технических решений, направленных на замену высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно-легированные, методик оценки качества проката для изделий кормоуборочной и зерноуборочной техники. Разработка опытно-промышленного образца компьютеризированного информационно-измерительного комплекса контроля технологических параметров печного оборудования» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. С. П. Руденко; исполн.: А. А. Шипко, А. Л. Валько, П. И. Папковский [и др.].— Минск, 2013. — 189 с. — Библиогр.: с. 128–130. — № ГР 20113114. — Инв. № 73783.**

Объект: цилиндрические зубчатые колеса эвольвентного зацепления, применяемые в трансмиссиях автотракторной техники. Цель: снижение материальных затрат при обеспечении долговечности деталей автотракторной техники путем замены высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес трансмиссий на экономно легированные. Метод (методология) проведения работы: методика расчета прокаливаемости конструкционных сталей, методика выбора

марки стали зубчатых колес по критерию ее прокаливаемости, методика расчета распределения микротвердости по толщине упрочненного слоя, методика разработки режимов химико-термической обработки зубчатых колес, методика металлографических исследований структурных составляющих упрочненных слоев и сердцевин зубчатых колес из цементуемых сталей, методика исследования параметров технологических процессов ХТО в печах Irsen. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана новая экономно легированная сталь для зубчатых колес коробки передач трактора «Беларус». Разработаны режимы химико-термической обработки зубчатых колес в печах Irsen и вакуумных печах ModulTherm 7/1. Степень внедрения: выплавлена опытно-промышленная партия стали 20 ХГНМБ. Изготовлена опытная партия зубчатых колес для сборки коробок передач трактора «Беларус». Проведены стендовые испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты готовы к промышленному применению в условиях промышленного производства для повышения качества изготовления зубчатых колес. Область применения: результаты работы применимы на предприятиях автотракторной промышленности: РУП «МТЗ», ОАО «БелАЗ», ОАО «МАЗ» и других машиностроительных заводах. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия энергоресурсов при изготовлении деталей на 25 % за счет оптимального сокращения времени на проведение прецизионной химико-термической обработки; увеличение гарантированного ресурса деталей в 1,5 раза; снижение трудовых затрат, повышение качества продукции и снижение процента брака. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: замена высоколегированных хромоникелевых сталей зубчатых колес на экономно легированные при увеличении гарантированного ресурса деталей трансмиссий.

УДК 621.357.74:502.174

**Разработка ресурсосберегающей технологии электрохимической полировки и нанесения композиционных электролитических покрытий железа для восстановления изношенных стальных изделий [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. В. Б. Дроздович.— Минск, 2013. — 142 с. — Библиогр.: с. 135–142. — № ГР 20113295. — Инв. № 73610.**

Объект: сульфатно-хлоридные электролиты, параметры железнения; наноуглеродные материалы (УНМ); покрытия железо-УНМ; электролиты, параметры защитно-декоративной пассивации; защитно-декоративные покрытия; электролиты, параметры электрополировки сталей. Цель: разработка ресурсосберегающей технологии электрохимической полировки сталей, нанесения электролитических покрытий железа-УНМ и защитно-декоративная пассивация покрытий железа-УНМ. Метод (методология) проведения работы: гальваностатический, потенциостатический, потенциодинамический методы, растровая электронная микроскопия с энергодисперсионным анали-

зом, оптическая микроскопия, метод измерения однородности распределения наноразмерных включений, методика измерения микро-, нанотвердости и модуля упругости наномодифицированных покрытий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная электрохимическая полировка позволяет достигать блеска сталей при минимальной толщине оксидных пленок 1–2 мкм и съеме металла 27–36 мкм в электролитах, не содержащих соединений хрома, в т. ч. при наличии на поверхности стальных деталей смазок солидола, индустриального масла. Введение в сульфатно-хлоридные электролиты железнения активированных УНМ до 0,5 г/л с ПАВ-диспергатором позволяет при асимметричных токовых нагрузках оптимизированно увеличить микротвердость покрытий до 6,8–7,2 ГПа, коррозионную стойкость, адгезию, снизить коэффициент сухого трения до 0,07–0,08. Защитно-декоративная пассивация устойчивого цвета на стали, железных покрытиях позволяет снизить токи коррозии с 4,7А/см<sup>2</sup> на железном покрытии до 0,2А/см<sup>2</sup> на пассивированном покрытии железо-УНМ. Введение в электролит пассивации добавки Р1 позволяет получать насыщенные черные покрытия без промасливания при температурах на 55–60 °С ниже традиционного оксидирования, концентрация щелочи снижается в 1,7–2,0 раза. Степень внедрения: результаты НИР внедрены в учебный процесс, представлены на международных научно-технических конференциях в Будапеште, Шанхае, Шэньжэне, Чунцине (Китай), I, II и III Республиканских научно-технических семинарах в БГТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: на локомотивных депо «Лида», «Волковыск», НП ЗАО «Синта», ЗАО «Амкадор-Уникаб», ОАО «Дрогичинский трактороремонтный завод». Область применения: восстановление и поверхностное упрочнение изношенных стальных деталей, гальванопластическое наращивание. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эксплуатационных, физико-механических характеристик покрытия, ресурсосбережение за счет применения бесхромовых электролитов электрополировки, снижения концентрации электролита защитно-декоративной пассивации в 1,7–2,0 раза и рабочей температуры на 55–60 °С по сравнению с наиболее распространенными методами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширить традиционные области их использования до изготовления конструктивных элементов мебели, фурнитуры, приборостроения, инструмента, специзделий, включая покрытия коллекторов для гелеоэнергетики.

УДК 530.12

**«Движение тел в среде и его устойчивость в общей теории относительности. Приложения к космическим исследованиям в Солнечной системе» в рамках задания 2.1.02 «Разработка новых методов решения актуальных задач физики макроскопических систем, теории гравитации и физики элементарных частиц» [Электронный ресурс]: отчет о**

НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **А. П. Рябушко**. — Минск, 2013. — 49 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113224. — Инв. № 73509.

Объект: законы движения тел в космосе, в частности в Солнечной системе. Цель: вывести законы движения и поправки к ним, опираясь на специальную теорию относительности и общую теорию относительности, принимая в расчет два фактора: дополнительное влияние на движение тел гравитационного поля и межпланетной среды в Солнечной системе и влияние светового давления Солнца на движение пробных тел. Метод (методология) проведения работы: на основании экспериментальных данных астрономии сделан выбор распределения плотности межпланетной среды, внесение которой в тензор энергии-импульса уравнений Эйнштейна позволило определить потенциал гравитационного поля в Солнечной системе, что, в свою очередь, привело к возможности получить систему дифференциальных уравнений, являющихся уравнениями движения тел в космосе. Аппроксимационная модель Эйнштейна — Инфельда позволила проинтегрировать полученные УД и записать в обозримом виде законы сохранения энергии и орбитального момента импульса и уравнения траектории движения тел. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые решена проблема Pioneer Anomaly, впервые выведены и проинтегрированы релятивистские уравнения движения, учитывающие световое давление, получены законы сохранения и траектория движения сферически симметричной частицы, впервые рассмотрена круговая ограниченная задача трех тел (случай одной звезды) при учете светового давления и эффектов СТО и ОТО. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в космической прогнозной навигации, службой безопасности Земли, в теории эволюции Солнечной системы, космогонии. Область применения: возможные области использования результатов исследования — в различных космических проектах, в космической прогнозной навигации, службой безопасности Земли, в теории эволюции Солнечной системы. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы заключается в упрощении определения новых устойчивых точек либрации в космосе, являющихся своеобразными портами для космических кораблей, лабораторий-телескопов, защитных экранов, космических станций, результаты будут эффективными в космической прогнозной навигации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы при прогнозировании движения тел в космосе и космогонии.

УДК 532.08; 533.1/.5.08; 621.56/.59

**Разработка способа диагностики параметров состояния аммиака в условиях работы энергетических (холодильных) установок, использующих аммиак в качестве рабочего тела [Электронный**

ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **В. В. Саплица**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 56–59. — № ГР 20113086. — Инв. № 73332.

Объект: диэлектрическая проницаемость аммиака как рабочего тела энергетических установок. Цель: разработать зависимость диэлектрической проницаемости аммиака от соотношения плотности к температуре с целью ее использования для электрофизической диагностики параметров термодинамического состояния в условиях работы энергетических установок, использующих аммиак в качестве рабочего тела. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение электрофизической диагностики позволит получить более полную информацию о термодинамическом состоянии рабочего тела в двухфазном состоянии в процессе работы технологического оборудования, что необходимо при создании современных систем контроля, а также оптимизации работы энергооборудования. На данный момент результаты разработок использованы в учебном процессе в высшей школе — СПбГПУ Российской Федерации (физико-механический факультет, кафедра теплофизики, профессор Арефьев К. М.). Область применения: основными потребителями выполняемых работ являются направляемые Госдепартаментом по энергоэффективности предприятия (все предприятия, генерирующие и использующие в качестве рабочего тела в энергетических (холодильных) установках аммиак, в частности ОАО «Гродно Азот», промышленные хладокомбинаты и др.).

УДК 621.77; 621.7.01

**Изучение особенностей пластического течения металлов при деформировании трубных заготовок с наложением ультразвука** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. А. Томило**. — Минск, 2013. — 23 с. — Библиогр.: с. 23. — № ГР 20113205. — Инв. № 72438.

Объект: трубные заготовки при упругопластическом деформировании с наложением мощных ультразвуковых колебаний. Цель: исследование предельных возможностей раздачи и редуцирования трубных заготовок из стали и сплавов; установление физических закономерностей изменения прочностных и пластических свойств металлов в зависимости от схемы напряженного деформированного состояния; изучение влияния ультразвуковых колебаний на характер течения металла при больших деформациях труб. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены новые теоретические и экспериментальные данные о влиянии схемы, скорости нагружения и воздействия мощных ультразвуковых колебаний на предельные степени деформации трубных заготовок, а также на структуру и физико-механические свойства материала и качество получаемых изделий. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальных образцов. Рекомендации по внедре-

нию или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано выполнение НИОК(Т)Р. Область применения: трубная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: актуальна. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективен для промышленного внедрения.

УДК 621.79

**Исследование воздействия мощных ультразвуковых колебаний на многокомпонентные системы в процессе их упругопластического деформирования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Клубович**. — Минск, 2013. — 46 с. — Библиогр.: с. 46. — № ГР 20113211. — Инв. № 72437.

Объект: многокомпонентные системы при упругопластическом деформировании с наложением мощных ультразвуковых колебаний. Цель: изучение механизмов и разработка эффективных способов дезинтеграции многокомпонентных систем на фракции на примере очистки катанки от окалины с помощью мощных ультразвуковых воздействий, установление физической закономерности процессов дезинтеграции в зависимости от схемы подведения ультразвука к очагу деформации и интенсивности колебаний. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы влияния схем подведения ультразвуковых колебаний и их интенсивности на процесс разделения многокомпонентных систем на отдельные фракции. Установлены физические закономерности изменения прочностных и пластических свойств многокомпонентных образцов в зависимости от схемы напряженного деформированного состояния. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии экспериментальных образцов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано выполнение НИОК(Т)Р. Область применения: метизная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: актуальна. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективен для промышленного внедрения.

УДК 539.3

**Оптимизация режимов переработки полимеров и дисперсно-армированных полимерных композитов на основе реологического описания и технической диагностики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**; исполн.: **С. Л. Гавриленко** [и др.]. — Гомель, 2014. — 113 с. — Библиогр.: с. 110–113. — № ГР 20113110. — Инв. № 71290.

Объект: полимерные и эластомерные материалы триботехнического назначения. Цель: получение эластичных полимерных материалов и изделий с высокими антифрикционными, барьерными и прочностными характеристиками. Задачи НИР: разработать методику расчетной оптимизации технологического режима формирования герметизирующих элементов уплотнений методом напрессовки эластомер-

ной заготовки на оправку с учетом конечных деформаций (гиперупругости) и реологических свойств (вязкоупругости); разработать методику трибоиспытаний резин при торцевом трении без смазки; получить зависимости коэффициента трения резин по металлическому контртелу, температуры в зоне трения, массового износа резин и контртела, параметров структуры поверхности, амплитуды предварительного смещения, максимальной силы трения покоя и скольжения от скорости скольжения, сжимающей нагрузки и температуры. Метод (методология) проведения работы: методика расчетной оптимизации технологического режима, математическое описание квазистатического ударного деформирования вязкоупругих анизотропных материалов и покрытий, методики трибоиспытаний резин. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и опробирован материал с высокими фрикционно-износными и прочностными характеристиками, проведены их испытания в реальных узлах трения тракторной техники и технологического оборудования. Степень внедрения: разработан проект технических условий «Манжета модифицированная резиновая армированная с углеродным покрытием для валов» ТУ ВУ 400057727.004-2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики и материал могут быть использованы машиностроительными предприятиями — в первую очередь ОАО МЗКТ, ПО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ПО «Гомсельмаш» и другими — при создании и модификации элементов узлов трения транспортных машин и технологического оборудования. Область применения: автотракторная промышленность, технологическое оборудование, в т. ч. для переработки полимерных материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение за счет применения отечественных аналогов уплотнительных элементов узлов трения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение номенклатуры герметизирующих элементов для узлов трения.

УДК 539.3

**Разработка расчетных и экспериментальных методов двухуровневого (мезо- и макромеханического) анализа прочности и деформативности ответственных деталей машин на основе полимерных композитов и металлических сплавов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. С. В. Шилько; исполн.: Ю. М. Плескачевский, Д. А. Черноус [и др.]. — Гомель, 2014. — 73 с. — Библиогр.: с. 68–73. — № ГР 20113111. — Инв. № 71253.

Объект: детали машин на основе дисперсно-армированных композитов. Цель: разработка эффективных методов прочностных расчетов и механических испытаний деталей машин из полимерных композитов и металлических сплавов. Метод (методология) проведения работы: теория дисперсного арми-

рования, методы мезомеханики, конечно-элементное моделирование, механические и триботехнические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан эффективный двухуровневый метод расчета на прочность и деформативность деталей машин и элементов конструкций из микро- и нанокомпозитов, согласно которому модули упругости, предел текучести и другие параметры, используемые в качестве исходных данных, определяются по теории дисперсного армирования. Разработанный метод позволяет оценить деформативность и прочность изделий сложной геометрической формы из физически нелинейных и неоднородных материалов (композитов). Степень внедрения: внедрено на предприятиях «Витебскэнерго»; «Мультипак», «Алкопак», «Фрешпак Солюшенс» (Гомель), а также в учебном процессе вузов технического профиля. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: целесообразно использовать разработанную методологию двухуровневого прочностного анализа и сопутствующих методик, апробированных на деталях машин и элементах конструкций из дисперсно-армированных полимерных материалов, для обоснования оптимального содержания компонентов металлических сплавов. В ЦЗЛ предприятий, НИИ и проектных организациях рекомендуется использовать разработанные методики ускоренных испытаний, способствующие снижению материальных и временных затрат при прогнозировании ресурса изделий из полимерных композитов по критерию усталостной прочности, формостабильности и износостойкости. Это расширяет использование микро- и нанокомпозитов для изготовления ответственных деталей машин и элементов конструкций, повышает эффективность проектирования и новых технических решений в машиностроении, в т. ч. автомобилестроении. Область применения: машиностроение (в т. ч. автомобилестроение), строительство. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение материалоемкости и энергетических затрат, повышение качества и надежности элементов конструкций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в настоящее время выполняется тема 5 НТП Союзного государства «Компomat» на 2012–2016 гг.

УДК 621.762:669.2; 621.74

**«Разработать научные и технологические основы получения высокостойких электротехнических бронз, модифицированных механически легированными лигатурами, и исследовать возможность применения метода для черных сплавов» в рамках задания 2.1.07 «Разработка научных и технологических основ получения черных и цветных сплавов, модифицированных механически легированными наноструктурными лигатурами; исследование и разработка импульсных методов получения лигатур для литья изделий из черных и цветных металлов»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. Г. Ф. Ловшенко; исполн.: Ф. Г. Ловшенко, Б. Б. Хина, Ю. Г. Алексеев [и др.]. — Минск, 2013. — 204 с. — Библиогр.:

с. 153–168. — № ГР 20113214. — Инв. № 70789.

Объект: хромовые бронзы и лигатуры для их производства. Цель: создание научных и технологических основ получения высокостойких электротехнических бронз, модифицированных механически легированными лигатурами, и исследование возможности применения метода для черных сплавов. Метод (методология) проведения работы: работа выполнена с использованием классических методов, методик, приборов и оборудования, применяемых в современных исследованиях в области материаловедения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана принципиально новая технология модифицирования сплавов за счет использования механически легированных лигатур, применение которой позволит повысить экономичность и экологичность металлургических производств, а также повысить комплекс физико-механических свойств материалов. Степень внедрения: по разработанной технологии изготовлены промышленные партии материалов и изделий, которые успешно прошли производственные испытания и рекомендованы к внедрению в сварочном производстве машиностроительных предприятий Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: выполнение договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь; создание наукоемкого инновационного предприятия по производству механически легированных лигатур, материалов и изделий из них. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: технология позволяет снизить энергозатраты и материалоемкость при получении лигатур; снизить температуру плавки на 150–200 °С и уменьшить ее продолжительность в 3–5 раз; сократить угар легирующих элементов в 3–6 раз; получать бронзы, которые при одинаковой электропроводности с аналогами на 20–30 НВ по твердости, на 100–120 МПа по пределу твердости и на 100–150 °С по температуре рекристаллизации превосходят аналоги, что приводит к увеличению стойкости изделий из них. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоить выпуск импортозамещающих материалов и изделий в объеме, удовлетворяющем потребность основных машиностроительных предприятий Республики Беларусь.

УДК 621.4-027.21; 53.072; 669.2.017:620.18

**Применение термодинамических принципов управления цепной реакцией к моделированию тепловыделения и образования вредных веществ в камере сгорания дизелей при создании поршней с галерейным охлаждением, соответствующих экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. Ю. Изобелло. — Минск, 2012. — 60 с. — Библиогр.: с. 59–60. — № ГР 20113244. — Инв. № 69807.

Объект: поршни ДВС с галерейным охлаждением, соответствующие экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5. Цель: исследование термодинамических процессов, происходящих в камере сгорания

дизельных поршней, и, как следствие, минимизация выбросов вредных веществ для двигателей внутреннего сгорания, работающих в условиях повышенных нагрузочно-скоростных режимов. Метод (методология) проведения работы: термодинамический метод расчета локальных концентраций оксидов азота в поршневых двигателях, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основании разработанной физической и математической модели термодинамического взаимодействия днища поршня с рабочим телом определены граничные условия для общего теплообмена: коэффициент теплоотдачи от газов к поршню и термодинамическая температура газа. На основании моделирования установлено, что наиболее эффективное охлаждение поршней достигается при организации циркуляционного охлаждения в масляной камере, выполненной в армирующей нирезистовой (ЧН15Д7) вставке, так как температурный коэффициент линейного расширения нирезиста близок к температурному коэффициенту линейного расширения поршневого алюминиевого сплава, что исключает вероятность нарушения связи между наружным кольцом армирующей вставки и головкой поршня и снижения интенсивности отвода тепла. Результаты компьютерного моделирования поршней из различных материалов и конструкций охлаждающих камер показали, что циркуляционное охлаждение маслом обеспечивает снижение температуры цилиндро-поршневой группы во время эксплуатации на 40–60 К, что позволяет обеспечить форсирование двигателей внутреннего сгорания. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные принципы управления температурным состоянием поршня могут найти широкое применение при разработке и доводке двигателей внутреннего сгорания. Область применения: двигателестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: полученные решения позволяют значительно повысить надежность и долговечность дизельных двигателей внутреннего сгорания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные методики будут использованы для повышения конкурентоспособности двигателей внутреннего сгорания в Республике Беларусь.

УДК 621.762.4; 621.762.5; 621.762.82

**Разработка технологических основ управления структурой и свойствами пористых волокнистых материалов воздействием импульсно-периодического магнитного поля** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. Г. Анисович. — Минск, 2013. — 62 с. — Библиогр.: с. 61–62. — № ГР 20113246. — Инв. № 69240.

Объект: пористые волокнистые материалы (ПВМ) на основе стальной и медной стружки. Цель: решение актуальной в практическом плане задачи использования импульсно-периодических магнитных полей для нетермической (без дополнительного нагрева) трансформации структуры и повышения механических свойств ПВМ.



Метод (методология) проведения работы: магнитно-импульсное воздействие. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применение магнитно-импульсной обработки (МИО) повышает дисперсность структуры меди. В направлении, совпадающим с направлением усилия прессования, установлен рост усадки образцов после МИО; также наблюдается рост усадки образцов с увеличением количества циклов. Повышение количества циклов МИО от 2 до 4 для фракции (-0,315...+0,200) приводит к повышению значений структурных и гидродинамических характеристик. Установлено, что обработка в ВЧ-поле машинного масла приводит к общему изменению интенсивности спектра оптической плотности. Степень внедрения: получены экспериментальные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты планируются использовать при разработке проекта по сотрудничеству с Республикой Корея. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при решении многих остро стоящих перед промышленными и аграрными предприятиями задач охраны окружающей среды, повышения качества и химической чистоты выпускаемой продукции, надежности, долговечности и срока эксплуатации машин и механизмов. В частности, использование ПВМ обеспечивает возможность очистки жидкостей и газов, отделения воды от нефтепродуктов, интенсификации процессов тепло- и массообмена. Экономическая эффективность или значимость работы: впервые установлено влияние импульсного магнитного поля на процесс компактирования ПВМ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие осуществляется в рамках ГПНИ «Материалы в технике».

УДК 621.785; 620.9

**Разработка опытно-промышленных технологий и оборудования индукционной термообработки колец подшипников и длинномерных деталей транспортных средств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **В. В. Ивашко**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 54–55. — № ГР 20113247. — Инв. № 69153.

Объект: горячекатаные или отожженные прутки с исходной крупнозернистой структурой, изготовленные из стали 40X, сварные трубы, изготовленные из стали 20пс, холоднодеформированная проволока. Цель: отработать режимы отжига с фазовой перекристаллизацией прутков стали 40X, предназначенных для изготовления крепежных изделий или других изделий с применением методов холодной деформации, отработать режимы термического упрочнения профилированных сварных труб, изготовленных из стали 20пс с применением методов индукционного нагрева, оптимизировать режимы отпуска холоднодеформированной пружинной проволоки 80П. Изучить влияния режимов нагрева и охлаждения на структуру и свойства сталей 40X, 20пс с крупнозернистой структурой, оптимизировать режимы отпуска холоднодеформированной

пружинной проволоки 80П и разработать процессы скоростной термической обработки. Метод (методология) проведения работы: использован метод моделирования режимов скоростного нагрева и охлаждения образцов сталей на установке электроконтактного нагрева, методы исследования структуры и механических свойств. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: приведены результаты исследований по изменению крупнозернистой структуры в процессе печного и скоростного нагрева стали 40X и режимы отжига профилированных труб, изготовленных из стали 20пс. Отработаны режимы нагрева и охлаждения, обеспечивающие получение мелкозернистой структуры. Разработаны режимы термического упрочнения прутков, претерпевших фазовую перекристаллизацию, с применением печного и скоростного нагрева. Оптимизированы режимы отпуска холоднодеформированной проволоки 80П в процессе печного и скоростного нагрева, обеспечивающие достижение механических свойств пружин  $\sigma_b = 1750\text{--}1800$  МПа и  $\sigma_{0,2} = 1625\text{--}1700$  МПа. Степень внедрения: результаты исследований использованы при назначении режимов термической обработки прутков, труб на ОАО «МАЗ» и проволоки на УП «Диформ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проведена обработка опытных партий прутков, труб, пружин. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия энергозатрат, повышение качества изделий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работы предполагается продолжить в связи с заменой марок сталей.

УДК 621.785; 620.9

**Исследование влияния режимов термической обработки на структуру, фазовый состав и механические свойства мало- и среднеуглеродистых низколегированных сталей и разработка режимов термического упрочнения труб в соответствии с требованиями зарубежных стандартов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. **А. И. Гордиенко**. — Минск, 2013. — 72 с. — Библиогр.: с. 72. — № ГР 20113248. — Инв. № 69151.

Объект: горячекатаные трубы, изготовленные из стали 32Г2, S355 J2 и ТТ 309. Цель: отработать режимы нормализации, закалки и отпуска труб, предназначенных для промышленного применения в соответствии с требованиями зарубежных стандартов. Откорректировать режимы нагрева применительно к газовым печам с шагающим подом. Метод (методология) проведения работы: использованы методы нагрева и охлаждения образцов труб. Исследованы механические свойства образцов труб. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: приведены результаты исследований по изменению структуры и механических свойств горячекатаных труб, изготовленных из сталей 32Г2, S355 J2 и ТТ 309 в процессе печного и скоростного нагрева. Разработаны режимы нагрева, выдержки, охлаждения при закалке и отпуске. Степень внедрения: режимы

термической обработки труб отработаны при выпуске опытных партий. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предложены режимы термической обработки труб, обеспечивающие получение механических свойств в соответствии с требованиями ГОСТ 633-80 и др. для ОАО «БМЗ». Область применения: металлургия. Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет расширить поставки труб для иностранных государств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: работы предполагается продолжить в связи с заменой марок сталей.

УДК 669.2.017:620.18; 669.2.017; 620.17; 669.2-4; 19:620.18; 669.2-419.; 620.17; 621-039-419

**Наноструктурирование алюмоматричных композиционных материалов, изготавливаемых реакционным литьем: теория и технология** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ФТИ НАН Беларуси; рук. А. Т. Волочко. — Минск, 2012. — 53 с. — Библиогр.: с. 50–53. — № ГР 20113243. — Инв. № 68646.

Объект: наноструктурированные алюмоматричные композиционные материалы (КМ). Цель: разработка новых модификаторов, способов предварительной обработки, режимов совмещения компонентов и последующих воздействий для достижения наноструктурирования и высоких эксплуатационных свойств алюмоматричных КМ; уточнение номенклатуры изделий, где целесообразна замена традиционных конструкционных материалов на новые КМ. Метод (методология) проведения работы: комплексные методы световой, сканирующей и электронной микроскопии, микро-рентгеноспектральный и рентгеноструктурный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны способы получения модификаторов и лигатур, которые приводят к протеканию химических реакций в расплаве, между компонентами модификаторов и алюминиевым расплавом, что способствует образованию таких интерметаллидных и керамических частиц, как  $Al_3Ti$  и  $TiC$ . Исследована структура дисперсно армированных КМ на базе порошкового алюминия с добавками сухих смазок ( $C$ ,  $MoS_2$ ,  $CuS$ ), изготовленных методом порошковой металлургии, и литых КМ с матрицей из сплава  $Al25$  с добавками механоактивированных лигатур, содержащих смесь из компонентов, обеспечивающих *ex situ* и *in situ* упрочнение и диспергирование структуры матрицы. Разработанные композиционные материалы при испытании на трение и износ против контртела из закаленной стали при скольжении без смазки в диапазоне нагрузок от 7 до 23 Н и скорости 0,37 м/с показывают неизменный механизм изнашивания в таких условиях. Степень внедрения: без внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследования найдут продолжение при работах, выполняемых в рамках задания ГНТП «Ресурсосбережение», где будет отработана технология введения в расплав реакционно способных частиц в составе таблетированных препаратов. Область применения: двигателестроение. Экономическая эффективность или значи-

мость работы: использование разработанных модификаторов даст возможность получить экономический эффект за счет использования  $Al-Si$  сплавов, полученных из вторичных ресурсов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные материалы и технологии могут найти широкое применение для создания поршней высокофорсированных ДВС, компрессоров автомобильной и космической техники, подшипников турбокомпрессоров, тормозных пар в авто- и авиастроении, труб для нефтегазового комплекса, работающих в условиях резкого перепада температур и агрессивных сред.

## 58 ЯДЕРНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.039.7; 621.039.75; 614.8; 504.056

**Выполнить радиационные исследования пунктов захоронения радиоактивных отходов в местах бывшей дислокации войск СССР, определить конструкционные особенности, гидрологические условия их размещения, выполнить оценку безопасности, разработать рекомендации по их реабилитации и дополнить соответствующий кадастр** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 83–86. — № ГР 20113092. — Инв. № 80523.

Объект: пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО), образовавшихся в бывших воинских частях стратегического назначения. Цель: выполнить радиационные исследования ПЗРО, определить конструкционные особенности, гидрологические условия их размещения, выполнить оценку безопасности, разработать рекомендации по их реабилитации и дополнить соответствующий кадастр. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе показана оценка технического состояния объектов хранения радиоактивных отходов в Гомельской, Минской, Могилевской областях. В ходе обследования проведено инженерно-геологическое и гидрогеологическое обследование ПЗРО, проведены анализы отобранных проб грунта и воды из колодцев ПЗРО на содержание радионуклидов  $^{137}Cs$  и  $^{90}Sr$ . На основе обобщения результатов обследований различных ПЗРО на территории Беларуси разработана база данных (кадастр), в которую включена информация о месторасположении ПЗРО. Кадастр представлен в электронном виде файлом Microsoft Office Excel «Кадастр ПЗРО». Экономическая эффективность или значимость работы: обследование временных ПЗРО позволяет определить необходимость затрат на ликвидацию того или иного пункта захоронения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работ будут использованы для оценки радиационной опасности ПЗРО и разработки мероприятий по обеспечению их безопасности.

УДК 621.039.8; 539.12.04:577.3; 621.039.553.5

**Исследование особенностей изменения физико-химических свойств новых натуральных пище-**

**вых красителей под действием гамма-излучения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **Л. Н. Маковская**; исполн.: **Л. Н. Жигунова, Е. Л. Павлович, О. В. Шевцова** [и др.]. — Минск, 2013. — 48 с. — Библиогр.: с. 45–48. — № ГР 20113090. — Инв. № 79003.

Объект: овощные пищевые порошки свеклы и моркови. Цель: провести процедуру государственной гигиенической регистрации новых натуральных пищевых красителей и получить заключение государственных органов об их потребительских свойствах. Метод (методология) проведения работы: воздействие различных типов облучения на мелкодисперсные овощные порошки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучены органолептические и микробиологические изменения состава образцов свеклы и моркови после вихревого способа их измельчения, а также после воздействия температуры, гамма- и УФ-излучения. Определены оптимальные условия обработки пищевых порошков свеклы и моркови для продления их сроков хранения и снижения микробной обсемененности. Получено заключение государственных органов о соответствии производимой экспериментальной партии пищевых порошков свеклы и моркови единым гигиеническим и санитарным требованиям Таможенного союза. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование пищевых добавок из нетрадиционного растительного сырья в пищевой промышленности позволит сбалансировать рацион питания населения, обогатить его пищевыми волокнами, витаминами, биологически активными соединениями, а также приведет к более полному использованию вторичных пищевых ресурсов плодоовощной отрасли отечественной промышленности. Область применения: пищевая промышленность (хлебопекарная, кондитерская, пищевая концентратная, мясо-молочная). Экономическая эффективность или значимость работы: использование овощных порошков позволит создать продукцию с заранее заданными функционально-технологическими свойствами и биологической ценностью, например продуктов, обладающих радиопротекторными свойствами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: актуальность исследований по поиску отечественных безопасных пищевых добавок обусловлена принятием концепции здорового питания населения Республики Беларусь, а также необходимостью создания современных технологий их производства и использования в пищевой промышленности.

УДК 574.:539.1.04; 621.039.555; 539.162/.163; 621.039.574

**Разработка высокоэффективных инструментальных методов контроля содержания радионуклидов в техногенных объектах и объектах окружающей среды** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Научное учреждение «ОИЭЯИ — Сосны»; рук. **М. К. Киевец**. — Минск, 2013. — 99 с. — Библиогр.: с. 69–70. — № ГР 20113089. — Инв. № 78705.

Объект: техногенные объекты и объекты окружающей среды, в том числе гранитная плитка элементов мощения, радиоактивно загрязненные поверхности, почвенный воздух. Цель: проведение комплекса НИР по разработке высокоэффективных инструментальных методов радионуклидного анализа техногенных объектов и объектов окружающей среды, создание и аттестация на их основе методик выполнения измерений содержания радионуклидов, включая естественные, в техногенных и природных объектах с использованием спектрометрической и радиометрической аппаратуры, выпускаемой, в первую очередь, в Республике Беларусь. Метод (методология) проведения работы: радиометрия, гамма-спектрометрия, метод твердотельных трековых детекторов ядер. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методы и созданы методики выполнения измерений «Методика выполнения измерений экспрессным методом удельной эффективной активности естественных радионуклидов (ЕРН) в элементах мощения без отбора проб с применением спектрометра МКС-АТ6101ДР», МВИ.МН 4212-2012 и «Методика выполнения измерений плотностей потоков альфа- и бета-частиц с поверхности для контроля ее радиоактивной загрязненности с помощью дозиметра-радиометра», МВИ.МН. 4561-2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики выполнения измерений могут использоваться аккредитованными лабораториями различных министерств и ведомств (например, НАН Беларуси, МЧС, Минприроды), осуществляющими свою деятельность в области радиационного контроля, для решения определенных задач по радиационному контролю. Область применения: радиоэкология, радиационный контроль, аттестация рабочих мест персонала, работающего с ИИИ. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные и метрологически аттестованные МВИ расширяют возможности спектрометрической и радиометрической аппаратуры, выпускаемой, в первую очередь, в Республике Беларусь, при решении различных задач в области радиационного контроля на территории страны.

УДК 539.173; 539.1.08; 621.039.572

**Определение возможностей и особенностей реализации электроядерного метода производства энергии и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов в квазибесконечной урановой мишени, облучаемой протонами и дейтронами с энергиями в диапазоне 1–10 ГэВ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **И. В. Жук**. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 67–71. — № ГР 20113087. — Инв. № 73429.

Объект: подкритические системы, управляемые ускорителем. Цель: экспериментальное определение эффективности применения глубоко подкритических квазибесконечных ADS для получения энергии и трансмутации радиоактивных отходов ядерной энергетики. Метод (методология) проведения работы: метод твер-

дотельных трековых детекторов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана и внедрена «Методика определения скорости реакции радиационного захвата нейтронов ядрами  $^{238}\text{U}$  по гамма-линии изотопа  $^{239}\text{U}$  с энергией 74,7 кэВ» и «Offline-методика мониторинга первичных ионных пучков». Определены наборы интегральных ядерных данных по пространственным распределениям скоростей реакции деления  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ . Получен ряд важнейших нейтронно-физических характеристик проектируемой квазибесконечной урановой мишени. Область применения: полученные экспериментально результаты исследований будут использоваться для тестирования компьютерных кодов и ядерно-физических констант, применяемых при расчетах параметров ADS-систем. Экономическая эффективность или значимость работы: данные результаты дополняют базу экспериментальных ядерных данных для ADS-систем.

УДК 621.039; 621.039.34

**Разработка технических нормативных правовых актов по безопасному развитию атомной энергетики в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **А. П. Малыхин**. — Минск, 2016. — 43 с. — № ГР 20113084. — Инв. № 66759.

Объект: нормативные правовые и технические нормативные правовые акты в области использования атомной энергии Республики Беларусь, международные стандарты, региональные стандарты, национальные стандарты Российской Федерации. Цель: разработка в соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2004 г. «О техническом нормировании и стандартизации» технических нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности ядерных объектов. Метод (методология) проведения работы: изучена мировая практика в области нормотворчества по безопасному развитию атомной энергетики, проанализирована российская нормативная база в этой сфере, проработаны проектные основы и условия физической защиты ядерных объектов, изучены методы обращения с радиоактивными отходами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и доработаны по замечаниям согласующих организаций 64 проекта технических нормативных правовых актов. Степень внедрения: утверждены и введены в национальный реестр 19 технических нормативных правовых актов. Результаты работы были использованы при проведении экспертизы документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: необходимо согласовать с заинтересованными и ввести в нормативную правовую базу Республики Беларусь разработанные проекты технических нормативных правовых актов. Область применения: работы

по использованию атомной энергии в мирных целях в Республике Беларусь. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на ядерных объектах. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные технические нормативные правовые акты направлены на исключение или радикальное снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций при развитии атомной энергетики в Республике Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие национальной технической нормативной правовой базы в области развития атомной энергетики.

## 59 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 654.191

**Разработать и создать макетный образец системы, методику и программный комплекс для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров со стационарных пунктов и подвижных носителей** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИ ПБиЧС МЧС; рук. **С. Ю. Воробьев**. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 27–29. — № ГР 20113107. — Инв. № 77416.

Объект: изучение необходимости технического нормирования систем дистанционного обнаружения пожаров, испытания макетного образца системы дистанционного обнаружения пожаров. Цель: проведение исследований и работ по обеспечению разработки и создания макетного образца системы, методики и программного комплекса для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров, отличительной особенностью которых являются портативность, невысокая стоимость, возможность установки в стационарных точках и на подвижных носителях (в т. ч. авиационных), высокая надежность, низкий процент ложных срабатываний и пропусков пожаров. Метод (методология) проведения работы: государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: макетный образец системы для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров. Предельные дальности обнаружения малоразмерного пожара (площадью 1 кв. м) одноэлементными приемниками в ИК-диапазоне составляют до 7–8 км для чистой атмосферы и до 2–3 км в условиях плохой видимости. Позволяет обеспечить низкий процент ложных тревог, в реальном времени обрабатывать данные, вести мониторинг пожара и прогнозирование его развития, что приведет к минимизации наносимого ущерба. Степень внедрения: разработан Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в подразделениях МЧС. Область применения: при мониторинге и обнаружении пожаров природного и техногенного характера. Экономическая эффектив-

ность или значимость работы: экономия средств на закупку зарубежных аналогов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: сбор статистических данных по пожарам.

УДК 681.2.001.5; 681.2.08; 681.2.088

**Исследование механизмов теплопередачи в новых энергосберегающих, теплоизоляционных и конструкционных материалах и разработка методов измерений их теплофизических свойств и термостойкости с использованием высокоинформативных контактных и бесконтактных аппаратных средств измерений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. **С. А. Танаева**. — Минск, 2013. — 78 с. — Библиогр.: с. 75–78. — № ГР 20113259. — Инв. № 77256.

Объект: теплоизоляционные и конструкционные материалы, а также термоэлектрические керамические материалы на основе кобальтита натрия, способные работать при высоких температурах. Цель: изучение механизмов теплопередачи в сложноструктурных многокомпонентных материалах, исследование влияния состава, структуры, фазовых и химических превращений на характеристики теплопереноса в новых теплоизоляционных и конструкционных материалах в зависимости от условий эксплуатации. Экспериментальное исследование теплофизических свойств и термостойкости термоэлектрических материалов с использованием высокоинформативных контактных и бесконтактных аппаратных средств измерений. Метод (методология) проведения работы: физическое моделирование, математическое моделирование, физический эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы процессы тепло- и влагообмена в волокнистых теплоизоляционных материалах. Рассмотрены методы расчета и оценки тепловых свойств теплоизоляционных материалов, учитывающих влияние тепло- и влагообмена, условий эксплуатации. Усовершенствованы и автоматизированы стандартные приборы для определения теплопроводности и теплоемкости с использованием высокоинформативных аппаратных средств измерений в диапазоне температур от  $-150$  до  $+150$  °С. Расширен диапазон измерения теплофизических свойств до  $1100$  °С бесконтактным способом методом лазерной вспышки. Экспериментально исследованы теплофизические свойства широкого класса материалов, используемых в технике и строительстве. Исследовано влияние содержания натрия на теплофизические свойства кобальтита в интервале температур  $300$ – $1100$  °С, а также влияние частичного замещения кобальта другими металлами на теплопроводность кобальтитов натрия. Показано, что повышение эффективности термопреобразователей можно достигать путем управления теплопроводностью твердых растворов полупроводниковых термоэлектрических керамик. Степень внедрения: внедрение не предусматривалось. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при расчетах и проектировании различного рода теплообменного

оборудования, в строительстве, при создании новых теплоизоляционных и конструкционных материалов. Область применения: материаловедение. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: экспериментальное исследование тепловых свойств материалов.

УДК 539.16.07

**Электромагнитная и адронная калориметрия в экспериментах на коллайдерах нового поколения LHC, ILC, FAIR** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **М. В. Коржик**. — Минск, 2013. — 31 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20113073. — Инв. № 77013.

Объект: материалы для калориметрических детекторов во время экспериментов на коллайдерных ускорителях. Цель: исследование свойств материалов детекторов при их облучении в условиях интенсивных полей ионизирующего излучения коллайдерных экспериментов. Метод (методология) проведения работы: основными методами исследований являются облучение кристаллов различными видами ионизирующего излучения, оптическая спектроскопия, численное моделирование с помощью пакета программ GEANT 4. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате проведенной работы установлены закономерности повреждения детекторных свойств кристаллических материалов в полях ионизирующего излучения, содержащих интенсивную адронную компоненту. Установлен предел по радиационной прочности калориметров на основе кристаллов вольфрамата свинца в коллайдерных экспериментах. Степень внедрения: использование полученных результатов позволило провести точную калибровку при наборе данных в экспериментах на Большом адронном коллайдере и экспериментально открыть частицу с массой  $125$  ГэВ, получившую название бозона Хиггса. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: коллайдерные эксперименты по физике частиц и высоких энергий, улучшение надежности космических аппаратов. Область применения: техника физического эксперимента, космические аппараты. Экономическая эффективность или значимость работы: исследования являются пионерскими. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее исследование будет направлено на установление материалов с минимальным повреждением при работе в полях ионизирующего излучения с интенсивной адронной компонентой.

УДК 539.12.07.084/.085

**Системы регистрации излучений для рентгеновской и радиоизотопной томографии нового поколения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **О. В. Мисевич**. — Минск, 2013. — 30 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20113072. — Инв. № 77001.

Объект: системы детектирования излучений для мультимодальных томографов нового поколения. Цель:

исследование возможности создания системы детектирования излучений для мультимодальных томографов нового поколения, сочетающих в себе рентгеновскую компьютерную томографию и радиоизотопную, что позволит существенно повысить функциональные возможности томографических установок, создать базу для снижения затрат на одно исследование, а также откроет возможности для получения более точной информации путем совместной обработки данных, полученных в разных модах. Метод (методология) проведения работы: проанализированы двумерные детекторы рентгеновского излучения для мультимодальных томографов: газовые, сцинтилляционные, полупроводниковые. Исследованы образцы новых полупроводниковых детекторов из теллурида кадмия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлена зависимость энергетического разрешения пластических сцинтилляционных детекторов рентгеновского излучения от порядка функции спектрометрического формирования сигнала в условиях малого числа фотонов в импульсе. Установлена анизотропия спектрометрических свойств детекторов CdZnTe различных конфигураций. Степень внедрения: показано, что пластические сцинтилляторы с наполнителями из тяжелых элементов могут быть использованы в качестве детекторов рентгеновского излучения мягкого диапазона до ~50 кэВ. Исследовалась возможность применения для регистрации низкоэнергетического гамма-излучения и рентгеновского детекторов CZT (CdZnTe). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в настоящее время не существует систем регистрации излучений для мультимодальной томографии с параметрами на уровне одномодовых установок. На создание таких детектирующих систем и направлена данная работа. Необходимо продолжение исследований полупроводниковых детекторов из теллурида кадмия. Область применения: медицинская томография и средства неразрушающего контроля с применением рентгеновского и гамма-излучения. Экономическая эффективность или значимость работы: совместная обработка данных мультимодальной томографии с использованием рентгеновской томографии, дающей распределение плотности вещества, и радиоизотопной томографии, дающей трехмерное распределение концентрации радиоактивного вещества-метки в том же объекте, позволит существенно улучшить точность измерений, снизить время измерений, а в некоторых случаях — разрешить на изображении особенности, неразличимые каким-либо одним способом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты используются в качестве научного задела для вновь подаваемых проектов заданий ГКПНИ.

УДК 539.1.074.3

**Детектор на основе тяжелого быстрого сцинтилляционного кристалла вольфрамата свинца для дистанционного обнаружения делящихся материалов и устройств на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук.

**Г. Ю. Дробышев.** — Минск, 2013. — 56 с. — Библиогр.: с. 55–56. — № ГР 20113069. — Инв. № 76998.

Объект: детектор на основе тяжелого сцинтиллятора вольфрамата свинца для дистанционного обнаружения делящихся материалов, а также устройств на их основе. Цель: исследовать возможности применения разработанных в НИИ ЯП быстрых тяжелых сцинтилляторов нового поколения в системах дистанционного обнаружения делящихся веществ и устройств, содержащих такие вещества. Метод (методология) проведения работы: в исследовании использовались методы экспериментальных измерений и методы компьютерного моделирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведенные исследования подтвердили перспективность использования тяжелых сцинтилляторов для обнаружения делящихся материалов. Использование предложенного сцинтиллятора позволяет создавать как стационарные, так и мобильные системы, не требующие наличия массивной пассивной защиты и коллиматоров, значительно увеличивающих массу и стоимость такого рода техники. Степень внедрения: изготовлен экспериментальный образец детектирующего модуля на основе сцинтилляционного кристалла PWO. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для отработки конструкции и алгоритмов анализа сигналов предлагается спроектировать и создать экспериментальный образец детектора, состоящего из 9 (матрица 3×3) детектирующих модулей на основе тяжелых сцинтилляционных кристаллов PWO с монитором фона на основе кристалла BGO и с зарядовой защитой на основе пластмассового сцинтиллятора. Область применения: в использовании результатов планируемых исследований заинтересованы, в частности, разработчики и потребители специализированной аппаратуры для контроля и мониторинга: службы безопасности аэропортов, таможенные службы и т. п. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена в полном объеме на высоком научно-техническом уровне. При выполнении НИИ обеспечена высокая эффективность использования бюджетных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты моделирования подтвердили перспективность использования тяжелых сцинтилляторов для обнаружения делящихся материалов, вместе с тем, фактором, ограничивающим применимость PbWO<sub>4</sub>, является его низкий световыход. Дальнейшее увеличение световыхода материала PbWO<sub>4</sub> требует проведения отдельной НИР.

УДК 539.12.07.084/.085

**Разработка физических принципов и элементов детекторных систем средств контроля незаконного оборота радиоактивных и делящихся материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **А. С. Лобко, А. А. Фёдоров.** — Минск, 2013. — 48 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20113068. — Инв. № 76988.

Объект: «активные» методы обнаружения радиоактивных и делящихся ядерных материалов с приме-

нением ускорительной техники для получения высокоэнергетического гамма- и нейтронного излучения при использовании многодетекторной ячеистой системы детектирования гамма- и нейтронного излучения с возможностью энергетического, пространственного и временного анализа событий в гамма- и нейтронном каналах. Цель: разработка физических принципов и элементов детекторных систем средств контроля незаконного оборота ядерных материалов, основанных на «активных» методах обнаружения с применением ускорительной техники и позволяющих выявлять в инспектируемых грузах наличие делящихся ядерных материалов, а также неядерных материалов, используемых в конструкции ядерных взрывных устройств либо для маскировки излучения ядерных материалов. Метод (методология) проведения работы: исследование схем и выходов ядерных реакций в исследуемых объектах под действием гамма- и нейтронного излучения в «активных» методах обнаружения, численное моделирование и экспериментальное исследование характеристик гамма- и нейтронных детекторов, выработка технических требований к источникам зондирующего излучения, экспериментальные исследования и численное моделирование характеристик чувствительности метода. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: концепция системы транспортного контроля основана на «активных» методах обнаружения с использованием ускорительной техники для получения высокоэнергетического гамма- и нейтронного излучения при использовании многодетекторной ячеистой системы детектирования гамма- и нейтронного излучения с возможностью энергетического, пространственного и временного анализа событий в гамма- и нейтронном каналах. При этом высокоэнергетическое гамма-излучение используется для получения информации о распределении массы в инспектируемом объекте, а нейтронное излучение — для стимуляции реакций деления ядерных материалов с последующей регистрацией нейтронов и мгновенных гамма-квантов деления, а также элементного анализа инспектируемого объекта по возникшему в инспектируемом объекте в результате ( $n, \gamma$ )-реакций гамма-излучению. Таким образом, предлагаемая система позволит выявлять в инспектируемых грузах наличие следующих несанкционированных вложений: 1. Делящиеся ядерные материалы, непосредственно используемые для создания ядерных взрывных устройств, а также содержащиеся в их конструкции, такие как  $^{235}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{240}\text{Pu}$ ; 2. Неядерные материалы, используемые в конструкции ядерных взрывных устройств, такие как вольфрам, бериллий, бор, литий, обычные взрывчатые вещества; 3. Неядерные материалы, которые могут быть использованы для экранирования гамма- и нейтронного излучения несанкционированных вложений радиоактивных и делящихся материалов — вольфрам, свинец, нейтронная защита на основе органических соединений (парафин, полиэтилен и т. д.). Степень внедрения: разработаны и экспериментально исследованы прототипы (макеты) быстродействующих

детекторов на основе фотоэлектронных умножителей для амплитудного и временного анализа событий, а также детектора на основе пластического сцинтиллятора для использования в «активной» защите от заряженной компоненты космического фонового излучения. Разработаны и экспериментально исследованы прототипы (макеты) быстродействующих детекторов гамма- и нейтронного излучения на основе полупроводниковых фотоприемников. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут использоваться в области развития радиационной безопасности и ядерной энергетики в Республике Беларусь, а также в развитии радиационных технологий. Область применения: средства радиометрического контроля. Экономическая эффективность или значимость работы: литийсодержащие сцинтилляционные стекла по совокупности характеристик являются наиболее перспективными детекторами тепловых нейтронов в «активных» методах обнаружения делящихся ядерных материалов. Сцинтилляционные стекла по сравнению с гелиевыми счетчиками имеют существенно меньший объем при той же чувствительности и могут быть помещены внутрь сравнительно компактной защиты от фонового гамма-излучения. При той же чувствительности, стоимость единицы объема сцинтилляционного стекла ниже, что важно при создании систем детектирования большой площади и объема. Сцинтилляционные стекла обладают существенно более высоким быстродействием, что позволяет как минимум на порядок уменьшить ширину временного окна схемы временной селекции событий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследование методов преодоления повышенной чувствительности твердотельных нейтронных детекторов к гамма-излучению с целью создания нового поколения высокочувствительной аппаратуры радиационной безопасности и экологического мониторинга на их основе.

УДК 681.586:534.2

**«Разработка конструкций, электронных схем и моделирование сенсорных электронных компонентов на основе массивов углеродных нанотрубок» в рамках задания 1.3.11 «Разработка и исследование элементов сенсорных микросистем на основе полупроводниковых и диэлектрических материалов с наноразмерными структурами для нового поколения газоаналитических приборов»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **В. В. Баркалин**; исполн.: **А. С. Чашинский, А. В. Сергейченко, Я. В. Долгая** [и др.]. — Минск, 2013. — 91 с. — Библиогр.: с. 81. — № ГР 20113221. — Инв. № 76375.

Объект: химически модифицированные многостенные углеродные нанотрубки и ориентированные массивы на их основе для чувствительных элементов импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров. Цель: теоретическое исследование и компьютерное моделирование чувствительности указанных сенсоров, разработка их конструкций, изготовление и исследования лабораторных образцов. Метод (мето-

дология) проведения работы: метод компьютерного моделирования, экспериментальный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны электрические схемы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров, алгоритмы и программы управления и обработки выходного сигнала сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Разработаны конструкции импедансных и акустоэлектронных химических сенсоров на объемных и поверхностных акустических волнах на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок. Изготовлены и исследованы чувствительные элементы и экспериментальные образцы импедансных и акустоэлектронных преобразователей химических сенсоров на основе массивов модифицированных углеродных нанотрубок откорректированной конструкции. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс, испытания, выпуск малой партии после НИОКР. Область применения: научные исследования и разработки в области сенсоров, производство сенсоров, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в сокращении времени разработки наносенсоров. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные подходы к моделированию и оптимизации наносенсоров будут обобщаться на разработку биосенсоров и внедряться в производство сенсоров.

УДК 621.923

**Исследование влияния виброударного воздействия, совмещенных процессов скоростного выдавливания и плакирования, разработка процессов формирования высокоэффективных покрытий инструмента и изготовления деталей штамповой оснастки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **М. Г. Киселёв**. — Минск, 2013. — 126 с. — Библиогр.: с. 113–114. — № ГР 20113217. — Инв. № 73746.

Объект: процессы поверхностных высокоэнергетических ультразвуковой и электроконтактной обработки режущих инструментов, а также процессы резания труднообрабатываемых материалов такими инструментами. Цель: разработка технологических процессов изготовления высокоэффективного профильного и непрофилированного инструментов, обеспечивающих формирование режущей поверхности за счет высокоэнергетической поверхностной обработки. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование процессов шаржирования и электроконтактной обработки, экспериментальное изучение характеристик опытных образцов, проведение сравнительных производственных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология шаржирования поверхности доводочных дисков, обеспечивающая повышение абразивной способности и износостойкости алмазосодержащего покрытия в 1,62 и 1,43 раза,

разработана технология электроконтактной обработки непрофилированных инструментов, обеспечивающая повышение относительного износа (отношения интенсивности распиливания материала к интенсивности износа инструмента) в 1,67 раза. Степень внедрения: проведены производственные испытания инструментов, изготовленных по разработанным технологиям на УП «Завод “Электронмаш”» (г. Минск), ОАО «ММЗ им. С. И. Вавилова — управляющая компания холдинга “БелОМО”», ООО «Фацет-люкс» (г. Минск), результаты работы находятся на стадии промышленной апробации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты целесообразно использовать при изготовлении режущего инструмента, получении изделий из труднообрабатываемых дорогостоящих материалов. Область применения: камнеобрабатывающие производства, предприятия электронного и оптико-электронного приборостроения. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработанных технологий позволит повысить производительность и качество операций распиливания, доводки и притирки труднообрабатываемых дорогостоящих материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие исследования будут направлены на развитие и совершенствование способов распиливания сверхтвердых кристаллических материалов.

УДК 681.3.06; 001.89:681.3.016; 531.7

**Разработать образец измерительно-вычислительного комплекса для обеспечения функций вибрационного контроля за работой механизмов с вращательным движением и слежения за распространением механических колебаний в фундаментах и конструкциях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **П. Ю. Бранцевич**; исполн.: **С. Ф. Костюк** [и др.]. — Минск, 2013. — 163 с. — Библиогр.: с. 158–163. — № ГР 20113153. — Инв. № 71909.

Объект: компьютерные системы вибрационного контроля механизмов с вращательным движением и оценки вибрационного состояния конструкций. Цель: модернизация образца измерительно-вычислительного комплекса для системы поддержки принятия решений по оценке технического состояния механизмов с вращательным движением и конструкций зданий и сооружений, слежения за распространением колебаний в конструкциях. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования, математическое и имитационное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: устройства согласования первичных виброизмерительных преобразователей обеспечивают прием сигналов в частотном диапазоне с перестраиваемой верхней границей, устройство ввода сигналов в компьютер обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигналов и их ввод в компьютер по интерфейсу USB, программное средство осуществляет обработку длинных реализаций вибрационных сигналов. Степень внедре-



ния: результаты работы внедрены в НИИ ПБ и ЧС, а также в учебный процесс на кафедре программного обеспечения информационных технологий БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут быть использованы при проектировании аппаратных и программных средств систем вибрационного контроля, а также при обработке вибрационных сигналов при решении задач оценки вибрационного состояния механизмов. Область применения: решение задач вибрационного контроля, оценки технического состояния и диагностики механизмов с вращательным движением. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка имеет социальный и технический эффект, соответствует техническому уровню образцов аналогичного назначения, выпускаемых ведущими зарубежными производителями. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка методов, алгоритмов аппаратных и программных средств обработки вибрационных сигналов, создание систем оценки технического состояния.

### 61 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 667.613.3

**Разработка составов защитных лакокрасочных материалов для покрытий металлов, обладающих улучшенными антикоррозионными свойствами, и технологий их получения [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. Н. Р. Прокопчук, В. А. Ашуйко, И. В. Пищ; исполн.: А. Л. Шутова [и др.].— Минск, 2013. — 196 с. — Библиогр.: с. 185–193. — № ГР 20113294. — Инв. № 73599.**

Объект: соединения переходных металлов различной химической природы (оксиды, фосфаты, карбиды, комплексные соединения) и фосфорсодержащие соединения, а также грунтовочные составы на их основе. Цель: установление закономерностей влияния химической природы и концентрации сиккативов, пигментов и наполнителей на структуру и физико-механические свойства покрытий на основе алкидно-стирольного пленкообразователя и разработка рецептур грунтовок естественной сушки, позволяющих формировать покрытия с высоким уровнем показателей защитных свойств; разработка составов неорганических пигментов на основе различного сырья и технологий их получения для антикоррозионных грунтовок. Метод (методология) проведения работы: гостированные методы определения адгезии, прочности при ударе, твердости, стойкости покрытий к различным средам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен лабораторный синтез и исследованы физико-химические и антикоррозионные свойства пигментов на основе соединений переходных металлов разной природы (оксиды, фосфаты, карбиды, комплексные соединения) и фосфорсодержащих пигментов. Разработаны новые составы грунтовок. Установлена зависимость антикоррозионных свойств синтезированных пигментов

и грунтовочных составов и покрытий на их основе от химической природы пигмента. Выявлено, что правильно рассчитанная рецептура грунтовочных составов с использованием в качестве пигментов синтезированных веществ совместно с промышленно производимыми пигментами и наполнителями позволяет получать покрытия с улучшенными защитными и физико-механическими показателями. Степень внедрения: полученные результаты внедрены в учебный процесс. Проведены опытно-промышленные испытания синтезированного антикоррозионного пигмента на ОАО «Минский лакокрасочный завод». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные рекомендуются для проведения расширенных производственных испытаний на предприятиях лакокрасочной промышленности. Область применения: лакокрасочная промышленность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: получение лакокрасочных покрытий с повышенными эксплуатационными характеристиками является перспективным научным направлением, предполагающим промышленное внедрение.

УДК 678.073/074

**Разработать технологию утилизации смешанных коммунальных полимерных отходов в полимер-минеральные материалы и освоить на их основе производство изделий для жилищно-коммунального хозяйства и строительства [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. В. М. Шаповалов.— Гомель, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20113108. — Инв. № 72685.**

Объект: полимер-минеральные материалы. Цель: разработка композиционных материалов на основе смешанных коммунальных полимерных отходов и минеральных наполнителей для переработки в изделия для жилищно-коммунального хозяйства и строительства. Метод (методология) проведения работы: лабораторные, опытно-промышленные испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная технология получения композиционных полимер-песчаных и полимер-минеральных систем на основе вторичных полимерных отходов, поступающих с мусоросортировочных комплексов, обеспечит выпуск широкого спектра изделий технического назначения с высокими и стабильными показателями эксплуатационных свойств, сравнимыми с показателями аналогов из первичного полимера. Степень внедрения: внедрено в КУП «Спецкоммунтранс». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная технология внедрена в КУП «Спецкоммунтранс» и используется для производства канализационных колодцев и люков, тротуарных фигурных плиток, бордюров и т. д. Область применения: выпуск широкого спектра изделий для жилищно-коммунального хозяйства, строительства и других отраслей народного хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение.

УДК 539.216.2; 532.582.7; 687.07:576.8

**Разработка флуоресцирующих полиэфирных волокон для защиты ценных бумаг** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Зотов**; исполн.: **К. В. Овчинников**, **В. А. Гольдаде** [и др.]. — Гомель, 2014. — 84 с. — Библиогр.: с. 78–84. — № ГР 20113112. — Инв. № 71291.

Объект: полиэтилентерефталатные волокна (ПЭТФ-волокна), модифицированные люминесцентными добавками. Цель: повышение надежности защиты документной бумаги путем введения в нее волокон, модифицированных люминесцентными красителями. Метод (методология) проведения работы: лабораторные исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлена зависимость люминесцентных свойств модифицированных волокон от концентрации красителя в растворе, проявляющаяся в повышении интенсивности люминесценции волокон при увеличении концентрации от 0,05 до 0,5 г/л и тушении люминесценции, вызванном повышением концентрации красителя свыше 0,5 г/л. Усовершенствована номенклатура показателей качества защитных люминесцентных волокон. Результаты вносят вклад в технологию переработки полимерных материалов, текстильное товароведение и материаловедение в химической промышленности. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предприятия Гознака Республики Беларусь. Область применения: промышленность химических волокон, производство защищенных документов. Экономическая эффективность или значимость работы: выявлен хороший уровень качества и высокий уровень конкурентоспособности разработанных люминесцентных волокон, которые имеют в сравнении с аналогами более низкую себестоимость и соответствуют уровню требований, регламентируемых стандартами. Разработанные методы модифицирования позволяют расширить ассортимент синтетических волокон со специальными свойствами. Экономия от внедрения разных видов разработанных волокон составит от 57 до 77 долл. США на 1 т выпускаемой защищенной бумаги. При условии выпуска бумаги, модифицированной люминесцентными волокнами, в объеме 100 т в год ожидаемый годовой экономический эффект составит 5,7–7,7 тыс. долл. США. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение исследований в рамках заданий ГПНИ и ГНТП.

УДК 539.3

**Оптимизация режимов переработки полимеров и дисперсно-армированных полимерных композитов на основе реологического описания и технической диагностики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**; исполн.: **С. Л. Гавриленко** [и др.]. — Гомель, 2014. — 113 с. — Библиогр.: с. 110–113. — № ГР 20113110. — Инв. № 71290.

Объект: полимерные и эластомерные материалы триботехнического назначения. Цель: получение

эластичных полимерных материалов и изделий с высокими антифрикционными, барьерными и прочностными характеристиками. Задачи НИР: разработать методику расчетной оптимизации технологического режима формирования герметизирующих элементов уплотнений методом напрессовки эластомерной заготовки на оправку с учетом конечных деформаций (гиперупругости) и реологических свойств (вязкоупругости); разработать методику трибоиспытаний резин при торцевом трении без смазки; получить зависимость коэффициента трения резин по металлическому контртелу, температуры в зоне трения, массового износа резин и контртела, параметров структуры поверхности, амплитуды предварительного смещения, максимальной силы трения покоя и скольжения от скорости скольжения, сжимающей нагрузки и температуры. Метод (методология) проведения работы: методика расчетной оптимизации технологического режима, математическое описание квазистатического ударного деформирования вязкоупругих анизотропных материалов и покрытий, методики трибоиспытаний резин. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и опробован материал с высокими фрикционно-износными и прочностными характеристиками, проведены их испытания в реальных узлах трения тракторной техники и технологического оборудования. Степень внедрения: разработан проект технических условий «Манжета модифицированная резиновая армированная с углеродным покрытием для валов» ТУ ВУ 400057727.004-2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики и материал могут быть использованы машиностроительными предприятиями — в первую очередь ОАО МЗКТ, ПО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ПО «Гомсельмаш» и другими — при создании и модификации элементов узлов трения транспортных машин и технологического оборудования. Область применения: автотракторная промышленность, технологическое оборудование, в т. ч. для переработки полимерных материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение за счет применения отечественных аналогов уплотнительных элементов узлов трения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение номенклатуры герметизирующих элементов для узлов трения.

## 62 BIOTEKNOLOGIA

УДК 578.2'21; 573.6.086.83:577.112.4/8; 579.66'112.4/8

**Разработать тест-систему для определения содержания специфических антител к капсидному белку цирковируса свиней** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. А. Прокулевич**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20113064. — Инв. № 75771.

Объект: ген, кодирующий белок капсида цирковируса свиней 2 типа. Цель: разработать тест-систему для определения содержания специфических антител к капсидному белку цирковируса свиней. Метод

(методология) проведения работы: микробиологические, генетические, биохимические и молекулярно-биологические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана тест-система для определения содержания специфических антител к цирковирусу свиней 2 типа и созданы лабораторные образцы тест-системы. Степень внедрения: результаты работы используются для дальнейших исследований. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: обеспечить освоение выпуска продукции в запланированном объеме. Область применения: животноводческие хозяйства Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: благодаря внедрению технологии получения аналитического набора для определения специфических антител против капсидного белка цирковируса свиней ожидается производство конкурентоспособного отечественного диагностикума, решение вопроса импортозамещения и, как следствие, возможность использовать освободившиеся валютные средства для иных сфер ветеринарии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрить разработанный аналитический набор для определения специфических антител против капсидного белка цирковируса свиней в производство.

УДК 615.322:547:616-006

**Выделение и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений лекарственных растений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **Н. А. Коваленко**; исполн.: **Г. Н. Супиченко, О. В. Стасевич, А. А. Почтенная**. — Минск, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 58–63. — № ГР 20113296. — Инв. № 73473.

Объект: образцы травы некоторых видов зверобоя из коллекции Центрального ботанического сада Республики Беларусь. Цель: разработка способов выделения и применения современных физико-химических методов структурно-функционального анализа биологически активных соединений, пригодных для фотодинамической терапии онкологических заболеваний, из лекарственного сырья Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: в работе использованы методы выделения и очистки биологически активных соединений из растительного сырья Республики Беларусь, спектрофотометрические, спектрофлуориметрические и хроматографические методики идентификации и определения гиперцицинов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны эффективные методы получения и очистки экстрактов зверобоя продырявленного, позволяющие существенно сократить время и трудоемкость экспериментальных процедур по выделению и очистке препаратов фотосенсибилизирующего действия из растительного сырья Республики Беларусь. Разработана простая и достаточно надежная спектрофотометрическая методика оценки чистоты экстрактов зверобоя продырявленного. Степень внедрения: разработанные условия и параме-

тры выделения и очистки гиперцицинов из растительного сырья отечественного происхождения позволили получить эффективный препарат с высоким содержанием гиперцицинов, пригодный для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР по разработке методик выделения и структурно-функционального анализа эффективных фотосенсибилизаторов из отечественного растительного сырья будут содействовать снижению стоимости и повышению конкурентоспособности препаратов, вследствие этого расширению экспортных возможностей отечественных производителей. Область применения: результаты НИР могут быть использованы в производстве фотосенсибилизаторов растительного происхождения для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Результаты НИР планируется использовать на химико-фармацевтических производствах Республики Беларусь (ОАО «Белмедпрепараты» и др.). Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные методы выделения и очистки экстрактов из растительного сырья отечественного происхождения позволили получить эффективный препарат с более высоким содержанием гиперцицинов, по сравнению с известными препаратами, с использованием простых операций и недорогих и доступных реактивов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие исследования по получению высокоэффективных фотосенсибилизаторов связаны с повышением содержания гиперцицина в препаратах.

## 65 ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 637.146

**«Разработка технологии ферментированного молочного продукта с использованием бактериального препарата с пробиотическими свойствами» по заданию 2.2 «Разработать технологию получения бактериального пробиотического препарата на основе кислотоустойчивых штаммов бифидо- и молочнокислых бактерий для получения ферментированных молочных продуктов»** [Электронный ресурс]: Отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **Т. Л. Шуляк**. — Могилев, 2013. — 136 с. — Библиогр.: с. 105–114. — № ГР 20113131. — Инв. № 79433.

Объект: кислотоустойчивые штаммы бифидо- и молочнокислых бактерий, бактериальные композиции и бакпрепараты на основе этих штаммов, а также кисломолочные продукты, изготовленные с использованием отдельных штаммов, бактериальных композиций штаммов и бакпрепаратов. Цель: исследование технологических свойств бактериального препарата с пробиотическими свойствами и разработка технологии получения ферментированного молочного продукта с его использованием. Метод (методология) проведения работы: исследования проводились по стандартным методикам с использованием современного оборудования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: иссле-

дованы технологические свойства кислотоустойчивых штаммов пробиотических микроорганизмов при культивировании на молоке. Выявлены наиболее перспективные штаммы бифидо- и молочнокислых бактерий, которые по совокупности исследованных технологических свойств могут быть использованы при производстве ферментированных молочных продуктов с пробиотическими свойствами. Подобран состав бактериального пробиотического препарата для производства ферментированных молочных продуктов. Разработана технология производства простокваши с использованием бактериального пробиотического препарата. Исследованы состав микрофлоры и хранимоспособность простокваши. Степень внедрения: разработана и утверждена технологическая инструкция по производству биопростокваши «Домашняя». Проведены производственные испытания эффективности использования бактериального пробиотического препарата на основе кислотоустойчивых штаммов молочнокислых и бифидобактерий при производстве простокваши на ОАО «Оршанский молочный комбинат» и сыра «Костромской» на ОАО «Слущкий сыродельный комбинат». Разработанная технология биопростокваши внедрена в образовательный процесс МГУП. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть внедрены на предприятиях молокоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь. Область применения: полученные данные могут быть использованы при создании и внедрении новых функциональных молочных продуктов, в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторных, практических занятий, курсовом и дипломном проектировании. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность работы заключается в возможном внедрении технологии производства нового ферментированного молочного продукта с пробиотическими свойствами на любом молокоперерабатывающем предприятии Республики Беларусь и получении за счет этого предприятием ожидаемой прибыли. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: благодаря разработанной технологии молокоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь смогут выпускать новую конкурентоспособную продукцию.

УДК 66.047; 621.926; 621.928

**Разработка энергосберегающих процессов и оборудования для получения тонкодисперсных порошков из материалов растительного происхождения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. М. А. Киркор; исполн.: В. Г. Харкевия, Е. В. Нелюбина, А. В. Евдокимов [и др.]. — Могилев, 2013. — 249 с. — Библиогр.: с. 234–243. — № ГР 20113096. — Инв. № 79428.

Объект: процессы сушки, измельчения, обжарки, перемешивания, классификации и совмещенные процессы сушки и измельчения материалов растительного происхождения. Цель: выявить основные закономерности протекания механических и тепловых процессов

получения тонкодисперсных порошков из материалов растительного происхождения и определить основные направления при конструировании установок для их проведения, с учетом которых спроектировать новые установки и определить оптимальные параметры их работы. Метод (методология) проведения работы: проведение литературного обзора и патентного поиска по конструкциям установок для сушки, измельчения, классификации, обжарки и совмещенных процессов сушки и измельчения, проведение экспериментальных исследований этих процессов, а также разработка конструкций новых установок и определение оптимальных параметров их работы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный способ сушки ягод позволяет увеличить скорость сушки и уменьшить ее время. Разработанная установка для классификации тонкодисперсных порошков позволяет получить порошки с максимальным размером в пределах 50 мкм. Разработанная установка для обжарки позволяет сократить время разогрева, что ведет к снижению энергозатрат. Степень внедрения: результаты исследований использованы при разработке технологической схемы установки для выделения тонкодисперсных частиц из аспирационного воздуха расходом 2000 м<sup>3</sup>/ч для рабочего участка ПРУП «Могилевторгтехника». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные установки могут быть использованы на предприятиях Минсельхозпрода и концерна «Белгоспищепром» для получения тонкодисперсных пищевых порошков, а также для расширения ассортимента выпускаемой продукции. Область применения: предприятия пищевой промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный метод сушки позволит сократить время сушки, а соответственно снизить затраты энергии на проведение этого процесса. Разработанные установки могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции и повышения его качества. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжить исследования процессов сушки, измельчения и классификации материалов растительного происхождения с целью создания новых установок для проведения этих процессов.

УДК 637.1

**«Исследовать влияние пищевых добавок, ингредиентов и технологий производства новых видов молочных продуктов на реологические свойства продукции» в рамках задания 1.2.3 «Исследование нестационарных процессов переноса импульса, тепла и массы в реологически сложных технических средах при различных сдвиговых, температурных, электрических и магнитных воздействиях и разработка предложений по созданию новых энергоэффективных устройств и технологий для различных отраслей хозяйства Республики Беларусь»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук.

**Т. И. Шингарёва.** — Могилев, 2013. — 133 с. — Библиогр.: с. 121–124. — № ГР 20113095. — Инв. № 79427.

Объект: физико-химические, органолептические и реологические характеристики плавленого сыра, термокислотной белковой массы, мягкого сыра, кисломолочных напитков и продукции. Цель: разработать научно обоснованные рекомендации по учету реологических характеристик при создании современных видов высококачественной мо-лочной продукции, включающей применение различных пищевых добавок, с учетом температурного влияния на реологические параметры, начиная с сырья до выходной продукции, необходимые для снижения энерго- и прочих затрат при выработке на существующем оборудовании. Метод (методология) проведения работы: в работе применяли стандартные методы физико-химических исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рецептуры на ломтевый и пастообразный плавленый сыр, вырабатываемый на основе недорогой, в сравнении с сычужным сыром, термокислотной белковой продукции. Зависимости структурно-механических свойств новых видов белковой продукции и кисломолочных напитков от состава сырья и технологических параметров производства. Степень внедрения: рецептуры на различные виды плавленых сыров на основе смеси термокислотной белковой массы и творога. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: представленные разработки могут быть использованы для совершенствования существующих технологий и производства новых видов плавленых, ферментативных и термокислотных сыров, а также кисломолочных напитков на молокоперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь и за ее пределами. Область применения: молокоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: замена сычужных сыров на более дешевое сырье при производстве плавленых сыров, расширение ассортимента кисломолочных напитков с использованием сыворотки — недорогого вторичного сырья. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные нормативные показатели расхода вторичного сырья для производства сборных головок сыра из сырной белковой пыли при выделении из подсырной сыворотки белков на виброситах могут быть использованы на молокоперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь по согласованию с ОАО «Бабушкина крынка».

УДК 664.83

**Разработка механизма обеспечения качества и конкурентоспособности продукции пищевой промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»; рук. **З. В. Ловкис.** — Минск, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 71–80. — № ГР 20113169. — Инв. № 76193.

Объект: влияние стандартизации, сертификации, контроля и сенсорной оценки на показатели качества и конкурентоспособности пищевых продуктов. Цель:

развитие и совершенствование механизма обеспечения конкурентоспособности и системы управления качеством продукции пищевой промышленности. Метод (методология) проведения работы: проведены исследования продуктов питания произведенных отечественными производителями на предприятиях, внедривших системы менеджмента качества в соответствии с показателями качества Европейского союза. Разработана методика определения и расчета показателей достижения качества при подготовке к выпуску и производстве продуктов с учетом стандартизации, сертификации производства, исследований по показателям качества, органолептической оценки и с учетом рентабельности производства. Разработаны рекомендации повышения качества и конкурентоспособности продуктов питания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создан механизм обеспечения конкурентоспособности и качества продукции пищевой промышленности с возможностью управления инновационными процессами как фактором формирования конкурентных преимуществ организаций пищевой промышленности; обоснована модель расчета системы достижения качества и конкурентоспособности пищевых продуктов в виде картежа, состоящего из коэффициентов соответствия стандартам, сертификации, показателя безопасности, сенсорной оценки продукции и рентабельности производства; предложена общая концепция и методика оценки достижения качества с учетом степени соответствия стандартам на сырье и готовую продукцию, современным технологиям и сертификации на соответствие системам качества, оценки соответствия физико-механическим показателям при контроле готовой продукции, оценки сенсорной по органолептическим показателям и экономической оценки через рентабельность производства; предложена структура системы достижения качества в условиях республики: в составе Национального технического комитета по стандартизации, Республиканского контрольно-испытательного комплекса, сети центральных дегустационных комиссий, органа сертификации и постоянного мониторинга продуктов питания. Степень внедрения: полученные новые научные данные, рекомендации будут направлены на обеспечение качества и конкурентоспособности продукции пищевой промышленности. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР рекомендованы к внедрению при прогнозировании качества и конкурентоспособности продукции. Область применения: перерабатывающие предприятия пищевой промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: обеспечение качества и конкурентоспособности продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: достижение и сохранение качества продуктов питания.

УДК 621.928

**Исследование процесса улавливания мелкодисперсных частиц в закрученных потоках и разработка высокоэффективного пылеуловителя для**

**очистки газов на предприятиях пищевой промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **А. В. Акулич**; исполн.: **В. М. Лустенков** [и др.]. — Могилев, 2013. — 133 с. — Библиогр.: с. 130–133. — № ГР 20113102. — Инв. № 71110.

Объект: процесс улавливания мелкодисперсных частиц в лабораторной модели батарейного вихревого пылеуловителя на основе взаимодействующих закрученных потоков. Цель: проведение теоретических и экспериментальных исследований гидродинамики новой конструкции батарейного вихревого пылеуловителя и оптимизация его режимно-конструктивных параметров с использованием математического планирования эксперимента. Метод (методология) проведения работы: теоретические и экспериментальные исследования гидравлического сопротивления и эффективности улавливания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана новая конструкция батарейного вихревого пылеуловителя на основе взаимодействующих закрученных потоков. Создан лабораторный образец батарейного вихревого пылеуловителя, проведены экспериментальные исследования и получены новые данные. Впервые выявлена зависимость для определения гидравлического сопротивления батарейного вихревого пылеуловителя на основе энергетического баланса потоков. Впервые выведены уравнения регрессии для определения гидравлического сопротивления и эффективности улавливания соляной пыли в лабораторном образце батарейного вихревого пылеуловителя в зависимости от режимных и конструктивных параметров. Степень внедрения: создана лабораторная модель батарейного вихревого пылеуловителя БВП-120-2. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности концерна «Белгоспищепром» в системах аспирации и пневмотранспорта для очистки воздуха от мелкодисперсной пыли. Область применения: на предприятиях пищевой и перерабатывающих отраслей промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: научная значимость исследований заключается в развитии теоретических основ создания пылеуловителей центробежного типа, в частности получены новые зависимости для расчета гидравлического сопротивления и эффективности улавливания соляной пыли в батарейном вихревом пылеуловителе при изменении режимных и конструктивных параметров. Практическая направленность выражается в определении оптимальных интервалов изменения режимных и конструктивных параметров новой конструкции батарейного вихревого пылеуловителя, при которых обеспечивается повышение эффективности улавливания дисперсных материалов при снижении его гидравлического сопротивления. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов работы для собственных нужд для дальнейших исследований и разработки эффективных аппаратов для очистки воздуха от пыли. Разработка техниче-

ской документации с возможностью последующего промышленного внедрения.

УДК 621.928

**Исследование гидродинамики и тепломассообмена вихревых потоков и разработка энергоэффективных аппаратов для различных технологических процессов пищевых технологий** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / МГУП; рук. **А. В. Акулич**; исполн.: **В. М. Лустенков** [и др.]. — Могилев, 2013. — 181 с. — Библиогр.: с. 176–181. — № ГР 20113100. — Инв. № 71109.

Объект: процесс классификации дисперсных материалов в разработанной конструкции вихревого классификатора. Цель: разработка новой конструкции классификатора на основе взаимодействующих вихревых потоков, создание лабораторной модели и экспериментальной установки, разработка методики и проведение экспериментальных исследований гидродинамики вихревого классификатора с последующей оптимизацией режимно-конструктивных параметров, разработка способа вихревой сушки и классификации дисперсных материалов с одновременным их улавливанием. Метод (методология) проведения работы: исследование гидродинамики лабораторной модели вихревого классификатора на основе взаимодействующих вихревых потоков. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: производительность по газу 400 м<sup>3</sup>/ч, кратность расходов  $k = 0,55–0,65$ , относительная высота установки ступеней  $H_2/H_3 = 40/40–90/80$  мм. Общая эффективность разделения (улавливание) вихревого классификатора достигает 99,96 %. Гидравлическое сопротивление аппарата — 600–800 Па. Степень внедрения: создана лабораторная модель вихревого классификатора. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть внедрены на предприятиях концерна «Белгоспищепром», Минсельхозпрода. Область применения: на предприятиях пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: применение вихревого классификатора обеспечивает высокую эффективность разделения (улавливания) порошкообразных материалов при наименьшем гидравлическом сопротивлении. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка технической документации с возможностью последующего промышленного внедрения.

УДК 615.2.663.88

**«Использование лекарственных растений местной флоры для получения новых пищевых продуктов профилактической направленности» в рамках задания 2.01 «Скрининг и разработка специализированного кадастра растений, животных и грибов на основании оценок содержания биологически активных веществ и биопротекторов различного типа как потенциального сырья для получения фармакологических субстанций и нутриентов»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) /

МГУП; рук. С. Л. Масанский; исполн.: Е. М. Моргунова [и др.].— Могилев, 2013. — 205 с. — Библиогр.: с. 113–124. — № ГР 20113103. — Инв. № 71105.

Объект: сухое лекарственное растительное сырье — шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), лофант анисовый (*Lophanthus anisatus* Benth.), плоды шиповника коричневого (*Rosa cinna tomea* L.); сок черной смородины; листья крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.); сок и выжимки из листьев крапивы двудомной; экстракты и напитки на основе лекарственного растительного сырья. Цель: научное обоснование и разработка новых продуктов профилактической направленности на основе рационального использования лекарственного растительного сырья местной природной флоры. Метод (методология) проведения работы: изучение показателей биохимического состава растительного сырья; оценка его антиокислительных свойств; определение оптимальных режимов экстракции растительного сырья; разработка новых технологий и рецептур напитков функциональной направленности. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны 4 технологии и 8 рецептур напитков функциональной направленности, 7 экспериментальных образцов экстрактов из растительного сырья. Степень внедрения: результаты работы внедрены в учебный процесс МГУП, а также на их основании созданы объекты новой техники, которые в качестве опытных образцов внедрены в производство ОАО «Могилевоблищепром». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные технологические рецептуры и инструкции на напитки функциональной направленности использовать для постановки на производство нового ассортимента на предприятиях пищевой промышленности. Область применения: при планировании и выполнении хозяйственных НИР, направленных на разработку продуктов функциональной направленности; в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторных, практических занятий, курсовом и дипломном проектировании. Экономическая эффективность или значимость работы: расширение ассортимента напитков на основе натурального растительного сырья; расширение возможности использования местного растительного сырья. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные технологические рецептуры и инструкции на напитки функциональной направленности позволят сформировать новый конкурентоспособный ассортимент продукции на предприятиях пищевой промышленности и объектах общественного питания.

### 66 ЛЕСНАЯ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 630\*331

**Провести опытно-производственную проверку и освоить сортиментные таблицы для материальной оценки древесины, заготавливаемой**

**при проведении рубок промежуточного пользования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РДЛУП «Гомельлеспроект»; рук. Е. А. Усс. — Гомель, 2012. — 200 с. — Библиогр.: с. 76. — № ГР 20113118. — Инв. № 73899.

Объект: насаждения сосны, ели, дуба, ольхи черной, осины, березы, граба, ольхи серой, назначенные к проведению рубок промежуточного пользования. Цель: провести опытно-производственную проверку сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при проведении рубок промежуточного пользования и разработать программное обеспечение для их практического применения при расчетах лесопользования. Метод (методология) проведения работы: методы, общепринятые в лесоводстве, лесной таксации и биометрии, системный анализ, математико-статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сопоставление табличных данных с материалами по фактической заготовке древесины показало, что применение разработанных сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, позволяет оценивать заготовку сортиментов с точностью 3–5 %, а в сравнении с применяемыми ранее нормативами повышает точность учета лесозаготовок в среднем на 15 %. Степень внедрения: внедрение разработки осуществлено в опытном порядке в ряде лесхозов (в Гомельском, Стародорожском опытном, Бобруйском, Богушевском, Жлобинском, Речицком опытном, Мозырском опытном, Буда-Кошелевском опытном лесхозах). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные сортиментные таблицы для материальной оценки древесины прошли опытно-производственную проверку и рекомендованы для использования в производстве. Область применения: лесное хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных таблиц позволяет оценивать выход сортиментов с точностью около 5 %, а в сравнении с применяемыми ранее нормативами повышает точность учета лесозаготовок в среднем на 15–20 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: рекомендованы для расчетов выхода сортиментов от рубок промежуточного пользования.

### 67 СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

УДК 621.6:669

**Исследование инжекционных технологий в металлургических печах и разработка методики оценки их эффективности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. С. В. Корнеев. — Минск, 2013. — 75 с. — Библиогр.: с. 73–75. — № ГР 20113210. — Инв. № 80448.

Объект: процессы инъекции сред и материалов в металлургические агрегаты. Цель: теоретическое обоснование и разработка методики исследования эффективности инжекционных технологий для конкретных металлургических агрегатов заданной емкости для

повышения их технико-экономических показателей. Метод (методология) проведения работы: математическое моделирование, численные расчеты, аналитические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана модель вдувания порошкообразных материалов вглубь расплавленного металла, а также модель процесса инъекции мелкодисперсных материалов и газов в рабочее пространство плавильных печей. Разработана комплексная модель оценки эффективности применения инъекционных технологий в металлургических агрегатах средней и малой емкости, которая позволяет на основе результатов физико-математического моделирования процессов инъекции, а также характеристик процесса и стоимостных показателей ресурсов получить экономические показатели, позволяющие сделать вывод о возможности применения данных технологий на конкретном металлургическом агрегате. Степень внедрения: результаты работы используются в учебном процессе при подготовке студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: развитые в работе положения целесообразно использовать для совершенствования инъекционных технологий и оснащения ими металлургических агрегатов. Область применения: результаты могут быть использованы на предприятиях металлургического и машиностроительного производств Республики Беларусь и стран СНГ с целью совершенствования существующих технологий выплавки стали и сплавов или при разработке новых технологий и проектировании оборудования, в которых возможно использование инъекции материалов и газов. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит снизить себестоимость выплавки стали и повысить производительность агрегатов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы планируется использовать.

УДК 620.9:006; 658.264; 620.9:006; 658.264

**Разработка рациональной теплоэнергетической системы предприятий строительных материалов с применением комбинированной генерации на базе современных тепловых двигателей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ.— Минск, 2013. — 387 с. — Библиогр.: с. 363–387. — № ГР 20113222. — Инв. № 79410.

Объект: теплоэнергетические системы предприятий строительных материалов. Цель: развитие теоретических основ и практических мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности функционирования теплотехнологических производств строительных материалов, проявляющихся в снижении затрат сырьевых и энергетических ресурсов, уменьшении выбросов в окружающую среду, повышении качества продукции и в конечном итоге увеличении конкурентоспособности продукции. Метод (методология) проведения работы: теоретическое исследование. Основные конструктивные, технологические и

технико-эксплуатационные характеристики: представлен анализ технологической системы и пути построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, схемы когенерации на базе теплотехнологической нагрузки предприятий строительных материалов. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс. Область применения: возможные области использования результатов исследования: энергообеспечение предприятий строительных материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение потребления ТЭР до 40 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: энергосбережение — ключевая энергетическая проблема современности, поэтому вопросы энергоэффективного энергообеспечения предприятий строительных материалов требуют дальнейшего развития.

УДК 530.12

**«Движение тел в среде и его устойчивость в общей теории относительности. Приложения к космическим исследованиям в Солнечной системе» в рамках задания 2.1.02 «Разработка новых методов решения актуальных задач физики макроскопических систем, теории гравитации и физики элементарных частиц»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. А. П. Рябушко.— Минск, 2013. — 49 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113224. — Инв. № 73509.

Объект: законы движения тел в космосе, в частности в Солнечной системе. Цель: вывести законы движения и поправки к ним, опираясь на специальную теорию относительности и общую теорию относительности, принимая в расчет два фактора: дополнительное влияние на движение тел гравитационного поля и межпланетной среды в Солнечной системе и влияние светового давления Солнца на движение пробных тел. Метод (методология) проведения работы: на основании экспериментальных данных астрономии сделан выбор распределения плотности межпланетной среды, внесение которой в тензор энергии — импульса уравнений Эйнштейна позволило определить потенциал гравитационного поля в Солнечной системе, что, в свою очередь, привело к возможности получить систему дифференциальных уравнений, являющихся уравнениями движения тел в космосе. Аппроксимационная модель Эйнштейна — Инфельда позволила проинтегрировать полученные УД и записать в обобщенном виде законы сохранения энергии и орбитального момента импульса и уравнения траектории движения тел. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые решена проблема Pioneer Anomaly, впервые выведены и проинтегрированы релятивистские уравнения движения, учитывающие световое давление, получены законы сохранения и траектория движения сферически симметричной частицы, впервые рассмотрена круговая ограниченная задача трех тел (случай одной звезды) при учете светового давления и эффек-



тов СТО и ОТО. Степень внедрения: работа по договору выполнена в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в космической прогнозной навигации, службой безопасности Земли, в теории эволюции Солнечной системы, космогонии. Область применения: возможные области использования результатов исследования — в различных космических проектах, в космической прогнозной навигации, службой безопасности Земли, в теории эволюции Солнечной системы. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы заключается в упрощении определения новых устойчивых точек либрации в космосе, являющихся своеобразными портами для космических кораблей, лабораторий-телескопов, защитных экранов, космических станций, результаты будут эффективными в космической прогнозной навигации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут быть использованы при прогнозировании движения тел в космосе и космогонии.

УДК 666.1/5

**Разработать и внедрить на ОАО «Гомельский ГОК» ресурсосберегающую технологию комплексной переработки кварцевого сырья, включающую рециклинг отходов и использование полупродуктов переработки и обогащения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Государственное предприятие «Институт НИИСМ»; рук. **С. Н. Бондаренко**. — Минск, 2013. — 534 с. — Библиогр.: с. 253. — № ГР 20112968. — Инв. № 72804.

Объект: природное кварцевое сырье находящееся в эксплуатации месторождения «Ленино», а также «Лениндар» и других новых месторождений, планируемых к промышленной разработке («Черетянка», «Знаменка», «Красный партизан» и «Высокополье»). Цель: разработать и внедрить на ОАО «Гомельский ГОК» ресурсосберегающую технологию комплексной переработки кварцевого сырья, включающую рециклинг отходов и использование полупродуктов переработки и обогащения. Метод (методология) проведения работы: физико-механические и химические методы исследований материалов и веществ, а также спектральный фотометрический и химический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены технологические исследования. Установлено, что после комплексного обогащения природное кварцевое сырье новых месторождений может быть использовано для получения кварца молотого пылевидного и стекольного кварцевого песка марок ВС-040, ВС-050 и С-70, ВС-30. Установлено, что использование полупродуктов рециклинга позволяет получить функциональные энергосберегающие материалы с необходимыми теплоизолирующими характеристиками. Разработаны технологические регламенты производства стекольных кварцевых песков, кварцевого концентрата и функционального материала — кварца молотого пылевидного. На ОАО «Гомельский ГОК» выпущены опытно-промышленные партии кварцевого песка

из новых видов кварцевого сырья и функционального материала кварца молотого пылевидного с использованием полупродуктов обогащения и рециклинга отходов производства. Степень внедрения: разработана ресурсосберегающая технология комплексной переработки кварцевого сырья, включающая рециклинг отходов и использование полупродуктов переработки и обогащения и внедрена на ОАО «Гомельский ГОК». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная технология обеспечивает выпуск новых функциональных материалов для строительной и других отраслей народного хозяйства. Область применения: предприятия по переработке и обогащению кварцевого песка и предприятия стекольной промышленности Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность состоит в обеспечении рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов за счет упрощения аппаратурного оформления технологии обогащения и вовлечения в производственный цикл забалансового сырья, неиспользуемых ранее полупродуктов и технологических отходов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение технологии комплексного обогащения стекольных кварцевых песков, позволяет обеспечить растущие потребности промышленной и строительной отрасли Республики Беларусь в высококачественных обогащенных кварцевых песках и продуктах переработки природного кварцевого сырья.

УДК 678.073/074

**Разработать технологию утилизации смешанных коммунальных полимерных отходов в полимер-минеральные материалы и освоить на их основе производство изделий для жилищно-коммунального хозяйства и строительства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **В. М. Шаповалов**. — Гомель, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20113108. — Инв. № 72685.

Объект: полимер-минеральные материалы. Цель: разработка композиционных материалов на основе смешанных коммунальных полимерных отходов и минеральных наполнителей для переработки в изделия для жилищно-коммунального хозяйства и строительства. Метод (методология) проведения работы: лабораторные, опытно-промышленные испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная технология получения композиционных полимер-песчаных и полимер-минеральных систем на основе вторичных полимерных отходов, поступающих с мусоросортировочных комплексов, обеспечит выпуск широкого спектра изделий технического назначения с высокими и стабильными показателями эксплуатационных свойств, сравнимыми с показателями аналогов из первичного полимера. Степень внедрения: внедрено в КУП «Спецкоммунтранс». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная технология внедрена в КУП «Спецкоммунтранс» и используется для производства канализационных колодцев и

люков, тротуарных фигурных плиток, бордюров и т. д. Область применения: выпуск широкого спектра изделий для жилищно-коммунального хозяйства, строительства и других отраслей народного хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение.

## 68 СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633.63:631.527

**«Создать гибрид сахарной свеклы интенсивного типа, устойчивый к стрессовым факторам среды, толерантный к основным заболеваниям и вредителям, с продуктивностью не уступающей лучшим зарубежным аналогам, способный обеспечить выход 1 т сахара с 6,5 т сырья» задания «Создать и внедрить устойчивые к стрессовым факторам среды, толерантные к основным заболеваниям и вредителям гибриды свеклы: сахарной с продуктивностью, не уступающей лучшим зарубежным аналогам с выходом 1 т сахара с 6,5 т сырья; кормовой с продуктивностью, на 6–8 % превышающей уровень стандарта»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле»; рук. С. А. Мелентьева.— Несвиж, 2013. — 53 с. — № ГР 20113168. — Инв. № 79425.

Объект: селекционные материалы, сорта и гибриды сахарной свеклы. Цель: создание высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы с улучшенными технологическими качествами. Метод (методология) проведения работы: исследования по селекции проводились с использованием различных вариантов отбора и гибридизации, сортоиспытания и размножения по общепринятым методикам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: передан в Государственное сортоиспытание гибрид сахарной свеклы А-12950 урожайно-сахаристого направления. Гибрид отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений. Степень внедрения: гибрид передан в Государственное сортоиспытание. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка может быть использована в свеклосеющих хозяйствах республики на площади до 20 тыс. га. Область применения: по итогам Государственного сортоиспытания разработка будет внедрена в свеклосеющих организациях Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение гибрида обеспечит экономию валютных средств государства, отводимых на закупку семян зарубежной селекции. Разработка превосходит отечественные аналоги. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в дальнейшем планируется создание гибридов интенсивного типа с учетом потребностей свеклосахарной отрасли.

УДК 633.61/66

**Разработать и освоить в производстве технологию возделывания сахарной свеклы, обеспечивающую получение не менее 8,5 т/га заводского выхода сахара** [Электронный ресурс]: отчет о НИР

(заключ.) / РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле»; рук. И. С. Татур.— Несвиж, 2013. — 60 с. — № ГР 20113167. — Инв. № 79424.

Объект: композиционные составы комплексных удобрений, дерново-подзолистые почвы, сахарная свекла. Цель: повышение урожайности корнеплодов свеклы с доминированием роли качественных показателей продуктивности путем освоения технологии возделывания, направленной на получение не менее 8,5 т/га заводского выхода сахара. Метод (методология) проведения работы: при проведении исследований использованы общепринятые методики оценки технологических качеств, учета болезней и вредителей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология возделывания сахарной свеклы, обеспечивающая получение не менее 8,5 т/га заводского выхода сахара. Степень внедрения: технология будет внедрена на площади 20 тыс. га в свеклосеющих организациях республики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка будет использована в сырьевых зонах сахарных комбинатов. Область применения: разработанная технология будет внедрена в свеклосеющих организациях Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение технологии обеспечит получение урожая на уровне 600 ц/га, экономический эффект составит 150 тыс. руб./га. Разработка соответствует лучшим зарубежным аналогам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в дальнейшем планируется совершенствование технологии с учетом потребностей сахарной отрасли.

УДК 630\*5

**«Эколого-экономическое обоснование сохранения и расширения биологического разнообразия в хвойно-мягколиственных насаждениях на зонально-типологической основе» в рамках задания «Закономерности формирования ресурсного и экологического потенциала Белорусского Полесья в современных условиях и методы их рационального использования»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГТУ им. П. О. Сухого»; рук. О. В. Лапицкая.— Гомель, 2013. — 104 с. — Библиогр.: с. 95–104. — № ГР 20113081. — Инв. № 78880.

Объект: сосново-березовые древостои в кисличном, мшистом и черничном типах леса в Республике Беларусь. Цель: разработать оптимальные эколого-экономические составы сосново-березовых древостоев с учетом экономических и экологических факторов и сохранение биологического разнообразия. Метод (методология) проведения работы: лесоэкономические, лесоустроительные, лесотаксационные, лесоводственные и общесибиологические методы с применением математического моделирования и системного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в спелом сосново-березовом насаждении оптимальным составом является 7С3Б или 8С2Б. В настоящее время

оптимальными составами считаются 8С2Б и 9С1Б. Учет экологического фактора, а также стоимость промышленных сортиментов на бирже, где береза часто ценится выше сосны, изменили это соотношение в пользу березы. В результате индексы составов 8С2Б и 7С3Б практически сравнялись и могут считаться оптимальными составами в смешанных сосново-березовых древостоях. Увеличение доли березы в составе приводит также к расширению биологического разнообразия. Степень внедрения: оптимальные составы сосново-березовых древостоев, вычисленные с помощью метода индексов с учетом экономических и экологических факторов являются новыми. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации по сохранению биоразнообразия породного состава в сосново-березовых древостоях. Результаты работы представляют практический интерес и могут быть использованы РУП «Белгослес» для внедрения в лесхозах Беларуси. Область применения: лесное хозяйство.

УДК 654.191

**Разработать и создать макетный образец системы, методику и программный комплекс для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров со стационарных пунктов и подвижных носителей** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИ ПБиЧС МЧС; рук. С. Ю. Воробьев. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 27–29. — № ГР 20113107. — Инв. № 77416.

Объект: изучение необходимости технического нормирования систем дистанционного обнаружения пожаров, испытания макетного образца системы дистанционного обнаружения пожаров. Цель: проведение исследований и работ по обеспечению разработки и создания макетного образца системы, методики и программного комплекса для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров, отличительной особенностью которых являются портативность, невысокая стоимость, возможность установки в стационарных точках и на подвижных носителях (в т. ч. авиационных), высокая надежность, низкий процент ложных срабатываний и пропусков пожаров. Метод (методология) проведения работы: государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: макетный образец системы для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров. Предельные дальности обнаружения малоразмерного пожара (площадью 1 кв. м) одноэлементными приемниками в ИК-диапазоне составляют до 7–8 км для чистой атмосферы и до 2–3 км в условиях плохой видимости. Позволяет обеспечить низкий процент ложных тревог, в реальном времени обрабатывать данные, вести мониторинг пожара и прогнозирование его развития, что приведет к минимизации наносимого ущерба. Степень внедрения: разработан Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-

программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в подразделениях МЧС. Область применения: при мониторинге и обнаружении пожаров природного и техногенного характера. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия средств на закупку зарубежных аналогов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: сбор статистических данных по пожарам.

УДК 630\*1:504.5

**Радиационный мониторинг в лесах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Учреждение «Беллесазащита»; рук. Н. Н. Кунцевич; исполн.: В. А. Домненков [и др.]. — Минск, 2013. — 96 с. — Библиогр.: с. 45. — № ГР 20113066. — Инв. № 76074.

Объект: территория лесного фонда в зонах радиоактивного загрязнения, постоянные пункты наблюдения радиационного мониторинга в лесах, такие основные компоненты лесных биоценозов, как почва, лесная подстилка, растения живого напочвенного покрова, деревья основного яруса и их части — древесина, кора, ветви, хвоя и листья, деревья подроста, подлесочные породы. Цель: получение сведений об изменении радиационной обстановки в лесах: плотности загрязнения почв цезием-137, мощности дозы гамма-излучения, содержании цезия-137 в основных компонентах лесных биогеоценозах. Метод (методология) проведения работы: исследования проведены в соответствии с аттестованными методиками проведения радиационного мониторинга, измерений гамма-излучающих радионуклидов. Результаты исследований обработаны с применением математико-статистических методов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: радиационная обстановка в лесах постепенно улучшается: снижается плотность загрязнения почв цезием-137 до 1,8 % в год, мощность дозы гамма-излучения — 1,9 %. Уменьшается содержание цезия-137 в лесной подстилке, при этом наиболее интенсивно переход в минеральную часть почвы происходит в насаждениях с преобладанием лиственных пород. Продолжаются процессы вертикальной миграции радионуклидов из лесной подстилки в верхние минеральные слои почвы. Более интенсивное перемещение цезия-137 отмечено в лесах с полугидроморфными почвами. При совместном произрастании сосны и березы на автоморфных почвах, поступление радионуклида цезия-137 в древесину снижается по сравнению с «чистым» насаждением сосны. В смешанных сосново-березовых насаждениях, поступление радионуклида в древесину березы больше, чем в древесину сосны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получена достоверная информация о радиационной обстановке в лесах, установлены мощности дозы гамма-излучения при различной плотности загрязнения почв цезием-137 на территории лесного фонда и динамика их снижения. Область применения: сведения об изменении радиационной обстановки в лесах, темпах снижения плот-

ности загрязнения, мощности дозы позволят расширить лесопользование на загрязненных территориях при условии обеспечения норм радиационной безопасности. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация планирования лесопользования при ведении лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается оптимизировать сеть радиационного мониторинга, периодичность проведения наблюдений, методологию отбора и определения содержания цезия-137 в древесине основных лесообразующих пород.

УДК 581.526.2:635.9; 631.53.01

**Разработать и внедрить эффективные технологии репродукции и выращивания посадочного материала востребованных для зеленого строительства хвойных интродуцированных древесных растений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. И. Торчик**. — Минск, 2013. — 193 с. — Библиогр.: с. 74–84. — № ГР 20113163. — Инв. № 73916.

Объект: садовые формы хвойных растений. Цель: изучить регенерационную способность и установить возможности активизации процессов ризогенеза у черенков путем воздействия биологически активными веществами и на этой основе разработать эффективные технологические регламенты выращивания посадочного материала перспективных культиваров хвойных растений. Метод (методология) проведения работы: вегетационные опыты, биометрические методы, методы статистического анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены оптимальные сроки заготовки черенков, их типы и оптимальные концентрации биологически активных веществ для их обработки, обеспечивающие максимальную активизацию ризогенеза, на основании чего разработаны «Рекомендации по вегетативному размножению некоторых перспективных садовых форм хвойных растений стеблевыми черенками», технологические регламенты выращивания посадочного материала можжевельников, елей, тисов, культиваров тсуги канадской и кипарисовика горохоплодного, а также база данных «Декоративные формы хвойных растений». Степень внедрения: «Рекомендации по вегетативному размножению некоторых перспективных садовых форм хвойных растений стеблевыми черенками» приняты к практическому использованию на предприятиях Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, а также в учебном процессе на кафедре ландшафтного проектирования и садово-паркового строительства УО «Белорусский государственный технологический университет» при чтении спецкурсов для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований целесообразно использовать при организации производства посадочного материала в питомниках республики, а также при подготовке специалистов в области растениеводства и декоративного садоводства.

Область применения: зеленое строительство, лесное хозяйство, высшая школа, питомниководство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанной научно-технической продукции внесет значительный вклад в развитие отечественного питомниководства, что позволит создать дополнительные рабочие места и снизить зависимость предприятий зеленого строительства от импорта растений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предлагается продолжить работу по изучению особенностей корнеобразования у стеблевых черенков новых для Беларуси перспективных культиваров для пополнения созданной базы данных, что сыграет положительную роль в организации посадочного материала на территории республики и снизит зависимость зеленого строительства от поставок из-за рубежа.

УДК 631.58:631.44

**Разработка методов конструирования эффективных агрофитоценозов в системе зеленого и сырьевого конвейера для крупного рогатого скота с учетом почвенных особенностей Белорусского Полесья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»; рук. **А. В. Сорока**; исполн.: **А. С. Антонюк** [и др.]. — Брест, 2013. — 73 с. — Библиогр.: с. 61–63. — № ГР 20112977. — Инв. № 71588.

Объект: многолетние бобово-злаковые травосмеси пастбищного и сенокосного использования, выращиваемые на различных типах почв Полесского региона. Цель: выявить закономерности изменения показателей роста, развития и биохимического состава многолетних искусственных агрофитоценозов в зависимости от видового и сортового состава травосмесей, почвенных условий выращивания, влияния различных уровней минерального питания для разработки методики конструирования эффективных агрофитоценозов с прогнозируемой продуктивностью и показателями качества. Метод (методология) проведения работы: учеты и наблюдения проведены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами под редакцией Ю. К. Новоселова и др. (1983). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены закономерности весеннего отрастания бобово-злаковых травостоев на типичных почвах Полесского региона. Определены оптимальные соотношения бобовых и злаковых компонентов в травосмесях с учетом видовых и сортовых особенностей многолетних трав. Изучено влияние минеральных удобрений на продуктивность, отавность, доленое участие компонентов и качество корма многолетних агрофитоценозов на типичных почвах Полесского региона. Степень внедрения: разработана методика конструирования луговых агрофитоценозов в системе зеленого и сырьевого конвейера для крупного рогатого скота на легких минеральных, торфяных и торфяно-минеральных почвах Полесской зоны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные были апробированы

в хозяйствах Малоритского района Брестской области (СПК «Рита», СПК «Хотиславский») на различных типах почв. Область применения: теоретические и методологические разработки могут быть использованы при чтении спецкурсов для студентов биологических и сельскохозяйственных специальностей и рекомендованы для сельскохозяйственных предприятий и научно-исследовательских учреждений Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные методы конструирования эффективных агрофитоценозов позволят получать урожай зеленых кормов с высокой продуктивностью и показателями качества на малоплодородных почвах Полесского региона.

УДК 636.52/.58.027.26

**Разработать и освоить производство импортзамещающих комбикормов для птицы с комплексным использованием продуктов переработки семян сурепицы крестоцветной и растительных белковых кормов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Опытная научная станция по птицеводству»; рук. **А. К. Ромашко**; исполн.: **В. В. Дербинская** [и др.]. — Заславль, 2014. — 37 с. — Библиогр.: с. 37. — № ГР 20113166. — Инв. № 70687.

Объект: куры-несушки кросса «Хайсекс коричневый», цыплята бройлеры кросса Ross. Цель: разработать рецепты комбикормов с оптимальными нормами использования жмыха и масла сурепицы в комбикормах для кур-несушек и цыплят-бройлеров взамен импортруемых кормов. Метод (методология) проведения работы: в исследованиях применялся метод групп, сформированных по принципу аналогов. Плотность посадки, световой, температурно-влажностный режимы, ветеринарные мероприятия, другие технологические параметры соответствовали современным требованиям. Кормление осуществлялось вволю сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным веществам согласно рекомендациям производителей птицы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучены состав масла и жмыха, полученных после переработки семян отечественного сорта сурепицы; установлено влияние при использовании в кормлении сурепичного масла и жмыха на жизнеспособность, сохранность, продуктивные показатели птицы и качество получаемой продукции (яиц и мяса); проведены испытания рецептов комбикормов с вводом продуктов переработки семян сурепицы для кур-несушек и цыплят-бройлеров. Степень внедрения: разработанные оптимальные нормы ввода продуктов переработки семян сурепицы (жмых и масло) апробированы в кормлении кур-несушек на КСУП «Племптицецезавод «Белорусский»», в кормлении цыплят-бройлеров — в ОАО «Песковское». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано использовать в комбикормах для кур-несушек 3,0–10,0 % жмыха сурепицы и 1,0–3,0 % сурепичного масла; в кормлении цыплят-бройлеров — 3,0 % жмыха и 1,0 % масла из семян сурепицы при выращивании птицы в возрасте 11–24 дня; 5,0 % жмыха и 2,0 % масла — в заверша-

ющую стадию откорма (с 25 дня и до убоя). Область применения: птицефабрики яичного и мясного направления продуктивности. Экономическая эффективность или значимость работы: при использовании в рационе кур-несушек разработанных норм ввода продуктов переработки семян сурепицы был получен экономический эффект в размере 721,8 тыс. руб. в расчете на 1000 голов, для цыплят-бройлеров — 380,1 тыс. руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагаемые перспективные рынки — страны СНГ и Балтии.

УДК 636.082.453./:636.52/58

**Усовершенствовать кроссы сельскохозяйственной птицы на повышение продуктивности и качества продукции на основе использования инновационных приемов селекции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Опытная научная станция по птицеводству»; рук. **И. П. Курило**; исполн.: **С. В. Косьяненко, А. И. Киселев** [и др.]. — Заславль, 2011. — 49 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113165. — Инв. № 70683.

Объект: яичные куры породы леггорн, серая калифорнийская, род-айленд белый, род-айленд красный; утки кросса «Темп-1», индейки белой широкогрудой породы. Цель: усовершенствование кроссов кур яичного направления продуктивности, уток и индеек. Метод (методология) проведения работы: в процессе селекционных работ с птицей использовали биометрические, статистические, зоотехнические методы исследований; отбор лучших генотипов яичных кур, мясных индеек и уток. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: усовершенствованы аутосексные кроссы кур с высоким уровнем продуктивности — с белой окраской скорлупы яиц «Беларусь аутосексный», с коричневой окраской скорлупы яиц — «Беларусь коричневый». Усовершенствованы кросс уток «Темп-1» с улучшенными продуктивными и воспроизводительными качествами; кросс индеек белой широкогрудой породы. Для размножения кроссов создано стадо кур 60 тыс. гол., уток — 3,9 тыс. гол., индеек — 4,3 тыс. гол. Степень внедрения: испытание финальных гибридов кур яичного направления продуктивности, индеек и уток проведены в производственных условиях КСУП «Племптицецезавод «Белорусский»» и ОАО «Песковское». Разработаны дополнения в зоотехнические правила по определению комплексной оценки утят. Проведено тестирование на точность проявления маркерных признаков поголовья породы род-айленд красный. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны 4 рекомендации по использованию в производстве кроссов яичных кур «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый», уток кросса «Темп-1», индеек кросса белой широкогрудой породы. Область применения: птицефабрики яичного и мясного направления продуктивности. Экономическая эффективность или значимость работы: использование усовершенствованных отечественных кроссов сельскохозяйственной птицы (яичных кур «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый», уток кросса «Темп-1»,

индеек кросса белой широкогрудой породы) будет способствовать повышению эффективности промышленного птицеводства за счет увеличения яйценоскости и сохранности птицы, улучшения воспроизводительных качеств, сокращения срока выращивания, увеличения качества яиц и мяса. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагаемые перспективные рынки — страны СНГ и Балтии.

УДК 634.1/.7; 632.6/.7

**Биоэкологическое обоснование системы мероприятий по ограничению численности и вредоносности медяниц (*Psylloidae*) в насаждениях груши** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; рук. **Ю. Н. Гребнева**. — Прилуки, 2012. — 76 с. — Библиогр.: с. 65–76. — № ГР 20112995. — Инв. № 70074.

Объект: разные по срокам созревания сорта груши, природные популяции вредных и полезных насекомых. Цель: изучение видового состава, вредоносности, особенностей биологии грушевых медяниц и обоснование системы мероприятий по ограничению их численности в грушевых насаждениях республики. Метод (методология) проведения работы: уточнение видового состава фитофагов груши и их распространения в насаждениях груши проводили путем маршрутных обследований насаждений в республике. Обследование проводили дважды: первое весной до цветения, повторно во второй половине лета перед уборкой урожая. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: согласно календарному плану проведены исследования по изучению видового состава, вредоносности, особенностей биологии развития комплекса грушевых медяниц. Дана оценка повреждаемости грушевыми медяницами различных сортов груши. Степень внедрения: впервые в республике проведены целевые исследования по изучению видового состава фитофага, их динамики развития и биоэкологические особенности развития комплекса грушевых медяниц. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований будут внедряться в хозяйствах республики. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение обоснованной и усовершенствованной системы защиты груши от комплекса грушевых медяниц позволит снизить их численность до экономически незначительного. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прогноз фенологии груши позволит предсказать критические фазы развития растений для опасных вредителей и заблаговременно принять решение по применению средств защиты.

УДК 635.21; 633.491; 633.4; 635.1; 635.2; 632.1; 632.3/.4; 632.6/.7

**Иммунологическая оценка селекционных образцов картофеля на устойчивость к раку и картофельной цистообразующей нематоде в предварительном и государственном испытании** [Элек-

тронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; рук. **М. И. Жукова**. — Прилуки, 2012. — 18 с. — Библиогр.: с. 18. — № ГР 20112997. — Инв. № 70073.

Объект: гибриды, сортообразцы картофеля и карантинные вредители картофеля гриб *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. и цистообразующая картофельная нематода *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens. Цель: проведение биологического тестирования селекционных гибридов и сортообразцов картофеля на восприимчивость к золотистой картофельной нематоде и раку картофеля на искусственном инвазионном и инфекционном фонах в вегетационных условиях предварительных испытаний и в полевых условиях государственных испытаний. Метод (методология) проведения работы: экспериментальная работа проведена посредством постановки вегетационных и полевых опытов на карантинном стационаре, где учеты и наблюдения осуществлены согласно методике по оценке сортов и гибридов картофеля на устойчивость к раку и глободерозу в предварительном и государственном испытании. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: посредством иммунологической оценки на устойчивость к грибу *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. из 226 гибридов картофеля селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в предварительном испытании выделено 182 устойчивых гибрида или 80,5 %, из 224 гибридов на нематодоустойчивость выявлено 143 устойчивых образца. Степень внедрения: выделены рако- и нематодоустойчивые образцы картофеля отечественной селекции. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в АПК новых, устойчивых к карантинным объектам, сортов картофеля. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: с использованием инвазионного и инфекционного фонов выявлено 4 глободеро- и 13 ракоустойчивых селекционных гибридов отечественной селекции как родоначальников сортов, устойчивых к золотистой картофельной нематоде (патотип Ro1) и раку картофеля (патотип D1). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: иммунологическая оценка селекционных образцов картофеля на устойчивость к раку и картофельной цистообразующей нематоде в предварительном и государственном испытании обеспечит внедрение в сельскохозяйственное производство новых, устойчивых к карантинным объектам, сортов отечественной селекции и выход их на внешний рынок стран-картофелепроизводителей (Россия).

УДК 633.2.031/.033; 632.6/.7

**Биологическое обоснование и разработка системы мероприятий по защите семенных посевов люпина от комплекса вредителей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; рук. **М. Г. Плешак**. — Прилуки, 2012. — 39 с. — Библиогр.: с. 34–39. — № ГР 20112994. — Инв. № 70072.

Объект: разные по скороспелости сорта люпина узколистного, природные популяции вредных и полезных насекомых. Цель: уточнение видового разнообразия сформировавшегося энтомокомплекса, структуры доминирования фитофагов и энтомофагов, динамики численности доминантных видов вредителей в агроценозах люпина узколистного различных по скороспелости сортов. Метод (методология) проведения работы: для мониторинга энтомокомплексов агроценозов люпина использовались методики, принятые в энтомологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые в республике проведены целевые исследования по изучению видового состава фитофагов, их структуры доминирования, динамики численности на разных по скороспелости сортах люпина узколистного. Степень внедрения: проведен фитосанитарный мониторинг посевов люпина разных по скороспелости сортов, установлен видовой состав, структура доминирования, динамика численности доминантных видов фитофагов на посевах люпина в разных агроклиматических зонах Беларуси. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований будут внедряться в хозяйствах республики. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение биологически обоснованной и усовершенствованной системы защиты семенных посевов люпина от доминантных вредителей позволит снизить их численность до экономически незначительного уровня, повысить урожай семян культуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в результате исследований впервые будет разработана система краткосрочного прогнозирования фенологии культуры, динамики численности и вредоносности основных фитофагов люпина, установлены эколого-экономические пороги целесообразности применения сформированного ассортимента инсектицидов на разных по скороспелости сортах люпина.

УДК 633.1; 632.6/.7

**Биологическое обоснование системы защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; рук. **А. В. Пронько**. — Прилуки, 2012. — 36 с. — Библиогр.: с. 33–36. — № ГР 20112993. — Инв. № 70071.

Объект: стеблевой кукурузный мотылек в агроценозах кукурузы. Цель: изучение особенностей биологии, экологии и вредоносности стеблевого кукурузного мотылька на территории Беларуси. Метод (методология) проведения работы: для получения объективной оценки о фитосанитарной ситуации агроценоза кукурузы (распространение, численность и вредоносность стеблевого кукурузного мотылька) были использованы методы, принятые в энтомологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые была уточнена биология и экология стеблевого кукурузного мотылька для усло-

вий Беларуси. Выявлена сопряженность его развития с фазами развития кукурузы в условиях центральной и южной агроклиматических зон. Было установлено, что максимальная вредоносность фитофага проявляется при повреждении стеблей и початков. В южной агроклиматической зоне этот показатель составил 86,0 %, в центральной — 34,3 %. Степень внедрения: проведен фитосанитарный мониторинг посевов кукурузы в южной и центральной агроклиматических зонах Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований будут внедряться в хозяйствах республики. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: применение биологически обоснованной и усовершенствованной системы защиты посевов кукурузы против стеблевого кукурузного мотылька позволит уменьшить потери урожая культуры, вызванные указанным фитофагом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные биологические данные позволят теоретически обосновать и разработать систему защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька в условиях Беларуси, включающую систему контроля за данным фитофагом, агротехнические, химические мероприятия.

УДК 633.1:631.82:631.445.12

**«Оптимизация минерального питания яровых зерновых культур на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах» в рамках задания «Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мелиорации»; рук. **Л. Н. Лученок, Н. Н. Семененко**. — Минск, 2011. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20113254. — Инв. № 70011.

Объект: антропогенно-преобразованные торфяные почвы дегроторфоземы, удобрения, регуляторы роста, яровые зерновые. Цель: оценить продуктивность и эффективность приемов возделывания яровой пшеницы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья, загрязненных радионуклидами, а также оценить влияние содержания органического вещества и УГВ на поступление радионуклидов в зерновые культуры на антропогенно-преобразованных торфяных почвах. Метод (методология) проведения работы: методы полевых экспериментов и лабораторных исследований, корреляционно-регрессионный анализ результатов исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены зависимости накопления  $^{137}\text{Cs}$  в зерне пшеницы от содержания азота (суммы минерального почвенного N и удобрений) и соотношения N:K в почве; установлен оптимальный диапазон почвенного азота и его отношения к калию, обеспечивающие минимальное накопление  $^{137}\text{Cs}$  в зерно-яровой пшенице; оптимальная доза минеральных удобрений, обеспечивающая наименьшую удельную активность  $^{137}\text{Cs}$

в зерне пшеницы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах является N60P60K120. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты исследований являются теоретической и практической основой для разработки систем удобрений под зерновые культуры при возделывании их на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах. Область применения: разработка будет востребована при ведении растениеводства в сельхозпредприятиях Гомельской, Могилевской и Брестской областей с высокой долей загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почв. Экономическая эффективность или значимость работы: ведение растениеводства с учетом новых критериев состояния плодородия антропогенно-преобразованных торфяных почв позволит получать на загрязненных радионуклидами землях чистую товарную продукцию при сокращении затрат на удобрения на 10–15 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования будут использованы при ведении земледелия на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, загрязненных радионуклидами.

УДК 636.084/.087:636.22/.28.034; 636.4

**Определить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота комбикормов КР-1 и КР-2, свиньям — комбикормов СК-11, СК-16, СК-21 с включением в их рецептуру заменителя сухого обезжиренного молока (ЗСОМ) «Старт-1». Подготовить документацию для включения ЗСОМ «Старт-1» в Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности Минсельхозпрода Республики Беларусь [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. В. Ф. Радчиков. — Жодино, 2012. — 19 с. — Библиогр.: с. 19. — № ГР 20113001. — Инв. № 69999.**

Объект: телята молочного периода в возрасте 1–75 и 76–115 дней, поросята-отъемыши, поросята на доращивании, заменитель сухого обезжиренного молока (ЗСОМ). Цель: определить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота и свиней комбикормов с включением ЗСОМ «Старт-1». Метод (методология) проведения работы: зоотехнические, биохимические, экономические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рецепты комбикормов с включением ЗСОМ «Старт-1», рассчитаны оптимальные нормы ввода заменителя в комбикорма, определена эффективность их скармливания. Степень внедрения: ЗСОМ «Старт-1» рекомендуется сельскохозяйственным организациям для использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота и свиней. Подготовлены документы для включения ЗСОМ «Старт-1» в Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности Минсельхозпрода Республики Беларусь. Область применения: кормление крупного рогатого скота и свиней. Экономическая эффективность или значимость работы: комбикорма для телят с включе-

нием разработанного ЗСОМ на 35–40 % дешевле комбикормов с включением сухого обезжиренного молока. Прибыль за всю продукцию от снижения себестоимости за период опыта составила 95,0–97,0 тыс. руб. При использовании ЗСОМ «Старт-1» условная себестоимость 1 кг прироста живой массы поросят снизилась на 0,32 у. е., или на 14,1 %.

УДК 631.8:631.582:631.559

**Изучить почвенно-агрохимические условия полей севооборотов и разработать дифференцированные системы удобрения сельскохозяйственных культур макро- и микроудобрениями с учетом современных требований воспроизводства плодородия почв [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; рук. Г. В. Пироговская. — Минск, 2011. — 47 с. — Библиогр.: с. 18. — № ГР 20112999. — Инв. № 68307.**

Объект: дерново-подзолистые почвы, сельскохозяйственные культуры, минеральные удобрения, микроудобрения. Цель: изучение почвенно-агрохимических свойств полей севооборотов и разработка дифференцированных систем удобрения сельскохозяйственных культур макро- и микроудобрениями с учетом современных требований воспроизводства плодородия почв. Метод (методология) проведения работы: при разработке дифференцированных систем удобрения сельскохозяйственных культур использован балансовый метод и нормативы, разработанные РУП «Институт почвоведения и агрохимии», которые адаптированы к условиям хозяйства. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны дифференцированные системы применения макро- и микроудобрений под сельскохозяйственные культуры урожая 2011 г., озимые зерновые культуры и озимый рапс урожая 2012 г. Рассчитаны дозы азотных, фосфорных, калийных удобрений, которые дифференцированы по срокам внесения в соответствии с агрохимическими свойствами почвы элементарных участков. Сроки и дозы некорневых подкормок микроэлементами установлены в зависимости от обеспеченности почвы микроэлементами и биологических особенностей растений. При разработке систем удобрения использован балансовый метод и нормативы РУП «Института почвоведения и агрохимии», которые адаптированы к условиям хозяйства. Проведена диагностика азотного питания озимых зерновых и яровых культур на обеспеченность растений нитратным азотом, скорректированы дозы азота для оперативной подкормки посевов. Степень внедрения: пахотные земли СПК «Агрофирма Лучники». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: сбалансированное питание сельскохозяйственных культур, воспроизводство плодородия почв. Область применения: сельскохозяйственные земли. Экономическая эффективность или значимость работы: на 1 га пашни получено 85,9 ц кормовых единиц с оплатой 1 кг NPK 9,4 кг кормовых единиц.



УДК 632.51

**Провести испытания биологической эффективности современного ассортимента гербицидов для борьбы с борщевиком Сосновского с целью их включения в «Государственный реестр средств защиты растений...»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНДУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; рук. **Е. А. Якимович**. — Прилуки, 2012. — 51 с. — Библиогр.: с. 51. — № ГР 20112998. — Инв. № 68236.

Объект: растения борщевика Сосновского. Цель: на основании оценки биологической эффективности гербицидов и их характеристик определить возможность их применения для борьбы с борщевиком Сосновского в зависимости от целевого назначения участка. Метод (методология) проведения работы: в работе использованы современные методы учета, анализа и наблюдений, принятые в фитопатологии, энтомологии и гербологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены данные по биологической эффективности против борщевика Сосновского гербицидов общеистребительного действия — «Террсан, ВДГ» (сульфометурон-метила кислоты, 750 г/кг) и «Грейдер, ВГР» (имазапир, 250 г/л). Поскольку глифосаты в чистом виде обладают более слабой эффективностью и не сдерживают повторное отрастание растений борщевика, разработана технология их применения совместно с гербицидом «Магнум, ВДГ» (метсульфурон-метил, 600 г/кг) с целью усиления их эффективности. Подобраны селективные гербициды для борьбы с борщевиком Сосновского на газонных травах — «Прима, СЭ» и «Фенизан, ВР». С целью получения разрешения на применение гербицидов «Грейдер, ВГР» и «Буран супер, ВР» в черте населенных пунктов совместно с ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» выполнена эколого-токсикологическая оценка данных гербицидов. Степень внедрения: по результатам проведенных работ «Террсан, ВДГ», «Буран супер, ВР» включены в «Государственный реестр средств защиты растений...» для борьбы с борщевиком Сосновского на территории населенных пунктов, гербицид «Грейдер, ВГР» находится в стадии регистрации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: изученные препараты рекомендованы к широкому применению в хозяйствах республики. Область применения: сельское хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: в зависимости от категории земель периодичность кошения растений борщевика составляет 1–3 раза в месяц в период с мая по сентябрь. Затраты на однократное скашивание 1 га борщевика составляют 901,8 тыс. руб., в сезон — 10 821,4 тыс. руб./га. Применение гербицидов для уничтожения борщевика является более высокоэффективным и менее затратным мероприятием. Так, затраты на однократное внесение гербицида «Террсан, ВДГ» составили 1352,2 тыс. руб./га, «Буран супер, ВР» — 936,3 тыс. руб./га, в т. ч. 767,6 тыс. руб. — стоимость гербицида «Террсан, ВДГ» и 260,9 тыс. руб./га — стоимость гербицида «Буран супер, ВР»; 675,4 тыс. руб./га —

затраты на внесение препаратов. Экономия денежных средств на 1 га зарослей борщевика при применении химического метода составляет 9,5–9,8 млн руб. в год. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: гербициды будут использованы для применения против борщевика Сосновского на землях различного целевого назначения.

**69 РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО. АКВАКУЛЬТУРА**

УДК 639.517.045

**«Разработать научные основы аквакультуры речных раков на подогретых водах энергетических объектов» в рамках задания 2.15 «Механизм и особенности взаимодействия различных видов и сообществ в природной зоне водоемов в условиях внешнего воздействия»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **В. Ф. Кулеш**. — Минск, 2013. — 111 с. — Библиогр.: с. 101–109. — № ГР 20113227. — Инв. № 73736.

Объект: длиннопалый рак *Astacus leptodactylus* Esch. Цель: разработка научных основ аквакультуры длинопалого рака с использованием сбросной подогретой воды Березовской ГРЭС (Брестская обл., Беларусь). Метод (методология) проведения работы: полевые, экспериментальные методы культивирования речных раков при различных условиях содержания на сбросной подогретой воде Березовской ГРЭС (Брестская обл., Беларусь); аналитико-синтетическая обработка результатов полевых исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предлагается принципиально новая научная идея использования сбросной подогретой воды для получения личинок и выращивания сеголетка длинопалого рака. Показано, что тепловодное инкубирование личинок и получение жизнестойкого посадочного материала на естественной кормовой базе при температуре 23–27 °С, является более эффективным, чем при использовании артезианской воды с искусственной подкормкой. Достигается этот результат ускоренным периодом метаморфоза. В производственных условиях тепловодного рыбного хозяйства жизнестойкого сеголетка длинопалого рака можно получать в моно-, поликультуре с рыбой (в основном растительноядные виды рыб) и пресноводной креветкой в земляных прудах и в садках в течение вегетационного сезона (июль–сентябрь), после подращивания личинок. Степень внедрения: ООО «Озера Брестчины», учебный процесс БГПУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предлагается создание в Беларуси раководства как отрасли хозяйственной деятельности, так как это имеет место в Европе (Германия, Финляндия, Франция, Швеция). Область применения: рыбное хозяйство, экология. Экономическая эффективность или значимость работы: инкубирование личинок и получение жизнестойкого посадочного материала не требует дополнительного подогрева воды, культивирования живых кормов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание технологической основы раководства

с использованием сбросной подогретой воды энергетических объектов.

### 71 ВНУТРЕННЯЯ ТОРГОВЛЯ. ТУРИСТСКО-ЭКСКАУРСИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 339.18:658.8

**Разработать предложения по оптимизации процессов товародвижения на основе логистических методов управления цепями поставок в системе потребительской кооперации Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БТЭУ»; рук. **Н. В. Оксенчук**. — Гомель, 2012. — 144 с. — № ГР 20113003. — Инв. № 68780.

Объект: отрасль оптовой торговли потребительской кооперации Республики Беларусь. Цель: разработать предложения по оптимизации структуры оптовой торговли, и коммерческо-технологических процессов, по управлению информационными потоками на предприятиях оптовой торговли. Метод (методология) проведения работы: научное исследование проводилось на основе использования методов системного, сравнительного и экспертного анализа; методов экономико-математического моделирования и ранговых статистик; методов исследования операций и причинно-следственных связей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате исследования разработаны рекомендации по оптимизации процессов товародвижения в оптовой торговле потребительской кооперации, которые включают в себя предложения по оптимизации специализации и структуры оптовой торговли, мероприятия по сокращению торговораспределительных складов райпо, предложения по внедрению спутникового мониторинга транспорта, автоматизации управления оптовыми предприятиями, рекомендации по совершенствованию управления информационными потоками. Степень внедрения: основные результаты НИР внедрены в практическую деятельность ЧУП «Гомельская универсальная база» в виде рекомендаций по созданию центра обработки заявок (заказов) и использованию единой электронной формы заявки; организационно-технологических мероприятий по внедрению спутникового мониторинга на транспорте (акт внедрения от 21.03.2012 № 08/18-282вн). Также результаты НИР внедрены в образовательный процесс БТЭУ с целью повышения уровня профессиональных компетенций будущих специалистов, обучающихся по специальности «Логистика» (акт внедрения от 21.03.2012 № 08/18-283вн). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: практическое применение разработанных рекомендаций позволит увеличить объемы оптового товарооборота, упростить схему товародвижения, сократить транспортные расходы, а также повысить уровень взаимодействия с контрагентами оптовых баз и управляемости предприятий в целом за счет использования программ автоматизации деятельности предприятий. Область применения: результаты исследований будут использоваться руководителями и специа-

листами коммерческих служб оптовых предприятий потребительской кооперации с целью эффективного решения организационных, технологических и экономических задач, направленных на оптимизацию процессов товародвижения в оптовой торговле. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект от использования результатов НИР на ЧУП «Гомельская универсальная база» будет получен в результате совершенствования структуры коммерческих служб предприятия и сокращения штата операторов ЭВМ на 10 единиц, что даст экономии годовых расходов на оплату труда в размере 89 млн руб.; в результате применения регламентированных процедур внедрения спутникового мониторинга в транспортной логистике, что позволит сократить транспортные расходы не менее, чем на 10 % от общего уровня. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее использование логистических подходов будет способствовать улучшению результатов хозяйственной деятельности оптовых организаций потребительской кооперации за счет рациональной организации процесса товародвижения.

### 73 ТРАНСПОРТ

УДК 621.65.004

**Повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта средствами моделирования и мониторинга состояния основного оборудования (насосных станций и трубопроводов)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**. — Гомель, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20113109. — Инв. № 79524.

Объект: трубопроводный транспорт жидкостей. Цель: анализ и повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование гидродинамических процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрена задача повышения энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти и городского водоснабжения на основе 0D-моделирования соответствующих гидродинамических процессов с учетом фактического состояния основного оборудования (труб и насосных станций). После идентификации и верификации гидродинамических моделей в виде оригинальных программных продуктов «Димонт», «Динас» и «Ситигидро» проанализированы тестовые примеры диагностики и мониторинга. Исходя из результатов моделирования (программные продукты «Динас» и «Ситигидро») даны рекомендации по повышению энергоэффективности городского водоснабжения, реализуемые на основе систем автоматического управления пределами выходных давлений на станциях подачи воды. При использовании указанных рекомендаций обеспечивается соответствие фактического объема водоподдачи номинальных характеристик насосов с учетом частотного регулирования мощности и состояния щелевых уплотнений насосов. Сте-

пень внедрения: внедрено в ОАО «Гомельтранснефть Дружба». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные программные продукты могут быть использованы предприятиями городского (промышленного) водоснабжения и трубопроводного транспорта нефти. Область применения: трубопроводный транспорт жидкостей. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение энергоэффективности технологических процессов.

УДК 625.01:17.42

**Исследование и разработка конструкции бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах по объекту «Участок продления первой линии Минского метрополитена от станции “Институт Культуры” до станции “Петровщина”»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелГУТ; рук. **Д. И. Бочкарёв**. — Гомель, 2013. — 87 с. — Библиогр.: с. 86–87. — № ГР 20113141. — Инв. № 78526.

Объект: узел промежуточного скрепления бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах. Цель: расчеты узла скрепления ходового рельса и кронштейна контактного рельса бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах на основе математического моделирования взаимодействия с подвижным составом. Определение физико-механических характеристик материалов, используемых в узлах крепления ходового и контактного рельса к эластичному основанию. Разработка нормативно-технической документации на эксплуатацию бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах. Метод (методология) проведения работы: лабораторное определение физико-механических характеристик материалов, математическое моделирование взаимодействия пути с подвижным составом, экспериментальное натурное определение напряжений и силовых факторов в элементах конструкции верхнего строения пути метрополитена с последующим сравнением экспериментальных и расчетных значений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: количество деталей — 14 шт.; масса узла скрепления — 8,5 кг; вертикальная жесткость узла скрепления —  $(20-150) \cdot 10^3$  кН/м; жесткость металлического пружинного элемента на контакте с рельсом —  $(1-10) \cdot 10^3$  кН/м; величина регулировки положения по высоте — 5 мм. Степень внедрения: разработана проектная документация на строительство бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах на перегоне ст. «Петровщина» — ст. «Малиновка» объекта «Участок продления первой линии Минского метрополитена от станции “Петровщина” до станции “Малиновка”» в соответствии с Решениями Мингорисполкома от 01.11.2012 № 3405 и от 22.08.2013 № 2170. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрить конструкцию бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах на перегоне ст. «Петровщина» — ст. «Малиновка» объекта «Участок продления первой линии Минского метрополитена от станции “Петровщина” до станции “Малиновка”». Область применения: объекты стро-

ительства и реконструкции первой линии Минского метрополитена, объекты перспективного строительства третьей линии Минского метрополитена. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная конструкция бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах обеспечивает эффективное снижение шума и вибраций, повышение скорости и безопасности движения при движении поездов в метрополитене, а также сокращение затрат на эксплуатацию пути на 40 %. Прогнозные предполагается о развитии объекта исследования: предполагается внедрение разработанной конструкции бесшпального пути метрополитена на эластичных опорах на третьей линии Минского метрополитена после опытной эксплуатации экспериментального участка и сравнения с альтернативными конструкциями виброзащитного пути.

### 75 ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ДОМОВОДСТВО. БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 621.65.004

**Повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта средствами моделирования и мониторинга состояния основного оборудования (насосных станций и трубопроводов)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**. — Гомель, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20113109. — Инв. № 79524.

Объект: трубопроводный транспорт жидкостей. Цель: анализ и повышение энергоэффективности трубопроводного транспорта. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование гидродинамических процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: рассмотрена задача повышения энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти и городского водоснабжения на основе 0D-моделирования соответствующих гидродинамических процессов с учетом фактического состояния основного оборудования (труб и насосных станций). После идентификации и верификации гидродинамических моделей в виде оригинальных программных продуктов «Димонт», «Динас» и «Ситигидро» проанализированы тестовые примеры диагностики и мониторинга. Исходя из результатов моделирования (программные продукты «Динас» и «Ситигидро») даны рекомендации по повышению энергоэффективности городского водоснабжения, реализуемые на основе систем автоматического управления пределами выходных давлений на станциях подачи воды. При использовании указанных рекомендаций обеспечивается соответствие фактического объема водоподачи номинальных характеристик насосов с учетом частотного регулирования мощности и состояния щелевых уплотнений насосов. Степень внедрения: внедрено в ОАО «Гомельтранснефть Дружба». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные программные

продукты могут быть использованы предприятиями городского (промышленного) водоснабжения и трубопроводного транспорта нефти. Область применения: трубопроводный транспорт жидкостей. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение энергоэффективности технологических процессов.

УДК 678.073/074

**Разработать технологию утилизации смешанных коммунальных полимерных отходов в полимер-минеральные материалы и освоить на их основе производство изделий для жилищно-коммунального хозяйства и строительства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **В. М. Шаповалов**. — Гомель, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 64. — № ГР 20113108. — Инв. № 72685.

Объект: полимер-минеральные материалы. Цель: разработка композиционных материалов на основе смешанных коммунальных полимерных отходов и минеральных наполнителей для переработки в изделия для жилищно-коммунального хозяйства и строительства. Метод (методология) проведения работы: лабораторные, опытно-промышленные испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная технология получения композиционных полимер-песчаных и полимер-минеральных систем на основе вторичных полимерных отходов, поступающих с мусоросортировочных комплексов, обеспечит выпуск широкого спектра изделий технического назначения с высокими и стабильными показателями эксплуатационных свойств, сравнимыми с показателями аналогов из первичного полимера. Степень внедрения: внедрено в КУП «Спецкоммунтранс». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная технология внедрена в КУП «Спецкоммунтранс» и используется для производства канализационных колодцев и люков, тротуарных фигурных плиток, бордюров и т. д. Область применения: выпуск широкого спектра изделий для жилищно-коммунального хозяйства, строительства и других отраслей народного хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение.

## 76 МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 535.33/.34; 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.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Е. В. Королик**. — Минск, 2013. — 36 с. — Библиогр.: с. 34–36. — № ГР 20113231. — Инв. № 79602.

Объект: основные транспортные белки плазмы крови пациентов с дислипидемией — липопротеины низкой и очень низкой плотности, сывороточный альбумин человека, липопротеины, углеродные гемосорбенты, биоспецифические гемосорбенты. Цель: исследовать структурно-функциональное состояние основ-

ных транспортных систем плазмы крови — сывороточного альбумина человека, липопротеинов — у пациентов с разными видами дислипидемии, в комплекс лечебных мероприятий которым включена гемосорбция, методами флуоресцентного зондирования и ИК-спектроскопии. Разработка на этой основе объективных спектроскопических тестов контроля уровня различных фракций липопротеинов у больных с дислипидемией и эффективности проводимой им эфферентной терапии. Метод (методология) проведения работы: применение метода флуоресцентного зондирования с использованием флуоресцентного зонда Нильского красного представляет уникальную возможность для оценки эффективности гемосорбентов по удалению липопротеинов низкой и очень низкой плотности из плазмы крови пациентов с дислипидемией. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методами флуоресцентного зондирования и ИК-спектроскопии проведено исследование структурно-функционального состояния основных транспортных белков плазмы крови — сывороточного альбумина и липопротеинов — у пациентов с дислипидемией разного генеза (ишемическая болезнь сердца и лакунарный инфаркт головного мозга). Показано, что повышение связывания анионного зонда АНС в плазме крови пациентов с дислипидемией по сравнению со здоровыми донорами обусловлено структурными изменениями в липопротеинах низкой и очень низкой плотности. Установлено, что наиболее высокая активность этих липопротеинов в отношении анионных гидрофобных субстанций отмечается при ишемической болезни сердца. Установлена корреляционная зависимость интенсивности флуоресценции зонда НК при 554 нм от концентрации липопротеинов низкой и очень низкой плотности в плазме крови пациентов с дислипидемией, что позволило проводить оценку изменения содержания атерогенных липопротеинов у пациентов с дислипидемией при проведении им гемосорбции с помощью флуоресцентного зонда НК. Степень внедрения: полученные результаты используются в выполнении задания Ф20 «Освоение технологии получения биоаффинного сорбента «Антилипопротеид» подпрограммы «Фармсредства и готовые лекарственные средства» Государственной программы «Импортозамещающая фармпродукция». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: спектроскопические тесты могут быть рекомендованы для оценки эффективности новых гемосорбентов, разрабатываемых с целью удаления липопротеинов низкой и очень низкой плотности. Область применения: практическая медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: спектроскопические тесты для оценки эффективности гемосорбентов, разрабатываемых с целью удаления липопротеинов низкой и очень низкой плотности, существенно отличаются дешевизной, меньшими временными затратами на проведение анализа от существующих методик. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты по разработке образ-

цов антилипопротеинового сорбента и тестам контроля его эффективности существенно улучшат качество лечения пациентов с дислипидемией, а дальнейшая возможность включения их в комплексную терапию обеспечит отказ от закупок более дорогих зарубежных аналогов, даст несомненный экономический эффект за счет снижения смертности.

УДК 613.1; 614.7; 613.648; 504.7.064.3:614; (083.74)

**Проведение широкомасштабного мониторинга радона в воздухе зданий в различных регионах Беларуси для определения годовых эффективных эквивалентных доз облучения населения, обусловленных радоном и его дочерними продуктами распада, в обеспечение Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Научное учреждение «ОИЭЯИ — Сосны»; рук. **О. И. Ярошевич**. — Минск, 2013. — 159 с. — Библиогр.: с. 146–150. — № ГР 20113088. — Инв. № 78706.

Объект: объемная активность радона в воздухе жилых, общественных и производственных зданий в различных регионах Беларуси. Цель: проведение комплекса фундаментальных и прикладных экспериментальных и расчетных исследований в рамках широкомасштабного мониторинга основного дозообразующего фактора — радона и его дочерних продуктов распада в воздухе жилых и производственных помещений в различных регионах Беларуси. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе приведены краткое описание сущности проблемы радона, анализ результатов реализации национальных программ по радону в 24 странах Европы и некоторых стран Азии и Америки, на основе которого разработана концепция выбора для мониторинга типа и количества зданий, краткое описание методики и процедур выбранной для измерения объемной активности радона методики с использованием интегральных трековых пассивных радонометров радона с детекторами альфа-частиц, характеристики обследованных зданий и результаты исследований, выполненные за период 2011–2013 гг., в 718 зданиях в 64 населенных пунктах в 16 административных районах Могилевской области и в 624 зданиях в 53 населенных пунктах в 17 административных районах Гродненской области. Приведены рекомендации по дальнейшим исследованиям по радону на 2014–2015 гг. Область применения: результаты этих исследований будут являться основой для создания базы данных по уровням объемной активности радона и годовым эффективным дозам облучения радоном населения, и использоваться для обоснования и разработки комплекса радонозащитных мероприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты выполнения задания имеют социальную направленность и используются в обеспечение Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения».

УДК 616.896-07/08-053.2

**Разработать способ лабораторной диагностики инфекционных амилоидозов (прионные инфекции) и провести скрининг среди пациентов с нейродегенеративной патологией центральной нервной системы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ психического здоровья; рук. **Т. В. Докукина**; исполн.: **Н. Н. Мисюк, М. М. Важеннин** [и др.]. — Минск, 2013. — 39 с. — Библиогр.: с. 35. — № ГР 20113093. — Инв. № 76024.

Объект: пациенты с прогрессирующей дегенеративной патологией головного мозга. Цель: разработка способа выявления сверхнизких концентраций аномального прионного белка методом атомно-силовой микроскопии на локально-активированной поверхности и проведение скрининга среди пациентов с прогрессирующей дегенеративной патологией головного мозга. Метод (методология) проведения работы: критериями для забора крови и последующего выделения лимфоцитов у пациентов в РНПЦ психического здоровья являются быстро прогрессирующие, атипичные или психические расстройства неустановленной этиологии из рубрики F0, согласно МКБ-10, сопровождающиеся прогрессирующей деменцией и неврологической симптоматикой. В соответствии с предложенной методологией готовятся специфические «биочипы» путем формирования нанокompозитного сенсорного покрытия на пластинах монокристаллического кремния (кремневые подложки) с заданными иммунореактивными характеристиками. Для детектирования компонента PrP27–30 патогенного прионного белка в биологическом образце на поверхности «биочипа» создаются регулярно чередующиеся полосы двух различных белков, один из которых блокирует адсорбцию любых белков из биологической пробы, а второй обеспечивает специфическое связывание компонента PrP27–30 патогенного прионного белка за счет взаимодействия типа антиген — антитело. При наличии PrP27–30 в биологической пробе высота белковых полос изменяется, а результат регистрируется методом АСМ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод детекции протеазоустойчивого компонента прионного белка PrP27–30, заключающийся в первоначальной иммобилизации анализируемого образца, предположительно содержащего патологический прионный белок на приготовленный «биочип» с последующей поэтапной ферментативной обработкой протеиназой К, обработкой специфическими антиприонными моноклональными антителами, и детектированием образованного иммунокомплекса «антиген — антитело» методом АСМ, что позволяет доказать наличие патологического прионного белка в анализируемом образце. Степень внедрения: разработан и внедрен в РНПЦ психического здоровья метод детекции протеазоустойчивого компонента прионного белка PrP27–30 для дифференциации церебральных амилоидозов инфекционной и неинфекционной природы. 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, клиническая лабораторная диагностика, инфекционные болезни. Экономическая эффективность или значимость работы: определяется разработкой и внедрением нового метода диагностики церебральных амилоидозов инфекционной и неинфекционной природы, позволяющего обеспечить дифференциацию клинико-нозологических форм деменций различного генеза, согласно критериям МКБ-10, решить вопрос о госпитализации пациента в соответствующее учреждение здравоохранения, снизить затраты на лечение за счет оптимизации тактики ведения и лечения конкретного пациента. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прижизненная диагностика различных форм иронных инфекций. Улучшение качества жизни пациентов с нейродегенеративными заболеваниями.

УДК 614.2:314:001.89(476)

**Разработать и внедрить метод оценки социальных, экономических и организационно-медицинских детерминант смертности от БСК и разработать подходы к ее профилактике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ МТ; рук. **А. А. Гракович, В. Н. Ростовцев.** — Минск, 2013. — 132 с. — Библиогр.: с. 107–109. — № ГР 20113255. — Инв. № 76011.

Объект: смертность от БСК. Цель: разработка подходов к профилактике смертности от БСК на основе создания метода оценки социально-экономических и организационно-медицинских детерминант смертности, их последующего выявления и содержательного анализа. Метод (методология) проведения работы: системный анализ, статистический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана инструкция по применению метода оценки социальных, экономических и организационно-медицинских детерминант смертности от БСК и предложения по комплексной профилактике смертности от БСК в Республике Беларусь. Степень внедрения: инструкция внедрена в организациях здравоохранения Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в сфере здравоохранения. Область применения: кардиология, общественное здоровье и организация здравоохранения. Экономическая эффективность или значимость работы: в случае реализации предложений — снижение смертности трудоспособного населения от БСК на 20 %, что эквивалентно прибавке к ВВП страны, равной 53 млрд руб. в год с линейным кумулятивным эффектом в течение 3 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: снижение смертности от БСК в Республике Беларусь.

УДК 544.576; 544-16; 539.2:54; 615.466

**Разработка химико-технологического базиса создания и исследование физических свойств семейства неагломерированных наночастиц с целью использо-**

**вания в качестве средств доставки лекарственных форм в организме, гипертермии злокачественных опухолей и других биомедицинских приложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. В. Паньков.** — Минск, 2013. — 51 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20113037. — Инв. № 75781.

Объект: золи, порошки и суспензии наноразмерных частиц твердых растворов ферритов металлов  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Co} - \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Co} - \text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Zn} - \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Zn} - \text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Mg}_{0,5}\text{Mn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Mg}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4 - \text{SiO}_2$ . Цель: разработка перспективных для биомедицинских приложений наноконпозиционных материалов на основе твердых растворов ферритов, содержащих неагломерированные частицы, изучение структурных и функциональных свойств. Метод (методология) проведения работы: синтез стабильных золь гидроксидов металлов; разработка и оптимизация методик пиролиза растворов солей металлов и золь гидроксидов металлов; получение наночастиц твердых растворов ферритов, их структурная характеристика, измерение магнитных характеристик, изучение сорбционной способности функционализированных магнитных частиц. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для получения материалов предложены технологические методы синтеза, состоящие из небольшого количества стадий и не требующие сложного оборудования и больших производственных площадей. По магнитным и сорбционным характеристикам полученные материалы сопоставимы с зарубежными аналогами. Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: перспективны в радиочастотной и низкочастотной магнитной гипертермии опухолей, выделения и анализ биомолекул из сложных смесей, для использования в качестве контрастирующего агента для магнитно-резонансной томографии биологических объектов в медицине и биологии, а также для радиоэлектронных областей применения. Область применения: клиническая диагностика, лечение патологических тканей, радиоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенные методики получения материалов не предполагают использование дорогостоящего оборудования и химических реагентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: подан проект в ГКПНИ «Наноматериалы и нанотехнологии» по разработке эффективных контрастирующих агентов на основе наноразмерных ферритов металлов для магнитно-резонансной томографии.

УДК 615.46:616.31

**Разработать состав и технологический процесс получения зубного цемента для реставрации твердых тканей зубов и освоить его выпуск** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **М. И. Кузьменков.** — Минск, 2013. — 153 с. — Библиогр.: с. 68–78. — № ГР 20113290. — Инв. № 73600.

Объект: цемент стоматологический пломбирочный гидравлического твердения. Цель: разработать

состав и технологический процесс получения стоматологического цемента для реставрации твердых тканей зубов и изучить его свойства. Метод (методология) проведения работы: изучение способов интенсификации процессов минералообразования в клинкере для стоматологического цемента, разработка состава и технологических параметров получения стоматологического цемента, физико-химическое исследование структуры и свойств синтезированного цемента. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследовано влияние модифицирующих добавок ( $\text{CaF}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ) на процесс спекания клинкеров и изучены физико-механические свойства цементов на их основе. Изучено влияние природы и количества пластифицирующих добавок на свойства стоматологического цемента (прочность на сжатие, рабочее время, усадка и др.). С целью улучшения физико-механических свойств цемента (прочность, сроки схватывания, время окончательного отверждения и др.) была оптимизирована его тонкость помола и гаранулометрический состав. Разработан оптимальный состав стоматологического цемента, предназначенного для реставрации твердых тканей зубов и режим его получения. Степень внедрения: разработаны и утверждены лабораторный и опытно-промышленный технологический регламенты производства стоматологического цемента для терапевтических реставраций «Рутсил», выпущена опытная партия в ОАО «ГИАП» и разработаны технические условия (ТУ ВУ 500028540.014-2013). Проведены санитарно-гигиенические испытания в ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» Минздрава Республики Беларусь и технические испытания в Испытательном Центре ГНУ «Институт порошковой металлургии» НАН Беларуси. Разработана и утверждена программа и методика медицинских испытаний. Пройдены медицинские испытания в ГУ «Республиканская клиническая стоматологическая поликлиника», УЗ «7-я городская стоматологическая поликлиника», УЗ «12-я городская стоматологическая поликлиника». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР планируется внедрить в ОАО «ГИАП». Область применения: медицина (стоматология). Экономическая эффективность или значимость работы: результаты НИР имеют практическое значение для современной стоматологии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанный цемент по своим свойствам находится на уровне лучшего импортного материала ProRoot МТА фирмы Dentsply (США) и полностью удовлетворяет требованиям действующей нормативно-технической документации. Более низкая стоимость отечественного стоматологического цемента, по сравнению с импортным, свидетельствует о перспективности его производства в ОАО «ГИАП», что позволит полностью удовлетворить потребность Республики Беларусь в подобном материале, обеспечив тем самым импортозамещение.

УДК 615.038

**Проведение I–II фазы клинического испытания оценки эффективности, переносимости и безопасности лекарственного средства «ГЕКОВЕН», раствор для инфузий 6 %, производства ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов», на базе 432 ГВКМЦ [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / 432 ГВКМЦ; рук. В. Н. Бордаков. — Минск, 2012. — 37 с. — Библиогр.: с. 34–37. — № ГР 20112966. — Инв. № 70068.**

Объект: лекарственное средство (ЛС) «ГЕКОВЕН», раствор для инфузий 6 %, применяемое для восполнения объема циркулирующей крови у пациентов в переперационный период при плановых хирургических вмешательствах. Цель: оценка клинической эффективности, переносимости и безопасности ЛС «ГЕКОВЕН», раствор для инфузий 6 %. Метод (методология) проведения работы: исследования выполнены в соответствии с Программой и методикой клинических испытаний (КИ) ЛС «ГЕКОВЕН» (I–II фаза) на основании решения комиссии по лекарственным средствам (протокол № 6 от 30.05.2011), письма МЗ РБ от 08.06.2011 № 01-03-04/6442 и договором № 3 от 20.06.2011 между УП «ЛОТИОС», ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов» и 432 ГВКМЦ согласно программе GCVN-2011 в виде открытого сравнительного рандомизированного контролируемого исследования в параллельных группах пациентов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: изучено новое ЛС «ГЕКОВЕН» для восполнения объема циркулирующей крови у пациентов в периперационный период при плановых хирургических вмешательствах. ЛС «ГЕКОВЕН» обладает вolemическим, антигипоксическим и антиоксидантным действием, обеспечивает улучшение гемодинамики, микроциркуляции и оксигенации тканей, нормализует кислотно-щелочной состав крови, улучшает реологические свойства крови; является изoонкотическим, обладает хорошей переносимостью и безопасностью для пациентов. Степень внедрения: полученные результаты КИ ЛС могут быть использованы для регистрации препарата «ГЕКОВЕН» на фармацевтическом рынке Республики Беларусь. Область применения: медицина, инфузионная терапия. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение ЛС на фармацевтическом рынке Республики Беларусь позволит полностью удовлетворить потребность отечественных потребителей и специалистов на данную продукцию, исключит импорт аналогичных ЛС и создаст базу для экспорта в страны СНГ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: выполненные испытания позволят отечественному производителю регистрировать ЛС в странах СНГ без проведения КИ на клинических базах стран-импортеров.

УДК 615.281:577.15(047.3)(476); 616:579.61(047.3)(476)

**Исследование ультрамикроскопических изменений структур бактериальных клеток с целью разработки критериев оценки влияния дезинфектантов и выживаемости микроорганизмов [Электронный**

ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Л. П. Титов**. — Минск, 2013. — 120 с. — Библиогр.: с. 97–112. — № ГР 20113021. — Инв. № 69150.

Объект: типовые культуры *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15412 и клинические штаммы этих бактерий. Цель: установление механизмов фенотипической адаптации госпитальных штаммов бактерий рода *Pseudomonas* и *Staphylococcus* к дезинфектантам и разработка критериев оценки ультраструктурных изменений и способности к выживанию. Метод (методология) проведения работы: суспензионный метод оценки чувствительности бактерий к дезинфектантам, атомно-силовая микроскопия на воздухе, трансмиссионная электронная микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: осуществлен мониторинг резистентности к различным дезинфектантам и антибиотикам синегнойной палочки (66 штаммов) и стафилококков (93 штамма). Разработана экспериментальная модель по формированию устойчивости бактерий к дезинфектантам. Изучена ультраструктура клеток синегнойной палочки, чувствительных и устойчивых к дезинфектанту методами трансмиссионной электронной и атомно-силовой микроскопии. Проведена оценка изменений морфологии, ультраструктуры и наномеханических свойств бактериальных клеток под воздействием различных концентраций биоцидов. Определены биологические маркеры жизнеспособности клеток, выявляемые при атомно-силовой микроскопии. Проведено изучение закономерностей связывания полигексаметиленгуанидина с поверхностными и внутрицитоплазматическими структурами бактерий. Синтезированы кадмиево-селеновые и золотые наночастицы, ассоциированные с молекулами полигексаметиленгуанидина гидрохлорида. Разработан проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ. Степень внедрения: проект инструкции на метод определения микро- и макромаркеров повреждения бактериальных клеток с целью оценки активности дезинфицирующих средств и их активно действующих веществ утвержден на заседании Ученого совета РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (протокол № 12 от 02.12.2013). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: инструкция на метод должна быть внедрена в научно-исследовательских лабораториях (центрах), осуществляющих разработку и оценку активности дезинфицирующих средств. Область применения: дезинфектология, бактериология. Экономическая эффективность или значимость работы: предотвращение возникновения и распространения внутрибольничных инфекций и, как следствие, снижение сроков госпитализации и уменьшение затрат на лечение. Прогнозные предложения о развитии объекта исследования: применение метода для оценки противобактериальной активности дезинфектантов и определения чувствительности бактерий к дезинфицирующим средствам.

УДК 578.825.11.088.1(047.3)(476); 616.523-078(047.3)(476); 616.523:578.7(047.3)(476)

**Разработать систему мониторинга лекарственной устойчивости герпесвирусов и создать тест-систему для их идентификации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ эпидемиологии и микробиологии; рук. **Н. Н. Полешук, Е. И. Бореко**. — Минск, 2013. — 90 с. — Библиогр.: с. 30. — № ГР 20113018. — Инв. № 69149.

Объект: вирусы, вызывающие у человека герпетические инфекции. Цель: разработка системы мониторинга лекарственной устойчивости возбудителей герпесвирусных инфекций к ацикловиру. Метод (методология) проведения работы: культуральный, молекулярно-генетический, серологический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: инструкция «Метод лабораторной диагностики ацикловир-устойчивых форм герпесвирусных инфекций» (№ 174-1113). Экспериментальный образец набора реагентов для лабораторной диагностики герпетической инфекции 1 и 2 типа методом прямой иммунофлуоресценции. Комплект НТД к набору (лабораторный регламент, технические условия, инструкция по применению), проект программы медицинских испытаний. Степень внедрения: на стадии регистрации документации. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуются к использованию в клинической практике и к освоению производства. Область применения: диагностика вирусных инфекций. Экономическая эффективность или значимость работы: в результате внедрения результатов выполнения улучшится диагностика герпесвирусной инфекции в Беларуси, сократится импорт диагностических препаратов зарубежного производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: 2014 г. — получение разрешения на использование метода и серийное производство набора, внедрение в организации-разработчике; 2015 г. — внедрение метода и освоение производства набора; 2016 г. — освоение производства набора и приемка задания.

УДК 615.252

**Разработать и освоить выпуск на РУП «Белмедпрепараты» готовой лекарственной формы ингибитора ароматазы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Белмедпрепараты»; рук. **К. А. Фроленков**; исполн.: **Л. Н. Дунец, Л. А. Вельц, Г. О. Григорян** [и др.]. — Минск, 2014. — 103 с. — Библиогр.: с. 101–103. — № ГР 20113146. — Инв. № 63795.

Объект: готовая лекарственная форма ингибитора ароматазы — анастрозола. Цель: разработка и освоение промышленного выпуска на РУП «Белмедпрепараты» таблеток «Анастрозол», покрытых оболочкой, 1 мг — готовой лекарственной формы анастрозола, предназначенной для адъювантной терапии раннего гормонотерапевтического рака молочной железы и лечения распространенного рака молочной железы у женщин в постменопаузе. Метод (методология) проведения работы: ТКП 022-2012 (02041) «Производство



лекарственных средств. Порядок разработки и постановки на производство». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: высокоселективный нестероидный ингибитор фермента ароматазы, который в организме женщин в постменопаузе превращает андростендион в периферических тканях в эстрон и далее в эстрадиол. Терапевтический эффект у больных раком молочной железы достигается за счет снижения уровня циркулирующего эстрадиола. Степень внедрения: разработана технология и освоен выпуск на РУП «Белмедпрепараты» лекарственного средства «Анастрозол», таблетки, покрытые оболочкой, 1 мг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: обеспечение потребности внутреннего рынка, сокращение поставок зарубежных аналогов по импорту. Область применения: медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанного лекарственного средства «Анастрозол», таблетки, покрытые оболочкой, 1 мг позволит существенно снизить стоимость лечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: регистрация разработанного лекарственного средства за рубежом с целью организации экспортных поставок.

### 81 ОБЩИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК И ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 621.039.7; 621.039.75; 614.8; 504.056

**Выполнить радиационные исследования пунктов захоронения радиоактивных отходов в местах бывшей дислокации войск СССР, определить конструкционные особенности, гидрологические условия их размещения, выполнить оценку безопасности, разработать рекомендации по их реабилитации и дополнить соответствующий кадастр** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 83–86. — № ГР 20113092. — Инв. № 80523.

Объект: пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО), образовавшихся в бывших воинских частях стратегического назначения. Цель: выполнить радиационные исследования ПЗРО, определить конструкционные особенности, гидрологические условия их размещения, выполнить оценку безопасности, разработать рекомендации по их реабилитации и дополнить соответствующий кадастр. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе показана оценка технического состояния объектов хранения радиоактивных отходов в Гомельской, Минской, Могилевской областях. В ходе обследования проведено инженерно-геологическое и гидрогеологическое обследование ПЗРО, проведены анализы отобранных проб грунта и воды из колодцев ПЗРО на содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . На основе обобщения результатов обследований различных ПЗРО на территории Беларуси разработана база данных (кадастр), в которую включена информация о

месторасположении ПЗРО. Кадастр представлен в электронном виде файлом Microsoft Office Excel «Кадастр ПЗРО». Экономическая эффективность или значимость работы: обследование временных ПЗРО позволяет определить необходимость затрат на ликвидацию того или иного пункта захоронения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работ будут использованы для оценки радиационной опасности ПЗРО и разработки мероприятий по обеспечению их безопасности.

УДК 621.9.048.7; 621.9.047/.048; 621.791.72

**Исследование закономерностей формирования структуры и свойств зоны лазерного воздействия при гибридных процессах лазерной сварки и наплавки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. **О. Г. Девойно**. — Минск, 2013. — 65 с. — Библиогр.: с. 59–61. — № ГР 20113213. — Инв. № 79499.

Объект: режимы гибридной лазерно-дуговой обработки и их влияние на процессы сварки (наплавки), физико-механические свойства, геометрию и микроструктуру полученных швов (валиков). Цель: установление закономерностей формирования структуры и свойств материалов в процессах наплавки и гибридной лазерно-дуговой сварки. Метод (методология) проведения работы: рентгеноструктурный анализ, микродюроспектральный анализ, металлографические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены регрессионные модели, связывающие параметры гибридной лазерно-дуговой обработки ( $U$  —  $I$  дуги, диаметр луча, скорость сварки) с геометрическими параметрами швов. Установлены режимы и области энергетического воздействия, обеспечивающие стабильное протекание процесса. Степень внедрения: результаты работы находятся на стадии внедрения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка технологических процессов сварки и наплавки деталей различного функционального назначения на предприятиях Беларуси и Украины. Область применения: сварка соединения из углеродистых сталей с глубиной провара до 14 мм за один проход и нержавеющей сталей — до 6 мм. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение положений, развитых в работе, позволит снизить себестоимость изделий и повысить эксплуатационные характеристики керамических покрытий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжать дальнейшие работы по оптимизации параметров сварки (наплавки) для исследованных материалов, выбора режимов для других групп материалов, оптимизации химического состава присадочных материалов.

УДК 621.9.08

**Разработать вычислительные средства централизованного мониторинга и прогнозирования плавки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БрГТУ»; рук. **А. А. Волчек, Д. А. Костюк**. — Брест, 2012. — 132 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20113076. — Инв. № 72937.

Объект: паводковая ситуация в пойме р. Припять. Цель: разработка сетевой информационно-вычислительной системы для отображения и контроля паводковой ситуации на р. Припять, выполняющей расчет затопления территорий, визуализацию текущего состояния и прогноза развития паводка. Метод (методология) проведения работы: картографические методы, статистические методы, компьютерное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и программно реализован новый алгоритм расчета картины затопления местности паводковыми водами, не требующий высокопроизводительных вычислительных средств, способный корректно моделировать распространение воды по сложному рельефу и пригодный к использованию в распределенных вычислительных сетях; предложена и опробована методика визуализации картины паводка с оперативно обновляемой ландшафтно-формирующей информацией на примере поймы р. Припять и бесплатно-доступных онлайн-данных; разработана конструкция портативного терминала контроля паводка с функцией геолокации. Степень внедрения: результаты апробированы в учебном процессе, а также при выполнении хозяйственных договоров. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанное программное обеспечение расчета затопления территорий и формирования прогноза развития паводка может быть использовано в качестве вспомогательных инструментальных средств в ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», а также в управлении МЧС при составлении прогнозов развития паводковой ситуации и планировании противопаводковых мероприятий. Область применения: разработанные методы применимы при разработке программных систем мониторинга и прогнозирования паводковой ситуации. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные подходы, предложенные алгоритм и методика позволяют повысить точность и эффективность изыскательских прогнозов картины затопления территорий для минимизации социально-экономических последствий паводка. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжить исследование с целью повышения эффективности мониторинга затопления территорий, а также учета данных о глубине снежного покрова для повышения точности прогнозирования весеннего паводка.

УДК 539.3

**Оптимизация режимов переработки полимеров и дисперсно-армированных полимерных композитов на основе реологического описания и технической диагностики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИММС НАН Беларуси»; рук. **С. В. Шилько**; исполн.: **С. Л. Гавриленко** [и др.]. — Гомель, 2014. — 113 с. — Библиогр.: с. 110–113. — № ГР 20113110. — Инв. № 71290.

Объект: полимерные и эластомерные материалы триботехнического назначения. Цель: получение эластичных полимерных материалов и изделий с

высокими антифрикционными, барьерными и прочностными характеристиками. Задачи НИР: разработать методику расчетной оптимизации технологического режима формирования герметизирующих элементов уплотнений методом напрессовки эластомерной заготовки на оправку с учетом конечных деформаций (гиперупругости) и реологических свойств (вязкоупругости); разработать методику трибоиспытаний резин при торцевом трении без смазки; получить зависимости коэффициента трения резин по металлическому контртелу, температуры в зоне трения, массового износа резин и контртела, параметров структуры поверхности, амплитуды предварительного смещения, максимальной силы трения покоя и скольжения от скорости скольжения, сжимающей нагрузки и температуры. Метод (методология) проведения работы: методика расчетной оптимизации технологического режима, математическое описание квазистатического ударного деформирования вязкоупругих анизотропных материалов и покрытий, методики трибоиспытаний резин. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и опробован материал с высокими фрикционно-износными и прочностными характеристиками, проведены их испытания в реальных узлах трения тракторной техники и технологического оборудования. Степень внедрения: разработан проект технических условий «Манжета модифицированная резиновая армированная с углеродным покрытием для валов» ТУ ВУ 400057727.004-2013. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики и материал могут быть использованы машиностроительными предприятиями — в первую очередь ОАО МЗКТ, ПО «МТЗ», ОАО «МАЗ», ПО «Гомсельмаш» и другими — при создании и модификации элементов узлов трения транспортных машин и технологического оборудования. Область применения: автотракторная промышленность, технологическое оборудование, в т. ч. для переработки полимерных материалов. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение за счет применения отечественных аналогов уплотнительных элементов узлов трения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение номенклатуры герметизирующих элементов для узлов трения.

УДК 614.8-027.21; 519.2; 504:519.2

**Разработка методик, алгоритмов и программных средств для оценки ущербов от чрезвычайных ситуаций на водных объектах Республики Беларусь различного типа** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **В. А. Мильман**; исполн.: **А. Н. Крючков**, **А. И. Люлис** [и др.]. — Минск, 2013. — 141 с. — Библиогр.: с. 91–93. — № ГР 20113158. — Инв. № 71204.

Объект: чрезвычайные ситуации на водохранилищах Республики Беларусь. Цель: разработка методик, алгоритмов и программных средств для оценки ущербов от чрезвычайных ситуаций на водных объектах Республики Беларусь различного типа. Метод

(методология) проведения работы: натурные обследования, методы цифровой картографии, теоретические исследования повреждающих факторов, экспериментальные расчеты, разработка алгоритмов и экспериментальных программ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены натурные обследования водохранилищ на территории всех областей Республики Беларусь. Выявлены типичные повреждения подпорных гидротехнических сооружений и проведена их классификация. Разработана методика экспресс-оценки технического состояния подпорных гидротехнических сооружений. Разработана методика оценки экономического ущерба в результате чрезвычайных ситуаций на водохранилищах для регулирования стока, водоснабжения, мелиорации, рыборазведения. Разработана база данных водохранилищ с результатами экспресс-обследования технического состояния. Разработаны алгоритмы и программы управления базой данных гидротехнических сооружений. Степень внедрения: база данных водохранилищ с результатами экспресс-обследования технического состояния внедрена в областных управлениях МЧС. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты рекомендуются для внедрения в МЧС Республики Беларусь. Область применения: предупреждение чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты позволяют делать выводы о необходимости профилактических работ на водохранилищах и о возможном экономическом ущербе в случае аварии на водохранилище. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие исследований в части шламохранилищ включено в план работ по ГПНИ «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций».

### 87 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 621.039.; 504.054.001.5; 504.064

**Оценка воздействия АЭС на окружающую среду и окружающей среды на АЭС на всех стадиях жизненного цикла** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **А. Г. Трифонов**. — Минск, 2013. — 81 с. — Библиогр.: с. 81. — № ГР 20113082. — Инв. № 80273.

Объект: экологический мониторинг территории размещения АЭС. Цель: разработать концепцию диагностики изменения состояния природных сред от воздействия АЭС на всех стадиях жизненного цикла на основе создаваемой комплексной системы мониторинга окружающей среды, создать базы данных исследуемых параметров природных сред (воздух, водные объекты, почва). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать полученные результаты для уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду в районе размещения белорусской АЭС.

УДК 613.1; 614.7; 613.648; 504.7.064.3:614; (083.74)

**Проведение широкомасштабного мониторинга радона в воздухе зданий в различных регионах Беларуси для определения годовых эффективных эквивалентных доз облучения населения, обусловленных радоном и его дочерними продуктами распада, в обеспечение Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Научное учреждение «ОИЭЯИ — Сосны»; рук. **О. И. Ярошевич**. — Минск, 2013. — 159 с. — Библиогр.: с. 146–150. — № ГР 20113088. — Инв. № 78706.

Объект: объемная активность радона в воздухе жилых, общественных и производственных зданий в различных регионах Беларуси. Цель: проведение комплекса фундаментальных и прикладных экспериментальных и расчетных исследований в рамках широкомасштабного мониторинга основного дозобразующего фактора — радона и его дочерних продуктов распада в воздухе жилых и производственных помещений в различных регионах Беларуси. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в работе приведены краткое описание сущности проблемы радона, анализ результатов реализации национальных программ по радону в 24 странах Европы и некоторых стран Азии и Америки, на основе которого разработана концепция выбора для мониторинга типа и количества зданий, краткое описание методики и процедур выбранной для измерения объемной активности радона методики с использованием интегральных трековых пассивных радонометров радона с детекторами альфа-частиц, характеристики обследованных зданий и результаты исследований, выполненные за период 2011–2013 гг., в 718 зданиях в 64 населенных пунктах в 16 административных районах Могилевской области и в 624 зданиях в 53 населенных пунктах в 17 административных районах Гродненской области. Приведены рекомендации по дальнейшим исследованиям по радону на 2014–2015 гг. Область применения: результаты этих исследований будут являться основой для создания базы данных по уровням объемной активности радона и годовым эффективным дозам облучения радоном населения, и использоваться для обоснования и разработки комплекса радиозащитных мероприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты выполнения задания имеют социальную направленность и используются в обеспечение Закона Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения».

УДК 504:001.89; 504:002; 504.054.001.5; 504.064

**Разработать модель управления риском чрезвычайных ситуаций на ядерно- и радиационно-опасных промышленных предприятиях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт энергетических и ядерных исследований — Сосны; рук. **А. Г. Трифонов**; исполн.: **Л. В. Новаш, А. Г. Лукашевич, Э. А. Михальчева**. — Минск, 2013. — 53 с. — Библиогр.: с. 53. — № ГР 20113091. — Инв. № 78667.

Объект: причины и последствия чрезвычайных ситуаций на ядерно- и радиационно опасных промышленных предприятиях. Цель: разработать модель управления риском чрезвычайных ситуаций на ядерно- и радиационно опасных промышленных предприятиях. Метод (методология) проведения работы: приведены методы оценки рисков (на основе проведения детерминистского и вероятностного анализа); составлена модель управления риском чрезвычайных ситуаций на ядерно- и радиационно опасных промышленных предприятиях. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлена модель управления риском чрезвычайных ситуаций на ядерно- и радиационно опасных промышленных предприятиях. Расчеты по данной модели могут быть использованы для оценки рисков ущерба здоровью и разработки рекомендаций по защите населения при аварийных ситуациях различного типа. Степень внедрения: новое задание по ГПНС «Научное сопровождение строительства атомной станции...» на 2014–2015 гг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: расчеты по данной модели могут быть использованы для оценки рисков ущерба здоровью и разработки рекомендаций по защите населения при аварийных ситуациях различного типа на ядерно- и радиационно опасных промышленных предприятиях. Область применения: атомная энергетика — разработка вопросов защиты населения в случае чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов работы позволит заранее провести экономическую оценку возможных последствий аварийных ситуаций и предусмотреть меры по их устранению. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: на основе полученных результатов могут быть разработаны внешний и внутренний аварийные планы ядерно- и радиационно опасного промышленного предприятия.

УДК 654.191

**Разработать и создать макетный образец системы, методику и программный комплекс для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров со стационарных пунктов и подвижных носителей** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИ ПБиЧС МЧС; рук. С. Ю. Воробьев. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 27–29. — № ГР 20113107. — Инв. № 77416.

Объект: изучение необходимости технического нормирования систем дистанционного обнаружения пожаров, испытания макетного образца системы дистанционного обнаружения пожаров. Цель: проведение исследований и работ по обеспечению разработки и создания макетного образца системы, методики и программного комплекса для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров, отличительной особенностью которых являются портативность, невысокая стоимость, возможность установки в стационарных точках и на подвижных носителях (в т. ч. авиационных), высокая надежность, низкий процент ложных срабатываний и пропусков пожаров. Метод (методология)

проведения работы: государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: макетный образец системы для дистанционного обнаружения и мониторинга пожаров. Предельные дальности обнаружения малоразмерного пожара (площадь 1 кв. м) одноэлементными приемниками в ИК-диапазоне составляют до 7–8 км для чистой атмосферы и до 2–3 км в условиях плохой видимости. Позволяет обеспечить низкий процент ложных тревог, в реальном времени обрабатывать данные, вести мониторинг пожара и прогнозирование его развития, что приведет к минимизации наносимого ущерба. Степень внедрения: разработан Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 2348-2013 «Видеотепловые аппаратно-программные комплексы дистанционного обнаружения пожаров. Общие технические условия». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в подразделениях МЧС. Область применения: при мониторинге и обнаружении пожаров природного и техногенного характера. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия средств на закупку зарубежных аналогов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: сбор статистических данных по пожарам.

УДК 639.517.045

**«Разработать научные основы аквакультуры речных раков на подогретых водах энергетических объектов» в рамках задания 2.15 «Механизм и особенности взаимодействия различных видов и сообществ в природной зоне водоемов в условиях внешнего воздействия»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. В. Ф. Кулеш. — Минск, 2013. — 111 с. — Библиогр.: с. 101–109. — № ГР 20113227. — Инв. № 73736.

Объект: длиннопалый рак *Astacus leptodactylus* Esch. Цель: разработка научных основ аквакультуры длиннопалого рака с использованием сбросной подогретой воды Березовской ГРЭС (Брестская обл., Беларусь). Метод (методология) проведения работы: полевые, экспериментальные методы культивирования речных раков при различных условиях содержания на сбросной подогретой воде Березовской ГРЭС (Брестская обл., Беларусь); аналитико-синтетическая обработка результатов полевых исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предлагается принципиально новая научная идея использования сбросной подогретой воды для получения личинок и выращивания сеголетка длиннопалого рака. Показано, что тепловодное инкубирование личинок и получение жизнестойкого посадочного материала на естественной кормовой базе при температуре 23–27 °С, является более эффективным, чем при использовании артезианской воды с искусственной подкормкой. Достигается этот результат ускоренным периодом метаморфоза. В производ-

ственных условиях тепловодного рыбного хозяйства жизнестойкого сеголетка длиннопалого рака можно получать в моно-, поликультуре с рыбой (в основном растительноядные виды рыб) и пресноводной креветкой в земляных прудах и в садках в течение вегетационного сезона (июль-сентябрь), после подращивания личинок. Степень внедрения: ООО «Озера Брестчины», учебный процесс БГПУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предлагается создание в Беларуси раководства как отрасли хозяйственной деятельности, так как это имеет место в Европе (Германия, Финляндия, Франция, Швеция). Область применения: рыбное хозяйство, экология. Экономическая эффективность или значимость работы: инкубирование личинок и получение жизнестойкого посадочного материала не требует дополнительного подогрева воды, культивирования живых кормов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание технологической основы раководства с использованием сбросной подогретой воды энергетических объектов.

УДК 66.097.3

**Разработка научных основ создания способов извлечения соединений ванадия из шламов электростанций** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГТУ; рук. **И. М. Жарский, С. Е. Орехова**. — Минск, 2013. — 177 с. — Библиогр.: с. 118–126. — № ГР 20113292. — Инв. № 73598.

Объект: ванадийсодержащие шламы ТЭС, образующиеся при сжигании мазута на котельных установках, зольные остатки от сжигания мазута на котельных установках. Цель: разработка научных основ создания экологически безопасных ресурсосберегающих способов утилизации и извлечения соединений ванадия, обеспечивающих импортозамещение и улучшение качества продукции в ряде производств, из шламов теплоэлектростанций (ТЭС), мониторинг окружающей среды на территориях, прилегающих к ним. Метод (методология) проведения работы: физико-химические методы (EDX-анализ, рентгенофазовый анализ, дифференциально-термический анализ, гравиметрический анализ, одноканальная и циклическая вольтамперометрия с линейной разверткой потенциала, потенциостатический метод, фотоколориметрический анализ, титриметрический анализ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены объемы накопления ванадийсодержащих шламов теплоэлектростанций (ВШ ТЭС) в Республике Беларусь на начало 2012 г. (более 10 366,98 т). Усредненное содержание ванадия в зольных остатках составляет около 3,0–4,5 % масс., а в ванадийсодержащих отходах, находящихся в открытых шламохранилищах — около 1 % (масс.). Мониторинг почв в районе складирования ВШ ТЭС показал, что в 40 % проб количество соединений ванадия, относящихся ко второму классу опасности, превышает ориентировочно-допустимый уровень в 1,1–1,9 раза. Разработаны ресурсосберегающие способы переработки зольных остатков шламов ТЭС, позволяющие извлекать до 95 % содержащегося в них

ванадия, обоснована их экономическая и экологическая целесообразность. Изучены физико-химические свойства выделенных продуктов, содержание ванадия в которых (в пересчете на  $V_2O_5$ ) достигает 85 % масс., а также электрохимические свойства систем на основе соединений ванадия (V, IV) в сернокислых растворах. Установлена возможность использования продуктов переработки ванадийсодержащих шламов в строительной и лакокрасочной промышленности. Степень внедрения: не внедрено. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение результатов работы позволит использовать все компоненты, составляющие шламы ТЭС и получить коммерческий продукт для ряда предприятий Республики Беларусь. Область применения: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и теплообразующие предприятия. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов работы обеспечит ресурсосбережение и импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты работы могут быть использованы для разработки способов выделения ванадийсодержащих соединений из промышленных отходов других производств.

УДК 633.1:631.82:631.445.12

**«Оптимизация минерального питания яровых зерновых культур на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах» в рамках задания «Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт мелиорации»; рук. **Л. Н. Лученок, Н. Н. Семененко**. — Минск, 2011. — 22 с. — Библиогр.: с. 22. — № ГР 20113254. — Инв. № 70011.

Объект: антропогенно-преобразованные торфяные почвы дегроторфоземы, удобрения, регуляторы роста, яровые зерновые. Цель: оценить продуктивность и эффективность приемов возделывания яровой пшеницы на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья, загрязненных радионуклидами, а также оценить влияние содержания органического вещества и УГВ на поступление радионуклидов в зерновые культуры на антропогенно-преобразованных торфяных почвах. Метод (методология) проведения работы: методы полевых экспериментов и лабораторных исследований, корреляционно-регрессионный анализ результатов исследований. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены зависимости накопления  $^{137}Cs$  в зерне пшеницы от содержания азота (суммы минерального почвенного N и удобрений) и соотношения N:K в почве; установлен оптимальный диапазон почвенного азота и его отношения к калию, обеспечивающие минимальное накопление  $^{137}Cs$  в зерно-яровой пшенице; оптимальная доза минеральных удобрений, обеспечивающая наименьшую удельную активность  $^{137}Cs$  в зерне пшеницы на антропогенно-преобразованных

торфяных почвах является N60P60K120. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты исследований являются теоретической и практической основой для разработки систем удобрений под зерновые культуры при возделывании их на загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах. Область применения: разработка будет востребована при ведении растениеводства в сельхозпредприятиях Гомельской, Могилевской и Брестской областей с высокой долей загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почв. Экономическая эффективность или значимость работы: ведение растениеводства с учетом новых критериев состояния плодородия антропогенно-преобразованных торфяных почв позволит получать на загрязненных радионуклидами землях чистую товарную продукцию при сокращении затрат на удобрения на 10–15 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования будут использованы при ведении земледелия на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, загрязненных радионуклидами.

## 89 КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 004.93'1; 004.932; 528.85/.87(15)

**Интеллектуальные методы, модели и алгоритмы обработки и распознавания объектов изображений сложной природы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОИПИ НАН Беларуси; рук. **С. В. Абламейко**; исполн.: **Б. А. Залесский, Р. Х. Садыхов** [и др.]. — Минск, 2013. — 332 с. — Библиогр.: с. 39, 120–122, 155–156. — № ГР 20113160. — Инв. № 71879.

Объект: аэрокосмические изображения дистанционного зондирования Земли, изображения полупроводниковых пластин интегральных микросхем, изображения видеопоследовательностей с камер видеонаблюдения летательных аппаратов. Цель: разработка новых эффективных интеллектуальных моделей, методов, методик и алгоритмов обработки и анализа изображений сложной природы для создания теоретических основ цифровой обработки изображений. Метод (методология) проведения работы: использованы методы и модели теории распознавания образов и цифровой обработки изображений, искусственного интеллекта и нейронных сетей, математической морфологии, математической логики и имитационного моделирования, методы математической статистики и случайных процессов, технологии программирования CUDA. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: методики организации функционирования геоинформационных систем со встроенным функционалом по обработке изображений; повышения уровня автоматизации технологии дешифрирования объектов на цифровых космических снимках высокого и сверхвысокого разрешения; отслеживания объектов наблюдения видеокамерой, установленной на летательном аппарате. Модель сглаживающего фильтра Калмана для решения задач отслеживания объектов.

Метод дискретизации области наземного контроля и программно-технический комплекс «Мониторинг-ДЗЗ». Степень внедрения: разработанный комплекс методов и методик обработки и анализа изображений сложной природы отличается новизной с научной точки зрения, высоким научно-техническим уровнем по основным технико-эксплуатационным показателям и соответствует лучшим отечественным и мировым достижениям в области цифровой обработки изображений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для использования в Союзной программе «Мониторинг-СГ»; в грантовом соглашении № 609534; в ГП вооружений до 2015 г.; в хозяйственных договорах с предприятиями и в совершенствовании учебного процесса. Область применения: для решения актуальных народно-хозяйственных задач экологического мониторинга, ведения земельного кадастра, военных приложений и других задач, постановка которых базируется на интерпретации перечисленных выше сложных форм изображений. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты имеют достаточно высокую социально-экономическую значимость, так как на их основе могут разрабатываться востребованные для отраслей народного хозяйства Беларуси эффективные импортозамещающие продукты. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: продолжение фундаментальных исследований по разработке новых методов и средств цифровой обработки изображений будет способствовать созданию собственных импортозамещающих востребованных технологий.

## 90 МЕТРОЛОГИЯ

УДК 006.915; 006.91; 535.08

**Создать комплекс установок для калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. А. Длугунович**; исполн.: **А. В. Исаевич, Е. А. Круплевич, В. В. Таманович** [и др.]. — Минск, 2013. — 99 с. — Библиогр.: с. 58. — № ГР 20113239. — Инв. № 71898.

Объект: аппаратура для калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения. Цель: разработать и создать комплекс установок для калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения, оценить его метрологические характеристики, выявить источники неопределенностей калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения и свести их к минимуму. Метод (методология) проведения работы: последовательная схема построения установок для калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения, в которых хранителем эталонируемой единицы выступает приемник излучения — основа построения установок комплекса. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданный комплекс установок позволяет калибровать измерители энергии и мощности лазерного излучения в спектральном диапазоне от 0,2 до 10,6 мкм, обеспе-

чивает воспроизведение единицы средней мощности лазерного излучения в динамическом диапазоне от  $10^{-7}$  до 40 Вт и единицы энергии лазерного излучения от  $10^{-7}$  до 100 Дж с относительной стандартной неопределенностью, не превышающей 3 %. Степень внедрения: создан комплекс установок для калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения, проведена его метрологическая аттестация и приемочные испытания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: комплекс предназначен для оснащения Центра коллективного пользования «Научно-испытательная лаборатория лазерной техники» Института физики НАН Беларуси. Область применения: созданный комплекс дополняет имеющуюся в Беларуси калибровочную базу метроло-

гического обеспечения лазерной техники. Он позволяет осуществлять калибровку средств измерений энергии и мощности лазерного излучения предприятий и организаций, производящих и использующих лазерную технику, в том числе учреждений здравоохранения, науки и образования. Экономическая эффективность или значимость работы: созданный комплекс позволит расширить область аккредитации Центра коллективного пользования на проведение испытаний лазерной техники и калибровки средств измерений энергии и мощности лазерного излучения в более широких спектральном и динамическом диапазонах. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение эксплуатации комплекса установок.

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

\_\_\_\_\_  
Министерство (ведомство)

ГУ «БелИСА»  
Отдел научно-методического обеспечения  
реестров научно-технической деятельности  
пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск

\_\_\_\_\_  
Наименование организации

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 1 (110) 2023

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай  
Редактор: М. Ю. Губская

Дизайн обложки  
и компьютерная верстка: О. М. Сенкевич

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. 15,81. Уч.-изд. л. 18,01.

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

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

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

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

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

ГУ «БелИСА», пр. Победителей, 7, 220004, Минск  
тел.: +375 (17) 203-32-61, 203-34-82  
e-mail: isa@belisa.org.by