

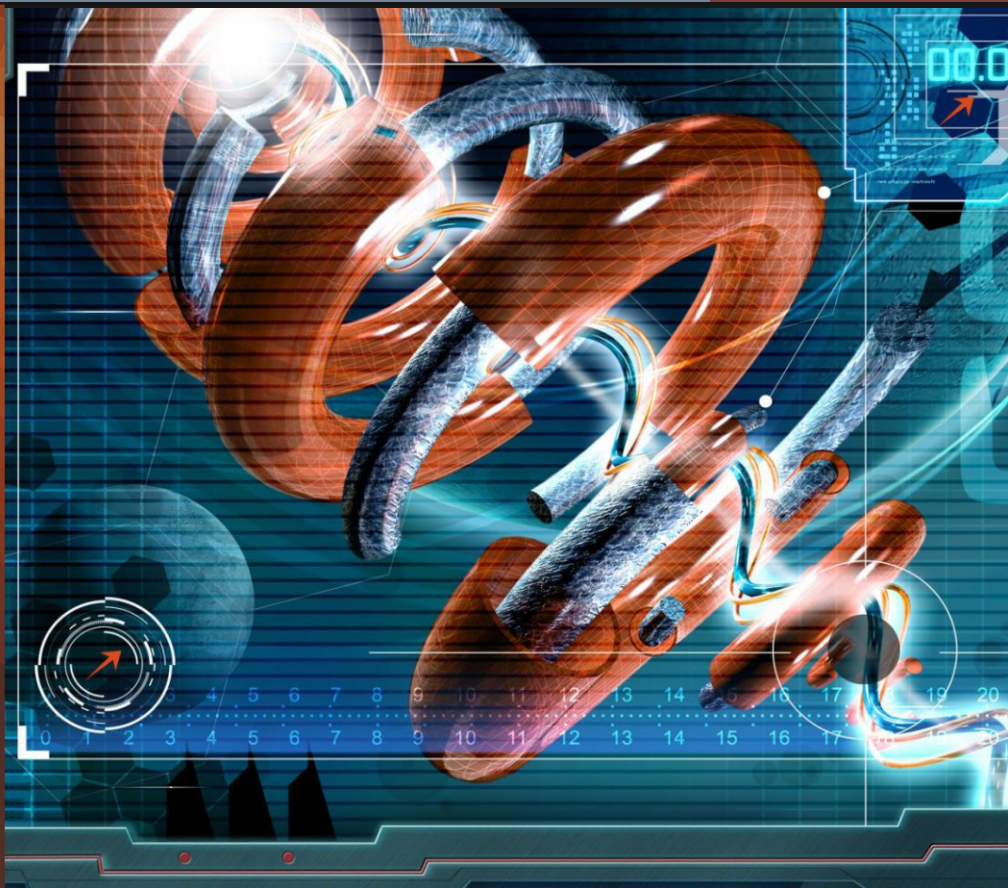
Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь

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

МИНСК  
2021

ВЫПУСК

Отчеты НИР, ОКР, ОТР



**1** (102)

2 (103)

3 (104)

4 (105)

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 (102)

Минск  
2021

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

**Авторы-составители:**

С. С. Щербаков, Ф. Н. Ходоркин, В. М. Грищук, А. В. Цуба, Е. Л. Павлович, С. А. Суница,  
А. В. Обухов, В. Ф. Иванов, В. М. Шнек

**Под редакцией**

д-ра экон. наук А. Г. Шумилина

P45      **Реферативный** сборник непубликуемых работ. Отчеты НИР, ОКР, ОТР. Вып. 1 (102). —  
ГУ «БелИСА» / под ред. д-ра экон. наук А. Г. Шумилина. — Минск, 2021. — 130 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, 2021  
© ГУ «БелИСА», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

02	Философия	4
03	История. Исторические науки	4
04	Социология	5
05	Демография	7
06	Экономика и экономические науки	8
09		11
10	Государство и право. Юридические науки	12
11	Политика и политические науки	13
12	Науковедение	14
13	Культура. Культурология	14
14	Народное образование. Педагогика	15
15	Психология	20
16	Языкознание	21
17	Литература. Литературоведение. Устное народное творчество	22
19	Массовая коммуникация. Журналистика. Средства массовой информации	22
20	Информатика	23
27	Математика	25
28	Кибернетика	29
29	Физика	33
30	Механика	45
31	Химия	47
34	Биология	52
36	Геодезия. Картография	57
38	Геология	57
39	География	59
44	Энергетика	59
45	Электротехника	63
47	Электроника. Радиотехника	63
49	Связь	73
50	Автоматика. Вычислительная техника	74
53	Металлургия	78
55	Машиностроение	78
59	Приборостроение	90
61	Химическая технология. Химическая промышленность	92
62	Биотехнология	94
64	Легкая промышленность	95
68	Сельское и лесное хозяйство	96
70	Водное хозяйство	108
71	Внутренняя торговля. Туристско-экскурсионное обслуживание	108
72	Внешняя торговля	109
75	Жилищно-коммунальное хозяйство. Домоводство. Бытовое обслуживание	109
76	Медицина и здравоохранение	110
77	Физическая культура и спорт	119
78	Военное дело	120
81	Общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства	121
82	Организация и управление	121
84	Стандартизация	122
87	Охрана окружающей среды. Экология человека	123
89	Космические исследования	125
90	Метрология	126

### 02 ФИЛОСОФИЯ

УДК 1(091)(4/9)

**«Философское наследие Беларуси: сохранение, изучение, использование в формировании культурно-образовательных и идеологических ценностей современного общества». Белорусская философская традиция в европейском контексте** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Легчилин**. — Минск, 2015. — 33 с. — Библиогр.: с. 32–33. — № ГР 20120474. — Инв. № 67031.

Объект: белорусская философская традиция в XVIII в. — первой половине XX в. Цель: в соответствии с компаративистской методологией проследить взаимосвязь национальной философской мысли с западноевропейской на определенных этапах исторического развития, тем самым осуществить анализ истории национальной философии в контексте мировой. Метод (методология) проведения работы: метод компаративного анализа, позволяющий адекватно осмыслить роль и значение мыслителей Беларуси в контексте ключевых философских идей западноевропейских интеллектуальных традиций. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлено влияние западноевропейских философских идей в философско-культурологическом знании Беларуси XVIII в.; исследована рецепция западноевропейских философских идей в белорусской философской традиции XIX в.; прослежен трансфер западноевропейских философских идей в белорусской философии первой половины XX в. Область применения: учебные учреждения системы образования республики, научно-исследовательские учреждения социально-гуманитарного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования способствуют повышению качества преподавания истории белорусской философии и дисциплин социально-гуманитарного цикла, формированию у студентов национального самосознания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: учитывая актуальность и научную значимость данной темы, предполагается продолжение проекта, связанное с поиском и анализом конкретных текстов, иллюстрирующих взаимосвязь белорусской философии с европейской.

### 03 ИСТОРИЯ. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 316.772.4:001.89(476)

**Разработка коммуникативных моделей интеграции науки и производства, науки и образования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Шуман**. — Минск, 2013. — 151 с. — Библиогр.: с. 124–126. — № ГР 20120382. — Инв. № 79530.

Объект: способы институциональной и неинституциональной организации белорусской науки. Цель: разработка новых принципов управления динамикой научной коммуникации белорусских ученых, эффективизация научной коммуникации внутри страны и брендинг

белорусской науки за рубежом. Метод (методология) проведения работы: философский и социологический анализ, включая методы качественной и количественной социологии, наукометрию. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предлагаются коммуникативные модели, которые можно использовать для разработки стратегии продвижения и брендинга белорусской науки за рубежом. 1. Иерархическая модель научного консенсуса, в которой учитывается ценностная природа научного знания. 2. Аргументативная модель научной коммуникации, в которой научная деятельность анализируется в рамках неформальной логики (теории аргументации). 3. Модель массивно-параллельного принятия решений, которая может существенно дополнить секвенциальную модель, используемую традиционно в принятии решений. 4. Модель научного габитуса — как совокупность привычек и традиций научного сообщества, выявляемых методами качественной социологии. В рамках иерархической модели научного консенсуса, аргументативной модели научной коммуникации и модели научного габитуса показана специфика белорусской науки, а именно: эксплицированы особенности коммуникации белорусских ученых, формы трансляции научного знания, принятые в белорусском обществе, ценностные предпочтения, влияющие на выбор предмета научных исследований и т. д. в рамках модели массивно-параллельного принятия решений дана оценка существующей системы анализа. Степень внедрения: в инновационной политике Республики Беларусь социальные технологии не рассматриваются в качестве источника инноваций. В связи с этим степень внедрения коммуникативных моделей управления белорусской наукой пока низкая. Как правило, предписывается сосредоточиться на прикладных исследованиях, которые могут иметь коммерческий эффект. Но при этом сама научная инфраструктура не может оставаться изолированной от мировых трендов и должна быть вовлечена в мировые научные интеграционные процессы. Гуманитарные и социальные технологии сегодня составляют неотъемлемую часть инноваций (например, эффективный менеджмент как организационный ресурс). Модернизация инфраструктуры и техническое переоснащение производства выдается за инновационное развитие, что недопустимо в рамках норм конструктивной научно-инновационной политики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предложены коммуникативные и аргументативные модели, которые можно использовать для моделирования партнерства белорусской науки с зарубежными институтами, осуществлять эффективный контроль, оценку и корректировку планово-управленческих решений для достижения устойчивого развития белорусской науки. Область применения: инновационная политика в белорусской науке. Экономическая эффективность или значимость работы: существующий брендинг белорусской науки за рубежом нельзя назвать успешным. В рамках исследования предлагается комплекс мер по созданию позитивного образа белорусской науки в мировом научном

сообществе, а также перечисляются условия по повышению социальной оценки белорусским обществом научной деятельности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: без использования коммуникативных моделей белорусской науки инновационная политика не будет столь успешной.

#### 04 СОЦИОЛОГИЯ

УДК 316.42; 371; 314.1

**Разработка концепции и научно-методического обеспечения комплексной программы демографического развития регионов страны на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Осипов, И. И. Калачёва**. — Минск, 2014. — 560 с. — Библиогр.: с. 349–351. — № ГР 20120478. — Инв. № 71681.

Объект: трансформации духовно-нравственных основ белорусского общества, влияющие на демографическую ситуацию в Беларуси. Цель: разработать концепцию и научно-методическое обеспечение комплексной программы демографического развития регионов Беларуси на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов, а также нравственного потенциала отечественных историко-культурных традиций. Метод (методология) проведения работы: моделирование, проектирование, системный анализ, аналитико-дедуктивный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны концепция комплексной программы демографического развития регионов (далее — Программа) на основе учета духовно-мировоззренческих факторов, реализуемая через систему духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов; макет Положения и содержание модельных проектов Программы; рекомендации по организации преабортного психологического консультирования беременных женщин; схемы оптимизации взаимодействия целевых групп при реализации Программы; критерии эффективности Программы. Степень внедрения: работа на ежегодной Минской международной книжной выставке-ярмарке (2012–2014 гг.); представление на международных демографических мероприятиях в г. Москве в 2011–2012 гг.; проведение мероприятий белорусской программы «Семья — Единение — Отечество», конкурса социальных технологий в защиту семейных ценностей «За жизнь» в Минской, Могилевской областях и г. Минске (2013–2014 гг.); реализация республиканской акции «Вместе — в защиту жизни, нравственности и семейных ценностей» (2015 г.); издание монографий: «Сям’я і шлюб беларусаў у гістарычнай рэтраспектыве і перспектыве» / И. И. Калачова. — Минск: РІВШ, 2012. — 124 с., «Православие и духовная безопасность» / А. И. Осипов — Минск: Белорусская Православная Церковь, 2012. — 224 с., — а также сборника научных статей «Современная молодежь и общество». Рекомендации по внедрению или итоги

внедрения результатов НИР: могут быть использованы в разработке Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг.; формировании региональных межведомственных программ комплексного демографического развития, опирающихся на взаимодействие органов государственной власти, общественных и религиозных организаций; воспитательной работе с молодежью; системе повышения квалификации идеологов и специалистов по работе с молодежью. Область применения: разработка Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг. Экономическая эффективность или значимость работы: сегодня нравственность — экономическая категория. Крепкие семьи, нравственные и ответственные работники — источник развития успешного государства, эффективной экономики и демографического роста. Технология демографического развития может стать товаром для других стран. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в ближайшие годы положительная демографическая динамика последних лет может смениться демографическим спадом. Меры чисто экономического характера не приведут в будущем к значимому демографическому росту, необходимы активная просемейная и многодетная социальная политика, воздействие на молодежь сквозь призму духовно-нравственных ценностей отечественных культурных и религиозных традиций.

УДК 316.65; 316:303.6

**«Оптимизация процессов формирования и реализации социально-экологических приоритетов белорусского государства в условиях трансформации и преодоления стереотипов индустриальной эпохи». Экологические ценности населения в социокультурной динамике современного белорусского общества** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Л. Г. Титаренко**. — Минск, 2015. — 31 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20120476. — Инв. № 67048.

Объект: граждане Республики Беларусь (взрослое население). Цель: разработать теоретическую модель экологических ценностей и проанализировать динамику экологических ценностей населения Республики Беларусь в современных условиях. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ, типологизация, метод фокус-групп. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана теоретическая модель типов поведения населения по критерию значимости для них экологических ценностей. На основе полученных эмпирических данных выделены основные типы экологического поведения населения Беларуси. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс ФФСН БГУ (акт о внедрении). Опубликовано 28 статей по результатам исследования в научных изданиях, включая веб-сайт БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты могут использоваться в других вузах в учебно-образовательных целях, а также в просветительских проектах для широких слоев населения республики, в воспитательных проектах с молоде-

жью. Область применения: учебно-воспитательный процесс в высших учебных заведениях Беларуси; воспитательная работа с молодежью; материалы СМИ; дальнейшие научные исследования. Экономическая эффективность или значимость работы: значимость работы состоит в эмпирической фиксации замедленной динамики экологических ценностей населения Беларуси и рекомендациях по оптимизации формирования экологического поведения населения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ввиду научной значимости темы целесообразно продолжать ее исследование для мониторинга динамики экологических ценностей населения.

УДК 316.42; 316.65

**«Социокультурные приоритеты развития Беларуси в условиях глобальной экологической нестабильности» по заданию «Оптимизация процессов формирования и реализации социально-экологических приоритетов белорусского государства в условиях трансформации и преодоления стереотипов индустриальной эпохи»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Зеленков**. — Минск, 2015. — 137 с. — Библиогр.: с. 98–106. — № ГР 20120470. — Инв. № 65959.

Объект: феномен глобальной экологической нестабильности и его влияние на социокультурные приоритеты устойчивого развития современного белорусского общества. Цель: философско-методологический анализ феномена глобальной экологической нестабильности как существенного фактора социодинамики обществ с различными культурно-цивилизационными основаниями, в частности Беларуси. Метод (методология) проведения работы: методы системно-диалектический, сравнительного анализа, семантической интерпретации, историко-культурной и историко-философской реконструкции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены и обоснованы возможности минимизации факторов глобальной социально-экологической нестабильности в процессе перехода Беларуси к устойчивому развитию и инновационным формам постиндустриальной социодинамики. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс и использованы при подготовке ряда учебных программ, а также учебных и учебно-методических пособий по дисциплинам философского и социально-экологического профиля. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований могут быть использованы при разработке программ экологической оптимизации социального развития регионов, а также при подготовке и планировании мероприятий, связанных с реализацией социокультурных и экологических задач национальной стратегии устойчивого инновационного развития Республики Беларусь. Область применения: учебные учреждения системы образования Республики Беларусь, научно-исследовательские учреждения социально-гуманитарного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования способствуют повышению

качества преподавания философии и дисциплин социально-гуманитарного профиля, позволяют оптимизировать систему нормативно-правового регулирования социальных отношений в области природопользования и охраны окружающей среды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: возможные направления дальнейшего исследования феномена глобальной экологической нестабильности предполагают анализ и обоснование эффективной системы минимизации негативных социально-экологических последствий конъюнктурных индустриальных проектов и программ «оптимизации» природных ландшафтов в условиях модернизации экономических и социальных отношений.

УДК 316.42; 316.77

**«Состояние, тенденции и перспективы развития информационного общества в Республике Беларусь» по заданию «Разработка философско-методологических основ и ценностных принципов построения информационного общества в Республике Беларусь, социализации и гуманизации информационно-коммуникационных технологий»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. А. Рубанов**. — Минск, 2015. — 36 с. — Библиогр.: с. 35–36. — № ГР 20120480. — Инв. № 65627.

Объект: информационное общество в Республике Беларусь. Цель: изучение современного состояния, путей и перспективных направлений развития информационного общества в Республике Беларусь. Метод (методология) проведения работы: анализ статистических данных, изучение сайтов государственных организаций, социологические опросы разных групп населения, включая группу студентов системы высшего образования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выявлены основные тенденции (тренды) развития информационного общества в Республике Беларусь, влияния информационно-коммуникационных технологий на изменение стиля и повышения качества жизни населения. Степень внедрения: акт внедрения в образовательный процесс от 10 декабря 2014 г., две международные конференции в 2012 и 2014 гг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации по дальнейшему развитию информационного общества в Республике Беларусь с особым акцентом на внедрение информационно-коммуникативных технологий и вовлечение людей в пользование их потенциалом. Область применения: система образования Республики Беларусь, в том числе образования для взрослых; научно-исследовательские учреждения социально-гуманитарного профиля, учреждения и организации социальной сферы. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования способствуют внедрению информационно-коммуникационных технологий и вовлечению населения в пользование их потенциала. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследования способствуют внедрению информационно-коммуникаци-

онных технологий и вовлечению населения в использование их потенциала.

## 05 ДЕМОГРАФИЯ

УДК 330.34; 330.35

**Теоретические основы повышения эффективности национальной экономической системы в условиях инновационного развития** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. Л. Ключня**. — Минск, 2015. — 81 с. — Библиогр.: с. 78–81. — № ГР 20120343. — Инв. № 72390.

Объект: процессы, протекающие в национальной экономике в условиях инновационного развития. Цель: определение тенденций развития национальной экономики и выявление закономерностей и факторов, обеспечивающих поступательное движение в экономике. Метод (методология) проведения работы: исследование базируется на общенаучной методологии, предусматривающей использование системного и институционального подходов к решению социально-экономических проблем, а также таких методов, как сравнительный экономический и финансовый анализ, статистическое моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по реформированию экономики Республики Беларусь. Степень внедрения: результаты научной деятельности нашли отражение в 259 научных и научно-методических публикациях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: на основе результатов НИОКР опубликовано 10 монографий, 10 учебно-методических изданий, 239 научных статей и тезисов. Область применения: разработка общей стратегии национальной экономической политики; подготовка учебных программ. Экономическая эффективность или значимость работы: научные выводы и результаты исследования могут быть использованы при разработке общей стратегии национальной экономической политики; содержат рекомендации и предложения по проблемам экономического развития в переходной экономике, развитию инновационной составляющей в реформировании экономических процессов; полезны студентам, преподавателям и прочим заинтересованным лицам; отдельные выводы могут служить основой для разработки спецкурсов.

УДК 316.42; 371; 314.1

**Разработка концепции и научно-методического обеспечения комплексной программы демографического развития регионов страны на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Осипов, И. И. Калачёва**. — Минск, 2014. — 560 с. — Библиогр.: с. 349–351. — № ГР 20120478. — Инв. № 71681.

Объект: трансформации духовно-нравственных основ белорусского общества, влияющие на демографическую ситуацию в Беларуси. Цель: разрабо-

тать концепцию и научно-методическое обеспечение комплексной программы демографического развития регионов Беларуси на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов, а также нравственного потенциала отечественных историко-культурных традиций. Метод (методология) проведения работы: моделирование, проектирование, системный анализ, аналитико-дедуктивный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны концепция комплексной программы демографического развития регионов (далее — Программа) на основе учета духовно-мировоззренческих факторов, реализуемая через систему духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов; макет Положения и содержание модельных проектов Программы; рекомендации по организации преабортного психологического консультирования беременных женщин; схемы оптимизации взаимодействия целевых групп при реализации Программы; критерии эффективности Программы. Степень внедрения: работа на ежегодной Минской международной книжной выставке-ярмарке (2012–2014 гг.); представление на международных демографических мероприятиях в г. Москве в 2011–2012 гг.; проведение мероприятий белорусской программы «Семья — Единение — Отечество», конкурса социальных технологий в защиту семейных ценностей «За жизнь» в Минской, Могилевской областях и г. Минске (2013–2014 гг.); реализация республиканской акции «Вместе — в защиту жизни, нравственности и семейных ценностей» (2015 г.); издание монографий: «Сям’я і шлюб беларусаў у гістарычнай рэтраспектыве і перспектыве» / И. И. Калачова. — Минск: РІВШ, 2012. — 124 с., «Православие и духовная безопасность» / А. И. Осипов — Минск: Белорусская Православная Церковь, 2012. — 224 с., — а также сборника научных статей «Современная молодежь и общество». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: могут быть использованы в разработке Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг.; формировании региональных межведомственных программ комплексного демографического развития, опирающихся на взаимодействие органов государственной власти, общественных и религиозных организаций; воспитательной работе с молодежью; системе повышения квалификации идеологов и специалистов по работе с молодежью. Область применения: разработка Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг. Экономическая эффективность или значимость работы: сегодня нравственность — экономическая категория. Крепкие семьи, нравственные и ответственные работники — источник развития успешного государства, эффективной экономики и демографического роста. Технология демографического развития может стать товаром для других стран. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в ближайшие годы положительная демографическая динамика последних лет может смениться демографическим спадом. Меры чисто экономического характера не приведут



в будущем к значимому демографическому росту, необходимы активная просемейная и многодетная социальная политика, воздействие на молодежь сквозь призму духовно-нравственных ценностей отечественных культурных и религиозных традиций.

### 06 ЭКОНОМИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 330.1; 330.8

**«Стратегия развития сферы услуг в Республике Беларусь». Методика оценки влияния роста рынка деловых услуг на макроэкономические показатели Республики Беларусь на среднесрочную и долгосрочную перспективы и выработка подходов и технологий электронной торговли деловыми услугами на внутреннем и внешнем рынках** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Б. Н. Паньшин**; исполн.: **Н. В. Минаева** [и др.]. — Минск, 2013. — 123 с. — Библиогр.: с. 112–113. — № ГР 20120477. — Инв. № 80892.

Объект: деловые услуги и их интеллектуализация. Цель: разработка методики оценки влияния роста рынка деловых услуг и их интеллектуализации на макроэкономические показатели Республики Беларусь на среднесрочную и долгосрочную перспективы и выработка подходов и технологий электронной торговли деловыми услугами на внутреннем и внешнем рынках, а также оценка влияния информационных технологий на развитие сектора деловых услуг. Метод (методология) проведения работы: системный и факторный анализ проблем в сфере информационных технологий и деловых услуг. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определена зависимость между интеллектуализацией деловых услуг и уровнем развития экосистемы бизнеса, устойчивостью и качеством экономического роста. Для качественного роста необходим переход от центров информации к центрам знаний и создание управляющих компаний в отраслях и специализированных агентств при органах государственного управления; обоснована теория опережающего роста интеллектуализации деловых услуг и создания сети центров знаний и управляющих компаний для качественного экономического роста; уровень интеллектуализации национальной деловой среды выступает в качестве своего рода показателя восприимчивости государственных мероприятий по стимулированию экономики; малый и средний бизнес в этом случае может эффективно «абсорбировать» денежные потоки, субсидии и генерируемые инновации. Область применения: Министерство экономики и другие государственные структуры, планирующие и координирующие развитие деловой среды в Беларуси, а также крупные предприятия и компании, занятые в сфере деловых услуг, бизнес-аналитики, информационных технологий, высшие учебные заведения (для специальностей экономического профиля). Экономическая эффективность или значимость работы: позволяет устранить

противоречие между сложностью экономической системы и возможностями управленческих структур путем опережающей интеллектуализации деловых услуг (для преодоления барьера «сложности» необходима надстройка из сети «центров знаний», которая и составляет важнейшую часть инфраструктуры «новой экономики»).

УДК 330.34; 330.35

**Теоретические основы повышения эффективности национальной экономической системы в условиях инновационного развития** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. Л. Клюня**. — Минск, 2015. — 81 с. — Библиогр.: с. 78–81. — № ГР 20120343. — Инв. № 72390.

Объект: процессы, протекающие в национальной экономике в условиях инновационного развития. Цель: определение тенденций развития национальной экономики и выявление закономерностей и факторов, обеспечивающих поступательное движение в экономике. Метод (методология) проведения работы: исследование базируется на общенаучной методологии, предусматривающей использование системного и институционального подходов к решению социально-экономических проблем, а также таких методов, как сравнительный экономический и финансовый анализ, статистическое моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по реформированию экономики Республики Беларусь. Степень внедрения: результаты научной деятельности нашли отражение в 259 научных и научно-методических публикациях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: на основе результатов НИОКР опубликовано 10 монографий, 10 учебно-методических изданий, 239 научных статей и тезисов. Область применения: разработка общей стратегии национальной экономической политики; подготовка учебных программ. Экономическая эффективность или значимость работы: научные выводы и результаты исследования могут быть использованы при разработке общей стратегии национальной экономической политики; содержат рекомендации и предложения по проблемам экономического развития в переходной экономике, развитию инновационной составляющей в реформировании экономических процессов; полезны студентам, преподавателям и прочим заинтересованным лицам; отдельные выводы могут служить основой для разработки спецкурсов.

УДК 330.34; 330.35

**Научное обоснование механизма роста конкурентоспособности белорусской экономики в условиях интернационализации и региональной экономической интеграции** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. В. Данильченко**. — Минск, 2015. — 202 с. — Библиогр.: с. 188–202. — № ГР 20120337. — Инв. № 68022.

Объект: конкурентоспособность национальной экономики как системное явление в мировой

экономике. Цель: разработка концептуального подхода к конкурентоспособности Республики Беларусь за счет группы факторов с учетом интернационализации и региональной экономической интеграции. Метод (методология) проведения работы: системный и ситуационный подходы, микро- и макроэкономический анализ, сравнительный анализ стратегии конкуренции, социологические опросы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: усовершенствованы теоретико-методологические основы конкурентоспособности, отражающие как микро-, так и макроэкономический уровень указанного процесса; выявлены тенденции формирования конкурентоспособной экономики в современной международной хозяйственной системе; проанализирован опыт повышения международной конкурентоспособности зарубежных стран посредством их экономической транснационализации и развития региональной экономической интеграции; актуализированы тенденции экономической транснационализации субъектов хозяйствования Республики Беларусь с учетом современных процессов развития мировой экономики; проанализированы географическая структура, основные направления и масштабы зарубежной инвестиционной деятельности Республики Беларусь; разработан комплексный теоретический подход к экономической конкурентоспособности страны. Степень внедрения: результаты использовались в учебном процессе и при разработке государственной программы развития экспорта на 2016–2020 гг. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: система органов государственного управления, НИИ, вузы, компании. Область применения: учебный процесс, наднациональные интеграционные органы, деятельность международно ориентированных компаний. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в комплексном рассмотрении процессов повышения международной конкурентоспособности Республики Беларусь с учетом развития основных внутренних и внешних факторов (транснационализации, региональной интеграции).

УДК 33:037; 330.44; 330.34; 330.35

**«Экономическое обоснование инновационного развития таможенной системы в целях роста конкурентоспособности национальной экономики» по заданию «Научные основы внешнеэкономической стратегии Республики Беларусь»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Т. Ф. Цеханович**. — Минск, 2015. — 233 с. — Библиогр.: с. 218–223. — № ГР 20120473. — Инв. № 66354.

Объект: таможенное обеспечение конкурентоспособности национальной экономики. Цель: развитие теории, методов и методик таможенного дела в сфере унификации, гармонизации и оптимизации трансграничного перемещения товаров в соответствии с рекомендациями Всемирной таможенной организации, научно-практическое обеспечение технологий инновационного развития таможенной системы, научно-методическое обеспечение управ-

ления качеством таможенного администрирования. Метод (методология) проведения работы: комплексный подход на основе общенаучной методологии многофакторного и системного анализа, методов теорий риск-менеджмента и контроллинга, ситуационного и статистического анализа, принципов международной экономики и международной юриспруденции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: модельный алгоритм анализа и управления рисками как научно-практическое обеспечение таможенного регулирования с применением инновационных технологий таможенного контроля в Республике Беларусь; методики управления риском контрабанды; научно-практическое обеспечение таможенного администрирования предотвращения коррупции в таможенных органах; рекомендации по реализации принципов и модельных алгоритмов постаможенного контроля, технологии предварительного уведомления таможенных органов, администрирования контроля таможенной стоимости в Республике Беларусь; комплексная модель единого правового механизма таможенного регулирования в таможенном союзе (опыт Европейского союза); оптимизационные таможенно-логистические подходы в международных перевозках; научно-практическое обеспечение оптимизации таможенной логистики. Степень внедрения: внедрено в учебный процесс высшей школы специальности 1-96 01 01 «Таможенное дело», 1-26 80 01 «Управление в социальных и экономических системах» (таможенные органы). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать в учебном процессе высшей школы (специальности 1-96 01 01 «Таможенное дело», 1-26 80 01 «Управление в социальных и экономических системах» (таможенные органы)). Область применения: экономическое обеспечение таможенного дела, таможенное право, таможенная логистика. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическое обоснование инновационного развития таможенной системы в целях роста конкурентоспособности национальной экономики по заданию «Научные основы внешнеэкономической стратегии Республики Беларусь».

УДК 352.35; 332.122(047.3)

**Формирование стратегии регионального развития и разработка направлений ее реализации в условиях перехода к экономике знаний и активизации посткризисных механизмов устойчивого развития региона и субъектов хозяйствования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Полоцкий государственный университет; рук. **А. Р. Лавриченко**. — Новополоцк, 2015. — Библиогр.: с. 352–373. — № ГР 20120373. — Инв. № 65203.

Объект: стратегическое управление региональным развитием в условиях становления экономики знаний. Цель: разработка рекомендаций по формированию стратегии развития региона на основе управления факторами, характерными для экономики знаний, включая их активизацию на микроуровне. Метод (методология) проведения работы: системный анализ, социологи-

ческие исследования, метод классификации и типологии, методы полемики, стратегического анализа, ранжирования, статистические методы (анализ структуры, анализ динамики, метод средних, анализ связей между явлениями), экономический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по формированию стратегии Витебской области и обоснованы направления ее реализации на основе использования специфических факторов экономического роста, характерных для экономики знаний. Степень внедрения: представленные разработки использованы в деятельности местных органов власти и управления, внедрены в учебный процесс кафедры экономики, управления и экономической теории. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработки по методическому обеспечению формирования стратегии региона представлены горисполкому г. Новополоцка, Полоцкому райисполкому в качестве консультационной помощи, что подтверждено актами внедрения, а также использованы в учебном процессе кафедры экономики, управления и экономической теории при изучении дисциплин «Региональная экономика», «Экономика и управление инновациями» и др. Область применения: результаты исследования могут быть использованы в деятельности региональных органов власти и управления, научных и образовательных учреждений, хозяйствующих субъектов. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные методики оценки стратегических факторов развития регионов, механизмы активизации факторов экономики знаний позволяют разрабатывать рекомендации по стратегическому управлению ими и обеспечат повышение эффективности работы субъектов хозяйствования, местных органов управления. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: вопросы стратегического управления региональным развитием приобретают все большую актуальность и значимость, что предполагает увеличение интереса к проблемам регионального планирования и управления в условиях перехода к экономике знаний.

УДК 658:67/68

**Исследование направлений развития организационного потенциала предприятий легкой промышленности в Республике Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **В. А. Скворцов**. — Витебск, 2015. — 119 с. — Библиогр.: с. 116–119. — № ГР 20120318. — Инв. № 64738.

Объект: разработка и обоснование методических подходов к анализу состояния составляющих элементов организационного потенциала предприятий (организаций) концерна «Беллепром». Цель: анализ теоретических положений формирования потенциала организации и разработка методологических и методических вопросов анализа, оценки и улучшения использования организационного потенциала предприятий на основе программ развития и реализации резервов его совершенствования. Метод (методология) проведения работы: анализ на основе сравнения, группировки,

выделения ведущих звеньев, причинно-следственных связей, динамики в развитии объектов, синтез структур, направлений и моделей формирования программ развития объекта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для достижения указанной цели разработана концепция организации (методологические подходы, взаимосвязь потенциалов, управление); определен организационный потенциал предприятия (сущность, системный подход, метод покомпонентного анализа уровня использования); проведена матричная оценка использования ключевых компонент организационного потенциала на примере ряда предприятий легкой промышленности (обувных, швейных, текстильных); предложен методологический подход к комплексной интегральной оценке организации на основе методики покомпонентного анализа элементов ее организационного потенциала. Степень внедрения: результаты исследований используются специалистами и руководителями хозяйственных организаций, представителями органов отраслевого управления, научными работниками, преподавателями, студентами экономических и технологических специальностей (легкой и текстильной промышленности), а также концерна «Беллепром». Методологические подходы и разработанные методики апробированы по результатам деятельности ряда предприятий концерна «Беллепром» в 2010–2013 гг. (ОАО «Витебские ковры», ОАО «Гронитекс», ОАО «Красный Октябрь», ОАО «Знамя индустриализации»). По результатам НИР за 2011–2015 гг. опубликовано 8 статей, 49 материалов докладов на отечественных и международных конференциях, 59 тезисов докладов, объемом 16,1 п. л. Результаты докладывались на международных и республиканских конференциях. по итогам проведения НИР в 2011–2015 гг. членами авторского коллектива внедрено 78 разработок в образовательный процесс (лекционные курсы, практические занятия, курсовое и дипломное проектирование); 24 разработки внедрены в производство с ожидаемым эффектом 8,151 млрд руб. Разработанные методики могут быть использованы для анализа и оценки организационного потенциала предприятий концерна «Беллепром» с целью разработки программ их эффективного развития по приоритетным направлениям. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования представлены в виде аналитических материалов и рекомендаций, отчетов (5 частей с 2011 по 2015 гг.), используются в учебном процессе (акты внедрения имеются). Область применения: легкая и текстильная промышленность (для выявления и реализации резервов улучшения использования ключевых компонентов организационного потенциала, изменений в структуре потенциала предприятий легкой промышленности) в целом и оптимизации направлений его развития). Экономическая эффективность или значимость работы: научная значимость НИР состоит в разработке методов анализа и оценки уровня использования организационного потенциала предприятий и синтеза моделей формирования программ выявления и реализации резервов улучшения его использования

и наращивания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований могут использоваться специалистами.

УДК 338

**Разработка закономерностей исторической обусловленности, инструментов проектирования и методов планирования эффективной системы институтов, обеспечивающих социально-экономическое развитие Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **П. С. Лемещенко**; исполн.: **Е. С. Зарожная** [и др.]. — Минск, 2014. — 202 с. — Библиогр.: с. 161–173. — № ГР 20120475. — Инв. № 63098.

Объект: спектр явлений хозяйственной практики и сложившихся теорий, исследовательских программ различных школ, представляющих современную экономическую науку, отражающих историко-логические закономерности и траекторию развития в процессе взаимодействия с реальной хозяйственной системой. Цель: разработка адекватной в существующих условиях неопределенности методологии и теоретических основ исследования для установления в контексте мировой тенденции экономической динамики соответствующего национального вектора эволюции, ее противоречий, механизмов и основных сфер, институтов, определяющих социально-экономическое развитие страны. Метод (методология) проведения работы: использование междисциплинарного подхода, позволяющего преодолеть предметную статичность и утилитарно-функциональную ограниченность экономической теории мэйнстрима. Используется совокупность общенаучных методов, адаптированных теоретико-экономических методов, методы эмпирического и конкретно-экономического анализа (наблюдение и измерение, сравнение, таблично-графический анализ и экспертные оценки). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана методология и теоретические основы для установления в контексте мировой тенденции экономической динамики национального вектора эволюции, ее противоречий, механизмов и основных сфер, институтов, определяющих социально-экономическое развитие страны. Область применения: расширение диапазона политико-экономического и институционально-социологического знания среди руководителей, экономических агентов, населения. Экономическая эффективность или значимость работы: теоретические положения и выводы о закономерностях эволюции экономической науки и практики могут быть использованы в методологических и понятийно-категориальных основах формирования направления науки, преодолевающей узко предметную определенность и функциональную направленность. Создается эффект социальной координации и согласованности, способствуя тем самым снижению трансформационных издержек при проведении реформы, повышению социальной полезности и росту общественного капитала и нематериального богатства. Прогнозные предположения о развитии объ-

екта исследования: дальнейшее изучение современной мировой экономики как целостной хозяйственной формы и аналитической единицы. В новых условиях выделить специфику научной экономической сферы по отношению к фактам, гипотезе, методологии, предмету, процедуре исследования. Рассмотреть сектор «новой экономики».

09

УДК 581.19; 625.77; 635.9

**Исследования состава биологически активных веществ новых интродуцированных растений многофункционального назначения из мировой и аборигенной флоры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. П. Курченко**; исполн.: **Г. Г. Сенкевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 58 с. — Библиогр.: с. 57–58. — № ГР 20120481. — Инв. № 72206.

Объект: ароматобразующие терпеновые соединения аборигенной флоры. Цель: разработка методов идентификации и описание состава биологически активных соединений методом ВЭЖХ и хромато-масс-спектрометрии эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений. Метод (методология) проведения работы: газовая хроматография. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате выполнения задания разработаны методические подходы определения ароматобразующих терпеновых и фенилпропаноидных соединений аборигенной флоры, которые позволяют осуществлять подбор ассортимента новых растений многофункционального назначения, содержащих биологически активные вещества. Анализ образцов эфирных масел растений, интродуцированных в ЦБС НАН Беларуси, показал, что содержание монотерпенов наибольшее в монарде дудчатой. Характерной особенностью состава эфирного масла чабера горного является наличие большого количества корвакрола — 73,8 % для мяты перечной лимонной характерно высокое содержание карвона — 85,24 %. Эфирное масло многоколосника морщинистого характеризуется высоким содержанием терпеноидных соединений — 91 %. Определены основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений: многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного, которые могут найти широкое распространение в практике озеленения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отобранные формы растений будут использованы для получения терпеновых и фенилпропаноидных веществ, пригодных для использования в медицинской, косметической промышленности и других отраслях. Область применения: основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений (многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного) могут найти широкое распространение в практике озеленения. Экономическая эффективность или значимость

работы: использование методики имеет большую социальную значимость.

### 10 ГОСУДАРСТВО И ПРАВО. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 341:347.9

**Разработать предложения по усилению влияния заработной платы на мотивацию труда персонала и рекомендации по совершенствованию коллективных договоров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГЭУ; рук. **Н. А. Самара**; исполн.: **И. Н. Куропатенкова, В. Г. Локтев, П. Г. Ахраменко** [и др.]. — Минск, 2012. — 116 с. — Библиогр.: с. 114–116. — № ГР 20120364. — Инв. № 74771.

Объект: организация заработной платы работников РУП «Гомсельмаш» и ее оценка. Цель: разработать рекомендации по усилению стимулирующей роли заработной платы и ее влиянию на мотивацию труда персонала. Метод (методология) проведения работы: исследования были построены на экономическом анализе организации заработной платы и ее элементов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена методика аналитической оценки качества труда работников с апробацией результатов на предприятии. Степень внедрения: рекомендации приняты к внедрению на предприятии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации по усилению стимулирующей роли заработной платы могут быть использованы на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Область применения: организация заработной платы и материального стимулирования труда. Экономическая эффективность или значимость работы: использование предлагаемых методик по аналитической оценке качества труда работников позволит повысить эффективность их труда и активизировать трудовое поведение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение гибких систем оплаты труда персонала РУП «Гомсельмаш».

УДК 341.7; 327

**Международно-правовой механизм реализации внешней политики Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Зыбайло**. — Минск, 2015. — 110 с. — Библиогр.: с. 94–110. — № ГР 20120341. — Инв. № 68821.

Объект: международно-правовой механизм реализации внешней политики Республики Беларусь. Цель: разработка научно обоснованных теоретических положений, касающихся основных направлений развития международно-правового механизма реализации внешней политики Республики Беларусь, и выработка на их основе предложений по совершенствованию нормативной правовой базы Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: общей методологической основой исследования является диалектический метод. В процессе работы использовались также методы научного и системно-структур-

ного анализа, сравнения, обобщения, моделирования, исторический и логический методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: заключаются в выявлении текущих правовых проблем, препятствующих эффективному использованию Республикой Беларусь существующих механизмов реализации ее внешней политики; подготовке предложений по активизации использования Республикой Беларусь международно-правовых механизмов в ходе реализации ее внешней политики, а также по совершенствованию нормативной правовой базы Республики Беларусь на основе выработанных научно обоснованных теоретических положений, касающихся основных направлений развития международно-правового механизма реализации внешней политики Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные по итогам проведения исследования результаты могут быть использованы государственными органами Республики Беларусь в процессе осуществления внешнеполитической деятельности, при совершенствовании национального законодательства, выработке позиции Республики Беларусь в универсальных международных организациях и региональных интеграционных образованиях, а также в учебном процессе при подготовке специалистов в области национального и международного права. Область применения: правотворческий процесс, внешние сношения, учебный процесс.

УДК 341.24

**Развитие материально-правового регулирования частноправовых отношений с иностранным элементом в современном мире** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Е. В. Бабкина**. — Минск, 2015. — 119 с. — Библиогр.: с. 106–119. — № ГР 20120339. — Инв. № 65817.

Объект: частноправовые отношения с иностранным элементом, которые складываются между физическими и юридическими лицами Республики Беларусь, физическими и юридическими лицами иностранных государств, иностранными государствами и межправительственными организациями. Цель: на основе всестороннего анализа действующих международно-правовых актов, источников законодательства Республики Беларусь и других государств выявить закономерности и зависимости развития материально-правового регулирования частноправовых отношений и сформулировать предложения по совершенствованию законодательства Республики Беларусь и договорной практики страны. Метод (методология) проведения работы: общие методы научного познания (диалектический метод, методы научного и системно-структурного анализа, сравнения, обобщения, моделирования, исторический и логический методы исследования). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: анализ новейших тенденций развития международного частного права в основных правовых семьях — странах романо-германской системы права (Франции, Германии, Италии, Бельгии,

Польши), англо-американской системы права (США, Великобритании), соседних стран (России, Украины), а также в ЕС. На основе сравнительно-правового анализа выявлены новые подходы в материально-правовом регулировании частных отношений. Сформулированы новые для белорусской доктрины положения по трансграничным банкротствам, недобросовестной конкуренции, договорам, оформляющим товаропроводящие сети, материально-правовому содержанию принципа автономии воли, гарантиям защиты иностранных инвестиций, брачно-семейным отношениям, международному коммерческому арбитражу. Предложены пути решения проблемы кодификации международного частного права в Республике Беларусь. Сделан вывод о необходимости объединения в едином акте по международному частному праву материальных, коллизионных и процессуальных норм. Степень внедрения: результаты научной работы внедрены в учебный процесс и практическую деятельность (акт о практическом использовании в судебной деятельности от 28.03.2014, акт об использовании в учебном процессе от 13.01.2015, акт об использовании в учебном процессе от 12.03.2015, акт об использовании в учебном процессе от 13.03.2015, справка о возможном практическом использовании результатов исследования в нормотворческой деятельности от 04.03.2015, акт об использовании в учебном процессе от 30.04.2015, акт об использовании в учебном процессе от 07.05.2015. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты научной работы могут быть использованы государственными органами Республики Беларусь в процессе осуществления нормотворческой деятельности, принятия решений о целесообразности присоединения страны к международным договорам, регулирующим частноправовые отношения; научными исследователями, изучающими международное частное право; могут применяться в учебной и методической работе высших учебных заведений в рамках специальностей «Юриспруденция» и «Международное право». Область применения: нормотворческий процесс, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение качества образовательных услуг, совершенствование нормотворческой и правоприменительной практики, правовое обеспечение социально-экономических интересов белорусских участников частноправовых отношений с иностранным элементом. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИОКР являются базой для развития научно-исследовательской работы кафедры международного частного и европейского права в области коллизионно-правового регулирования частноправовых отношений с иностранным элементом.

## 11 ПОЛИТИКА И ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 341.7; 327

**Международно-правовой механизм реализации внешней политики Республики Беларусь**

[Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Зыбайло**. — Минск, 2015. — 110 с. — Библиогр.: с. 94–110. — № ГР 20120341. — Инв. № 68821.

Объект: международно-правовой механизм реализации внешней политики Республики Беларусь. Цель: разработка научно обоснованных теоретических положений, касающихся основных направлений развития международно-правового механизма реализации внешней политики Республики Беларусь, и выработка на их основе предложений по совершенствованию нормативной правовой базы Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: общей методологической основой исследования является диалектический метод. в процессе работы использовались также методы научного и системно-структурного анализа, сравнения, обобщения, моделирования, исторический и логический методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: заключаются в выявлении текущих правовых проблем, препятствующих эффективному использованию Республикой Беларусь существующих механизмов реализации ее внешней политики; подготовке предложений по активизации использования Республикой Беларусь международно-правовых механизмов в ходе реализации ее внешней политики, а также по совершенствованию нормативной правовой базы Республики Беларусь на основе выработанных научно обоснованных теоретических положений, касающихся основных направлений развития международно-правового механизма реализации внешней политики Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные по итогам проведения исследования результаты могут быть использованы государственными органами Республики Беларусь в процессе осуществления внешнеполитической деятельности, при совершенствовании национального законодательства, выработке позиции Республики Беларусь в универсальных международных организациях и региональных интеграционных образованиях, а также в учебном процессе при подготовке специалистов в области национального и международного права. Область применения: правотворческий процесс, внешние сношения, учебный процесс.

УДК 328; 342.5; 351/354

**Правовой статус Правительства Республики Беларусь и подведомственных ему органов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. Н. Крамник**. — Минск, 2015. — 248 с. — Библиогр.: с. 224–248. — № ГР 20120479. — Инв. № 65810.

Объект: правовой статус Правительства Республики Беларусь, подведомственные ему органы, процессы оптимизации системы органов государственного управления Республики Беларусь с учетом зарубежного опыта. Цель: разработка предложений, адекватных современному периоду развития государства и общества, по совершенствованию национальной правовой системы по оптимизации структуры и состава правительства. Метод (методология) проведения работы:

общеправовые, социально-гуманитарные, эмпирические, межотраслевой, историко-правовой методы познания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен аналитический анализ становления и развития органов исполнительной власти в условиях суверенного государства, показана эволюция статуса исполнительной власти, дана периодизация (выделение этапов) в совершенствовании правового статуса Правительства Республики Беларусь и подведомственных органов, проведен сравнительно-правовой анализ правового статуса Правительства Республики Беларусь и зарубежных стран, проанализированы формы взаимодействия правительства Республики Беларусь с иными республиканскими органами, рассмотрены различные виды оптимизации системы органов государственного управления. Выявлены тенденции развития правового статуса правительства и подведомственных ему органов, проанализирована эволюция статуса исполнительной власти в ходе развития государственного суверенитета белорусского государства на современном этапе, разработаны предложения по изменению национального законодательства по оптимизации структуры правительства и системы органов государственного управления. Степень внедрения: результаты исследования реализованы в публикациях, учебных и учебно-методических пособиях, диссертационных исследованиях и внедрены в учебный процесс для студентов юридических специальностей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: впервые предложена периодизация и выделение этапов эволюции правового статуса белорусских правительств в советский и современный периоды развития белорусской государственности, функций министерств, дано комплексное определение оптимизации органов исполнительной власти, предложены возможные ее виды. Область применения: разработка проектов законов и государственных программ, касающихся деятельности органов государственного управления, учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: позволит уменьшить затраты на содержание технического персонала. Минимизирует затраты на осуществление управленческих функций. Сократится фонд заработной платы государственных служащих. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследования могут быть углублены, а также продолжены в вопросах экспорта образовательных услуг для других вузов.

### 12 НАУКОВЕДЕНИЕ

УДК 001.3

**Научно-организационное сопровождение РНТП «Инновационное развитие Могилевской области» на 2011–2015 гг.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАН Беларуси»; рук. **Е. И. Марукович.** — Могилев, 2016. — 115 с. — Библиогр.: с. 59–63. — № ГР 20120437. — Инв. № 67487.

Объект: ход выполнения и реализации инновационных проектов региональной научно-технической

программы (РНТП) «Разработка экономически и социально значимых инноваций и внедрение их в отраслях экономики Могилевской области» («Инновационное развитие Могилевской области»), на 2011–2015 гг. Цель: разработать рекомендации по повышению эффективности выполнения РНТП. Метод (методология) проведения работы: исследование выполнено на основе применения общенаучных методов познания, системно-институционального подхода, методов сравнительного экономического анализа, статистических данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: снижение материалоемкости продукции, снижение импортных поставок и расширение объемов экспорта, создание импортозамещающих и экспортно ориентированных производств. Степень внедрения: сформированы рекомендации по повышению эффективности выполнения заданий РНТП. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: сформирован проект РНТП «Инновационное развитие Могилевской области» на 2016–2020 гг. Область применения: формирование стратегических планов развития экономической системы. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: учитывать разработанные рекомендации при выполнении РНТП «Инновационное развитие Могилевской области» на 2016–2020 гг.

### 13 КУЛЬТУРА. КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 316.772.4:001.89(476)

**Разработка коммуникативных моделей интеграции науки и производства, науки и образования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Шуман.** — Минск, 2013. — 151 с. — Библиогр.: с. 124–126. — № ГР 20120382. — Инв. № 79530.

Объект: способы институциональной и неинституциональной организации белорусской науки. Цель: разработка новых принципов управления динамикой научной коммуникации белорусских ученых, эффективизация научной коммуникации внутри страны и брендинг белорусской науки за рубежом. Метод (методология) проведения работы: философский и социологический анализ, включая методы качественной и количественной социологии, наукометрию. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предлагаются коммуникативные модели, которые можно использовать для разработки стратегии продвижения и брендинга белорусской науки за рубежом. 1. Иерархическая модель научного консенсуса, в которой учитывается ценностная природа научного знания. 2. Аргументативная модель научной коммуникации, в которой научная деятельность анализируется в рамках неформальной логики (теории аргументации). 3. Модель массивно-параллельного принятия решений, которая может существенно дополнить секвенциальную модель, используемую традиционно в принятии решений. 4. Модель научного габитуса — как совокупность привычек и тра-

дий научного сообщества, выявляемых методами качественной социологии. в рамках иерархической модели научного консенсуса, аргументативной модели научной коммуникации и модели научного габитуса показана специфика белорусской науки, а именно: эксплицированы особенности коммуникации белорусских ученых, формы трансляции научного знания, принятые в белорусском обществе, ценностные предпочтения, влияющие на выбор предмета научных исследований и т. д. в рамках модели массивно-параллельного принятия решений дана оценка существующей системы анализа. Степень внедрения: в инновационной политике Республики Беларусь социальные технологии не рассматриваются в качестве источника инноваций. в связи с этим степень внедрения коммуникативных моделей управления белорусской наукой пока низкая. Как правило, предписывается сосредоточиться на прикладных исследованиях, которые могут иметь коммерческий эффект. Но при этом сама научная инфраструктура не может оставаться изолированной от мировых трендов и должна быть вовлечена в мировые научные интеграционные процессы. Гуманитарные и социальные технологии сегодня составляют неотъемлемую часть инноваций (например, эффективный менеджмент как организационный ресурс). Модернизация инфраструктуры и техническое переоснащение производства выдается за инновационное развитие, что недопустимо в рамках норм конструктивной научно-инновационной политики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предложены коммуникативные и аргументативные модели, которые можно использовать для моделирования партнерства белорусской науки с зарубежными институтами, осуществлять эффективный контроль, оценку и корректировку планово-управленческих решений для достижения устойчивого развития белорусской науки. Область применения: инновационная политика в белорусской науке. Экономическая эффективность или значимость работы: существующий брендинг белорусской науки за рубежом нельзя назвать успешным. в рамках исследования предлагается комплекс мер по созданию позитивного образа белорусской науки в мировом научном сообществе, а также перечисляются условия по повышению социальной оценки белорусским обществом научной деятельности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: без использования коммуникативных моделей белорусской науки инновационная политика не будет столь успешной.

#### 14 НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕДАГОГИКА

УДК 316.42; 371; 314.1

**Разработка концепции и научно-методического обеспечения комплексной программы демографического развития регионов страны на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. И. Осипов, И. И. Калачёва**. — Минск, 2014. — 560 с. — Библиогр.: с. 349–351. — № ГР 20120478. — Инв. № 71681.

Объект: трансформации духовно-нравственных основ белорусского общества, влияющие на демографическую ситуацию в Беларуси. Цель: разработать концепцию и научно-методическое обеспечение комплексной программы демографического развития регионов Беларуси на основе системы духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов, а также нравственного потенциала отечественных историко-культурных традиций. Метод (методология) проведения работы: моделирование, проектирование, системный анализ, аналитико-дедуктивный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны концепция комплексной программы демографического развития регионов (далее — Программа) на основе учета духовно-мировоззренческих факторов, реализуемая через систему духовно-просветительских мероприятий и социально-педагогических проектов; макет Положения и содержание модельных проектов Программы; рекомендации по организации преабортного психологического консультирования беременных женщин; схемы оптимизации взаимодействия целевых групп при реализации Программы; критерии эффективности Программы. Степень внедрения: работа на ежегодной Минской международной книжной выставке-ярмарке (2012–2014 гг.); представление на международных демографических мероприятиях в г. Москве в 2011–2012 гг.; проведение мероприятий белорусской программы «Семья — Единение — Отечество», конкурса социальных технологий в защиту семейных ценностей «За жизнь» в Минской, Могилевской областях и г. Минске (2013–2014 гг.); реализация республиканской акции «Вместе — в защиту жизни, нравственности и семейных ценностей» (2015 г.); издание монографий: «Сям’я і шлюб беларусаў у гістарычнай рэтраспектыве і перспектыве» / І. І. Калачова. — Мінск: РІВШ, 2012. — 124 с., «Православие и духовная безопасность» / А. И. Осипов — Минск: Белорусская Православная Церковь, 2012. — 224 с., — а также сборника научных статей «Современная молодежь и общество». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: могут быть использованы в разработке Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг.; формировании региональных межведомственных программ комплексного демографического развития, опирающихся на взаимодействие органов государственной власти, общественных и религиозных организаций; воспитательной работе с молодежью; системе повышения квалификации идеологов и специалистов по работе с молодежью. Область применения: разработка Национальной программы демографической безопасности на 2016–2020 гг. Экономическая эффективность или значимость работы: сегодня нравственность — экономическая категория. Крепкие семьи, нравственные и ответственные работники — источник развития успешного государства, эффективной экономики и демографического роста. Технология демографического развития может стать товаром для других стран. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в ближайшие годы



положительная демографическая динамика последних лет может смениться демографическим спадом. Меры чисто экономического характера не приведут в будущем к значимому демографическому росту, необходимы активная просемейная и многодетная социальная политика, воздействие на молодежь сквозь призму духовно-нравственных ценностей отечественных культурных и религиозных традиций.

УДК 378

**Информационно-образовательная среда университета как фактор личностно-профессионального развития будущих специалистов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **О. Л. Жук**. — Минск, 2015. — 126 с. — Библиогр.: с. 111–115. — № ГР 20120347. — Инв. № 67042.

Объект: процесс личностно-профессионального развития будущих специалистов в информационно-образовательной среде университета. Цель: обосновать сущность информационно-образовательной среды университета, разработать содержание и учебно-методическое обеспечение функционирования ее составляющих, способствующих более эффективному личностно-профессиональному развитию будущих специалистов. Метод (методология) проведения работы: моделирование, проектирование, педагогический эксперимент, наблюдение, анализ продуктов учебно-исследовательской деятельности студентов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обоснованы и внедрены в процесс преподавания психолого-педагогических дисциплин в качестве средств личностно-профессионального развития будущих специалистов комплексная антрополого-гуманитарная методика, которая базируется на информационно-коммуникационных технологиях, проблемно-исследовательских, активных и коллективных методах и формах обучения; информационно-коммуникационные технологии (ряд облачных сервисов, LMS Moodle и др.); комплекс компетентностно-ориентированных задач-ситуаций, направленный на диагностику и развитие у студентов универсальных психолого-педагогических, междисциплинарных компетенций. Степень внедрения: разработанные 12 учебных и учебно-методических пособий, 1 образовательный стандарт, 3 типовые учебные программы, 8 базовых учебных программ, созданные электронные ресурсы (в сервисах Google, LMS Moodle, СОП e-university и др.) внедрены в учебный процесс ряда факультетов БГУ и педагогическую практику. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть использованы другими учреждениями высшего образования повышения эффективности преподавания психолого-педагогических дисциплин. Область применения: система высшего образования. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в сбережении интеллектуальных и финансовых ресурсов за счет внедрения разработанного учебно-методического обеспечения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: обеспечение лич-

ностно-профессионального развития будущих специалистов в комбинированных средах посредством смешанного обучения.

УДК 378.02:372.8

**Способы и средства формирования профессионально-языковой компетенции студентов-международников в неязыковом вузе (французский, испанский, итальянский, португальский языки)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. И. Дублянский**. — Минск, 2015. — 140 с. — Библиогр.: с. 120–140. — № ГР 20120338. — Инв. № 65968.

Объект: процесс лингвокультурного образования в системе вузовской подготовки специалиста. Предметом исследования является формирование лингвокультурологической компетентности студентов в процессе преподавания иностранного языка. Цель: обеспечение современными учебно-методическими комплексами студентов старших курсов всех специальностей факультета международных отношений (ФМО) по романским языкам. Поставленная цель предполагает решение следующих задач: обосновать выбор концепции подготовки специалистов-международников неязыкового вуза; разработать общую модель профессионально-ориентированной подготовки специалистов-международников, предусматривающей непрерывное обучение иностранным языкам; усовершенствовать существующие учебно-методические комплексы профессионально-языкового обучения на ФМО; переработать учебные программы с целью их соответствия общеевропейской системе; систематизировать материалы по профессиональной тематике; создать минимум учебных тем и материалов по языкам специальностей, обязательных для использования в учебном процессе; подготовить дидактические материалы для обеспечения эффективного процесса обучения с использованием современных инновационных технологий. Метод (методология) проведения работы: компаративный и системно-аналитический методы. Основным методом обучения, который положен в основу разрабатываемой модели обучения специалистов-международников, является функционально-коммуникативный подход в обучении иностранным языкам. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка научно-исследовательской темы позволила ликвидировать существующие пробелы в области обеспечения учебно-методическими материалами студентов, изучающих романские языки, сотрудниками кафедры было издано около 30 учебных пособий, покрывающих учебный процесс преподавания языка специальности (испанский, французский, итальянский, португальский) на старших курсах ФМО. Определение концепции подготовки специалистов-международников неязыкового вуза в условиях четырехлетнего обучения; разработка общей модели профессионально-ориентированной подготовки в контексте межкультурной коммуникации, определение способов и средств формирования профессионально-языковой компетенции студентов. Степень внедрения: результаты исследования апроби-

рованы в научных публикациях и докладах преподавателей кафедры на научных семинарах, международных и научно-практических конференциях по проблемам обучения профессионально-ориентированному общению. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования нашли свое отражение в учебно-методических разработках кафедры, учебных программах, УМК для всех специальностей ФМО. Область применения: обучение иностранному языку в неязыковом вузе. Экономическая эффективность или значимость работы: работы связаны с оптимизацией процесса подготовки студентов-международников. Пересмотрены и усовершенствованы учебные программы для всех специальностей ФМО БГУ.

УДК 378.02:372.8

**Разработка комплексной методики обучения русскому языку как иностранному с учетом языка специальности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. И. Лебединский**. — Минск, 2015. — 160 с. — Библиогр.: с. 4–8. — № ГР 20120342. — Инв. № 65883.

Объект: проблема профессионально-языкового становления личности иностранного специалиста, получающего высшее образование в вузах Республики Беларусь. Цель: разработка комплексной методики обучения русскому языку как иностранному с учетом языка специальности. Метод (методология) проведения работы: психолингвистический и обучающий эксперименты, диагностика интеллектуально-речевого развития иностранных учащихся. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана комплексная методика обучения русскому языку как иностранному с учетом языка специальности на основе коммуникативно-индивидуализированной концепции обучения. Степень внедрения: внедрено в учебный процесс; создана серия учебников по русскому языку для иностранных студентов. Область применения: преподавание русского языка как иностранного. Экономическая эффективность или значимость работы: в результате внедрения разработанной комплексной методики обучения русскому языку как иностранному с учетом языка специальности и коммуникативно-индивидуализированной модели обучения в учебный процесс позволит существенно оптимизировать и интенсифицировать обучение.

УДК 378.02:372.8

**Лингводидактическое обеспечение профессионально-ориентированного обучения иностранным языкам специалистов в сфере международных отношений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. Ф. Арсентьева**. — Минск, 2015. — 65 с. — № ГР 20120350. — Инв. № 65869.

Объект: методическая система профессионально-ориентированного обучения иностранным языкам специалистов в сфере международных отношений. Цель: разработать общепедагогические, теоретико-методические и дидактические принципы профессио-

нально-ориентированного обучения специалистов-международников по международным отношениям; выявить наиболее эффективные условия для создания обучающей среды в условиях обучения иностранному языку в вузе; собрать и систематизировать языковой и речевой материал для обеспечения учебного процесса; разработать и классифицировать комплексы упражнений для развития и совершенствования языковых и речевых и специальных навыков и умений; разработать типовые программы, охватывающие 4-летний курс обучения по специальностям; разработать учебные и учебно-методические пособия. Метод (методология) проведения работы: психолингвистический анализ, дискурсивный анализ, сравнительный метод, сравнительно-описательный метод, метод экстраполяции результатов, метод методического моделирования, метод обучающего эксперимента, метод опытного обучения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты исследования могут использоваться как теоретическая основа для разработки типовых и учебных программ для специалистов других профилей и как содержательный компонент для организации процесса обучения специалистов, чья деятельность ориентирована на профессиональную среду международного взаимодействия в различных областях (политических, экономических, военно-политических, юридических, культурных, внешнеэкономических, финансовых, научных). Степень внедрения: все разработанные пособия, программы, курс лекций и комплексы упражнений апробированы и внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: научно-обоснованные разработки типовых и учебных программ для специалистов других профилей для организации процесса обучения специалистов, чья деятельность ориентирована на профессиональную среду международного взаимодействия в различных областях. Область применения: учебный процесс. Экономическая эффективность или значимость работы: не просчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее внедрение в учебный процесс.

УДК 378.02:37.016

**Компетентностный подход в обучении английскому языку в контексте межкультурной коммуникации студентов-международников (отделений экономических специальностей)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. А. Дубинко**. — Минск, 2015. — 62 с. — Библиогр.: с. 28–62. — № ГР 20120348. — Инв. № 65723.

Объект: процесс формирования и развития у студентов-международников ключевых компетенций в новой парадигме современного образования. Цель: изучение путей и средств обучения иноязычному общению и переводу специалистов-международников в сфере их профессиональной деятельности (международных экономических отношений, международного менеджмента и туризма, таможенного дела) с позиции компетентностного подхода в контексте межкультур-

ной коммуникации. Метод (методология) проведения работы: компонентный анализ, сравнительный анализ, контекстуальный анализ, описательный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана компетентностная модель межкультурной профессиональной языковой подготовки специалистов-международников. Обоснована система лингвистических, культурологических и методических основ обучения языковой, коммуникативной и профессиональной компетенции. Научно обосновано содержание учебного процесса по иностранному языку исходя из компетентностного подхода. Разработаны пакеты учебно-методической документации для обеспечения всех программ, учебно-методические комплексы как методическое обеспечение учебного процесса. Степень внедрения: результаты внедрены в учебно-воспитательный процесс на факультете международных отношений БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебно-методическая документация для обеспечения всех программ, учебно-методические комплексы как методическое обеспечение учебного процесса. В учебный процесс внедрены следующие разработки и учебно-методические пособия: 1. С. А. Дубинко “English in Business Studies” (для студентов экономических специальностей); 2. С. А. Дубинко “At the Map of the World: Social, Political, Cultural and Economic Aspects” (для студентов экономических специальностей); 3. С. А. Дубинко “Cultural Awareness in Business Communication” (для студентов экономических специальностей); 4. С. Г. Бореко, Л. П. Торопова “Training Tests in English” (для студентов экономических специальностей); 5. Н. А. Крапицкая “English-Russian Dictionary in Economics” (для студентов экономических специальностей); 6. С. А. Дубинко, Л. В. Маркина, Е. И. Маркосян “From Intercultural Competence to Success in Business. In two parts” (для студентов экономических специальностей); 7. Е. И. Маркосян, Л. А. Морева, В. П. Турло, О. А. Карпович “Business English. Test File: тесты для студентов I–II курсов факультета международных отношений (для студентов экономических специальностей). Область применения: обучение английскому языку студентов-международников экономического профиля в рамках вузовского образования. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизация процесса подготовки студентов-международников. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка стратегии развития у студентов профессиональных компетенций на базе междисциплинарного подхода.

УДК 378.02:37.016

**Формирование профессиональных иноязычных компетенций специалистов в области международных отношений и международного права** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Т. В. Караичева**. — Минск, 2015. — 105 с. — № ГР 20120340. — Инв. № 65716.

Объект: формирование у студентов-международников ключевых профессиональных иноязычных

компетенций в новой парадигме современного образования. Цель: определение общих и специальных иноязычных компетенций профессиональной речевой деятельности в соотношении с профессиональными задачами, этапами учебной программы и уровнями освоения иностранного языка. Метод (методология) проведения работы: когнитивно-коммуникативный подход, обеспечивающий реализацию комплексного характера норм и требований к овладению иностранным языком, в терминах компетенций. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определение общекультурных, профессиональных компетенций специалистов в области международных отношений и международного права, описание определенных методик и инновационных технологий с целью формирования умений и навыков будущих специалистов-международников путем интеграции их языковых, коммуникативных, информационных и профессиональных умений и навыков в контексте межкультурной коммуникации. Результаты работы легли в основу разработанных учебных и типовых программ, учебно-методических комплексов, монографий и учебных пособий. Степень внедрения: результаты исследования представлены в 34 учебных и типовых программах, 14 учебных пособиях и методических рекомендациях, 460 научных публикациях преподавателей кафедры. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы реализованы в учебных пособиях, методических рекомендациях, учебных и типовых программах, используемых в образовательном процессе на кафедре английского языка гуманитарных специальностей. Область применения: в учебном процессе. Экономическая эффективность или значимость работы: оригинальность данного исследования заключается в его междисциплинарности и интегративности, прежде всего, в опоре на данные смежных наук, таких как когнитивная лингвистика, психология, теория межкультурной коммуникации, методика и практика преподавания иностранных языков, лингводидактика, и в учете опыта отечественных и зарубежных исследователей в области обучения иностранным языкам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: внедрение результатов в разработку концептуальных основ профессиональной языковой подготовки специалистов-международников, реализуемых в рамках компетентностного, социокультурного, системного, аксиологического, лингвострановедческого и коммуникативно-деятельностного подходов, в дальнейшем инновационное совершенствование содержательно-информационного обеспечения профессиональной языковой подготовки специалистов-международников в условиях перехода на новые образовательные стандарты.

УДК 378.02:372.8; 378.164/.169; 81.374

**Современные информационные телекоммуникационные технологии и формирование социокультурной компетенции при обучении немецкому языку** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ;

рук. **М. А. Черкас**. — Минск, 2015. — 45 с. — Библиогр.: с. 16–19. — № ГР 20120346. — Инв. № 65688.

Объект: процесс формирования социокультурной компетенции у студентов неязыковых вузов. Цель: выработка методики формирования социокультурной компетенции студентов в рамках оптимизации аудиторной и внеаудиторной работы с привлечением ресурсов Интернета и информационных технологий. Материалы, создаваемые на основе разработанной методики, войдут в учебно-методический комплекс (УМК) по обучению немецкому языку. Метод (методология) проведения работы: анализ и обобщение зарубежной и отечественной учебной и научно-методической литературы по методике преподавания иностранных языков; изучение программных документов, учебников и методических пособий по немецкому языку в аспекте рассматриваемой проблемы; изучение и обобщение передового иностранного и отечественного опыта; сопоставление, проведение аналогий; наблюдение за учебным процессом; сравнение, обобщение, абстрагирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты данного исследования имеют практическое значение при разработке научных, учебных, учебно-методических пособий по немецкому языку. Степень внедрения: материалы, созданные на основе разработанной методики, вошли в УМК по обучению немецкому языку. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения научной темы опубликованы в 16 научных, учебных, учебно-методических пособиях, материалах различного назначения международных и республиканских конференций. Область применения: в практике преподавания немецкого языка; в будущем в качестве базы при разработке учебных пособий, двуязычных словарей и иных изданий, предназначенных как для студенческой аудитории, так и для средних общеобразовательных учреждений Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: в результате выполнения научной темы на кафедре немецкого языка подготовлено и издано 16 научных, учебных, учебно-методических пособий; разработанный в системе дистанционного обучения Moodle компьютерный учебно-методический комплекс “Deutschland und Belarus in Sicht”, способствует развитию у студентов неязыковых вузов иноязычной коммуникативной компетенции. Также опубликовано 146 статей в сборниках материалов международных и республиканских конференций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: методика научного исследования в дальнейшем может быть использована при создании компьютерных учебно-методических комплексов. Результаты данного исследования позволяют интенсифицировать процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции у изучающих иностранные языки.

УДК 371.64/69

**Совершенствование подготовки педагогических кадров на основе системы дистанционного обучения и анализ ее эффективности** [Электронный ресурс]:

отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **С. И. Чубаров**. — Минск, 2015. — 109 с. — Библиогр.: с. 101–109. — № ГР 20120303. — Инв. № 65063.

Объект: процесс подготовки педагогических кадров к применению дистанционного обучения (ДО) в профессиональной деятельности. Цель: совершенствование подготовки педагогических кадров на основе системы ДО в блоке общепрофессиональных дисциплин. Метод (методология) проведения работы: анализ технической, психолого-педагогической, специальной литературы по проблематике исследований; анализ опыта использования современных систем ДО в образовательных целях, экспериментального базового курса ДО; анализ эффективности использования системы ДО. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследования позволили выявить новые образовательные возможности средств ДО и определить основные принципы совершенствования содержания подготовки педагогических кадров к применению ДО в профессиональной деятельности; исследованы методические особенности создания интерактивных средств ДО; психолого-педагогические аспекты повышения эффективности процесса первичного усвоения знаний в условиях применения технологий ДО; созданы и апробированы компьютерные лекции и лабораторные практикумы в системе ДО; разработана методика и требования к подготовке заданий для компьютерного мониторинга уровня подготовки обучающихся в системе ДО. Степень внедрения: разработанные электронные курсы используются на кафедре информационных технологий в образовании БГПУ им. М. Танка при подготовке студентов и магистрантов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики, содержание рабочих программ, курсы лекций, лабораторных практикумов и профильных модулей ДО находят свое применение в качестве системы дополнительного образования. Основные результаты исследования внедрены в учебный процесс при подготовке студентов, магистрантов и аспирантов университета. Область применения: подготовка студентов, магистрантов педагогических вузов. Экономическая эффективность или значимость работы: научная и практическая основа полученных результатов ориентирована на сферу управления процессами подготовки педагогических кадров в Республике Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований целесообразно использовать в качестве элементов, нового концептуального подхода повышения эффективности существующей системы подготовки педагогических кадров.

УДК 537.312.62:541.123.3:546.562

**Интегрирование и адаптация электронных систем накопления, обработки и отображения информации для создания индивидуальных средств и методов дидактики в области физики, оптимизации технологии синтеза и изучения перспективных материалов с электрическим и магнитным типом упорядочения, численных расчетов реакций**

**с элементарными частицами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **В. Р. Соболев**. — Минск, 2015. — 134 с. — Библиогр.: с. 100–121. — № ГР 20120308. — Инв. № 64893.

Объект: электронные информационные системы в образовательном процессе вуза по дисциплине «Физика», включая компьютерные средства коммуникации и повышение эффективности взаимодействия преподавателя с аудиторией за счет увлечения студентов к творческому анализу при моделировании физических закономерностей в проблематике синтеза перспективных материалов с электрическим и магнитным упорядочением. Цель: разработка схем адаптации современных систем обработки и отображения информации для обучения физике на лекционных, практических и семинарских занятиях в форме активного личного контакта и опосредованного взаимодействия по схемам удаленного доступа. Метод (методология) проведения работы: сопоставительный системный анализ действенности традиционного проведения занятий с их расширениями через вовлечение электронных учебных материалов с возможностью дистанционного обмена, удаленного консультирования, текущего и промежуточного контроля знаний в рамках электронного рейтинга. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сформированы и обоснованы подходы проведения занятий, которые повышают эффективность взаимодействия со студентами при обучении профессии. Степень внедрения: УО БГПУ им. М. Танка (Электронный коллоквиум в системе текущего контроля знаний как элемент мотивации студентов к исследованиям в области физики). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебные программы для первой и второй ступеней высшего образования возможно расширять новыми разделами по методологии применения компьютерных систем обучения, включая этапы электронного текущего и промежуточного контроля знаний. Область применения: учебный процесс по различным разделам физики, включая механику, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, квантовую физику, подразумевая распространение дистанционных средств обмена информацией в дополнение вербальному стилю с обеспечением двустороннего аудио- и видеоконтакта на лекционных и практических занятиях. Экономическая эффективность или значимость работы: высвобождение временных ресурсов преподавателей для организации творческой исследовательской деятельности студентов в режиме web-руководства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: построение модели организации учебного процесса для учреждений высшей школы по естественно-научным дисциплинам на примере БГПУ им. М. Танка.

### 15 ПСИХОЛОГИЯ

УДК 159.9.01; 159.9.001.8

**Методологические основания современных психологических исследований: теории, методы**

**и эвристический потенциал** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Д. Г. Дьяков**. — Минск, 2015. — 256 с. — Библиогр.: с. 238–256. — № ГР 20120307. — Инв. № 65246.

Объект: методология психологических исследований. Цель: реконструировать и отразить теоретические основания, методы и эвристический потенциал современных психологических исследований. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ литературы по проблеме исследования, эмпирические методы (количественные — диагностические и экспериментальные, и качественные — интервью и контент-анализ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сравнительная характеристика эвристического потенциала различных методов познания позволяет определять сравнительную эффективность различных методов познания в контексте решения научных и прикладных психологических задач и эвристический потенциал построения исследовательских проектов на разных теоретико-методологических платформах, а также оценивать преимущества и ограничения применения в различных областях психологии методов исследования, опирающихся на разные конкретно-методологические основания. Степень внедрения: результаты исследования опубликованы в научных журналах и представлены на научных и научно-практических конференциях, а также внедрены в учебный процесс (использованы в рамках преподавания дисциплин «Методология, теория и методы психологического исследования», «Основы психодиагностики», «Экспериментальная психология», «Экспериментальная психология и системный анализ данных», «Общая психология», «Статистические методы в психологии»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты внедрены в учебный процесс, используются при организации научных исследований на факультете психологии. Область применения: учебный процесс и научная деятельность. Экономическая эффективность или значимость работы: проведенный анализ позволяет определять сравнительную эффективность различных методов познания в контексте решения научных и прикладных психологических задач. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: методы, которые обычно жестко привязываются к одной из парадигм, могут полнее раскрыть свой потенциал в рамках смешанного методологического подхода.

УДК 316.622–053.6

**Социальная идентичность личности в трансформирующемся обществе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Н. Л. Пузыревич**. — Минск, 2015. — 152 с. — Библиогр.: с. 141–150. — № ГР 20120304. — Инв. № 64955.

Объект: социальная идентичность личности. Цель: выявить психологические характеристики социальной идентичности личности в меняющихся социальных условиях. Метод (методология) проведения работы: аналитический метод, психодиагностический метод,

методы математико-статистической обработки данных, интерпретационный метод. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сформирована батарея методик для изучения психологических характеристик социальной идентичности личности в меняющихся социальных условиях, издан учебно-методический комплекс «Технологии работы организационного психолога» (авторы Н. В. Азаренок, О. И. Деревянко). Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс подготовки специалистов-психологов по специальности «Психология» со специализацией «Социальная психология» на факультете психологии БГПУ им. М. Танка и в деятельность практических психологов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение результатов исследования в учебный процесс подготовки студентов-психологов БГПУ им. М. Танка, в учебные дисциплины специализации «Социальная психология», а также в практику работы психологов системы образования, медицинских учреждений, территориальных и кризисных центров. Область применения: учебный процесс подготовки специалистов-психологов по специальности «Психология» и деятельность практических психологов. Экономическая эффективность или значимость работы: использование батареи методик для изучения психологических характеристик социальной идентичности личности в меняющихся социальных условиях, издание и внедрение учебно-методического комплекса «Технологии работы организационного психолога» (авторы: Н. В. Азаренок, О. И. Деревянко) в учебный процесс подготовки специалистов-психологов и деятельность практических психологов поможет снизить затраты государства на оказание психологической помощи населению. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение мониторинга, кросс-культурных и сравнительных исследований социальной идентичности.

## 16 ЯЗЫКОЗНАНИЕ

УДК 378.02:372.8; 378.164/.169; 81.374

**Современные информационные телекоммуникационные технологии и формирование социокультурной компетенции при обучении немецкому языку** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. А. Черкас**. — Минск, 2015. — 45 с. — Библиогр.: с. 16–19. — № ГР 20120346. — Инв. № 65688.

Объект: процесс формирования социокультурной компетенции у студентов неязыковых вузов. Цель: выработка методики формирования социокультурной компетенции студентов в рамках оптимизации аудиторной и внеаудиторной работы с привлечением ресурсов Интернета и информационных технологий. Материалы, создаваемые на основе разработанной методики, войдут в учебно-методический комплекс (УМК) по обучению немецкому языку. Метод (методология) проведения работы: анализ и обобщение зарубежной и отечественной учебной и научно-методической

литературы по методике преподавания иностранных языков; изучение программных документов, учебников и методических пособий по немецкому языку в аспекте рассматриваемой проблемы; изучение и обобщение передового иностранного и отечественного опыта; сопоставление, проведение аналогий; наблюдение за учебным процессом; сравнение, обобщение, абстрагирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: результаты данного исследования имеют практическое значение при разработке научных, учебных, учебно-методических пособий по немецкому языку. Степень внедрения: материалы, созданные на основе разработанной методики, вошли в УМК по обучению немецкому языку. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения научной темы опубликованы в 16 научных, учебных, учебно-методических пособиях, материалах различного назначения международных и республиканских конференций. Область применения: в практике преподавания немецкого языка; в будущем в качестве базы при разработке учебных пособий, двуязычных словарей и иных изданий, предназначенных как для студенческой аудитории, так и для средних общеобразовательных учреждений Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: в результате выполнения научной темы на кафедре немецкого языка подготовлено и издано 16 научных, учебных, учебно-методических пособий; разработанный в системе дистанционного обучения Moodle компьютерный учебно-методический комплекс “Deutschland und Belarus in Sicht”, способствует развитию у студентов иноязычной коммуникативной компетенции. Также опубликовано 146 статей в сборниках материалов международных и республиканских конференций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: методика научного исследования в дальнейшем может быть использована при создании компьютерных учебно-методических комплексов. Результаты данного исследования позволяют интенсифицировать процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции у изучающих иностранные языки.

УДК 81-112:[811.161.3+811.161.1]:37.016

**Белорусский и русский языки в синхронии, диахронии, взаимодействии и в современном образовательном пространстве** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Т. Г. Трофимович**. — Минск, 2015. — 378 с. — Библиогр.: с. 343–357. — № ГР 20120309. — Инв. № 64657.

Объект: русский и белорусский языки в их современном состоянии и историческом развитии, методика их преподавания в школе и вузе. Цель: установить особенности исторического развития и современного состояния белорусского и русского языков, характер их взаимодействия и взаимовлияния, определить основные направления совершенствования методики преподавания белорусского и русского языков в школе и вузе. Метод (методология) проведения работы: комплексный теоретический и практический анализ

закономерностей функционирования русского и белорусского языков в прошлом и настоящем, методики их преподавания в школе и вузе. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе исследования установлены особенности исторического развития и современного состояния белорусского и русского языков, характер их взаимодействия и взаимовлияния, определены основные направления совершенствования методики преподавания белорусского и русского языков в школе и вузе. Выявлены особенности взаимодействия русского и белорусского языков в условиях двуязычия; определены направления совершенствования методики преподавания русского и белорусского языков в школе и вузе; выявлены и конкретизированы направления формирования филологической компетентности будущего учителя начальных классов. Степень внедрения: итоги исследования внедрены в практику преподавания русского и белорусского языков в школе и вузе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработка нашла применение в практике научных исследований, а также в практике высшего и начального филологического образования. Область применения: высшее и среднее образование. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка обеспечивает высшее и среднее образование новыми материалами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследование может быть продолжено.

### 17 ЛИТЕРАТУРА. ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ. УСТНОЕ НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО

УДК 398(4/9); 801.8(4/9)

**Сучасныя тэндэнцыі вывучэння беларускай народнай культуры ў кантэксце славянскіх традыцый студэнтамі педагагічных ВНУ** [Электронны рэсурс]: справ. аб НДП (заклуч.) / БДПУ; кір. **Н. В. Бычкова**. — Мінск, 2015. — 195 с. — Бібліягр.: с. 53–55. — № ДР 20120305. — Инв. № 64843.

Аб'ект: падрыхтоўка студэнтаў па дысцыплінах культуралагічнага, мастацтвазнаўчага і народназнаўчага профілю. Мэта: выявіць асаблівасці падрыхтоўкі студэнтаў педагагічных ВНУ па дысцыплінах культуралагічнага, мастацтвазнаўчага, і народназнаўчага профілю. Метад (метадалогія) правядзення работы: аналіз дыдактычнай, псіхалага-педагагічнай, навукова-метадычнай, народназнаўчай, культуралагічнай і мастацтвазнаўчай літаратуры па тэме; педагагічнае назіранне; вывучэнне вопыту работы выкладчыкаў па тэме даследавання; культуралагічны і мастацтвазнаўчы аналіз. Асноўныя канструктыўныя, тэхналагічныя і тэхніка-эксплуатацыйныя характарыстыкі: вучэбна-метадычны дапаможнік «Беларуская фалькларыстыка: каляндар і каляндарна-абрадавая паэзія»; 25 вучэбна-метадычных комплексаў па дысцыплінах культуралагічнага, мастацтвазнаўчага і народназнаўчага профілю. Ступень укаранення: матэрыялы даследавання выкарыстаны пры падрыхтоўцы кандыдацкіх і магістарскіх дысерта-

цый, дыпломных работ, для абнаўлення зместу эстэтычнай адукацыі навучальных устаноў вышэйшага звяна. Вучэбна-метадычны дапаможнік і вучэбна-метадычныя комплексы, ўкаранены ў вучэбны працэс БДПУ. Рэкамендацыі па ўкараненні ці вынікі ўкаранення НДП: навучальныя ўстановы і бібліятэкі Рэспублікі Беларусь. Вобласць прымянення: культуралогія, народназнаўства, эстэтычная адукацыя. Эканамічная эфектыўнасць ці значнасць работы: замяшчэнне вучэбна-метадычных матэрыялаў. Прагнозныя здагадкі аб развіцці аб'екта даследавання: магчымаць выкарыстання электронных вучэбна-метадычных матэрыялаў для дыстанцыйнага навучання студэнтаў.

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

УДК 654.19(4/9); 002.2(4/9); 316.77:008

**«Разработка философско-методологических основ и ценностных принципов построения информационного общества в Республике Беларусь, социализации и гуманизации информационно-коммуникационных технологий». Теоретические и прикладные основы эффективного функционирования средств массовой информации в контексте приоритетных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заклуч.) / БГУ; рук. **С. В. Дубовик**. — Минск, 2015. — 41 с. — № ГР 20120472. — Инв. № 67034.

Объект: тенденции современного развития средств массовой информации в контексте социально-экономического развития Республики Беларусь. Цель: исследование теории и практики института коммуникации, разработка научно-теоретической концепции эффективного функционирования современных средств массовой информации в условиях информационного общества, национальной стратегии СМИ Республики Беларусь, создание программы системного анализа практики массмедиа по реализации инновационного политического курса государства. Метод (методология) проведения работы: аналитический, исторический, структурно-функциональный, ценностно-нормативный, институциональный, эмпирический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследована теория и практика института коммуникации, сформулирована концепция национальной стратегии СМИ. в процессе реализации выработана комплексная информационная система пропаганды идеологии белорусского государства по приоритетным направлениям инновационного социально-экономического развития; обоснованы новые критерии отражения в современных СМИ социокультурных процессов, соответствующих цивилизационным требованиям XXI в. и интересам белорусского народа; предложена система обеспечения динамики интеграционных процессов Союзного государства «Беларусь — Россия» в контексте укрепления взаимоотношений славянских народов; выработаны пред-

ложения по совершенствованию системы подготовки профессиональных кадров с учетом развития новейших информационных и коммуникационных технологий, современных требований к деятельности журналистов; выработана оптимальная модель региональных СМИ на основе современных требований и жизненных условий местного населения, специфики организации сельскохозяйственного производства и промышленных предприятий в малых городах, перспективный план кадрового обеспечения и технического перевооружения региональной печати; праведен мониторинг СМИ районного, областного, республиканского уровней, отдельных изданий, телерадиопрограмм, социального влияния интернета с позиций степени эффективности воздействия СМИ на аудиторию. Степень внедрения: результаты исследовательской работы внедряются в практику деятельности региональных и республиканских средств массовой информации, в подготовку, переподготовку и повышение квалификации журналистских кадров для средств массовой информации на факультете повышения квалификации и переподготовки Института журналистики БГУ. Результаты исследования могут быть внедрены в учебный процесс факультета журналистики при преподавании дисциплин специального и общепрофессионального циклов, дисциплин специализаций. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут быть использованы в качестве теоретической основы для дальнейшего системного изучения развития информационного пространства Беларуси и эффективной деятельности национальных СМИ по реализации государственной политики; в практике деятельности региональных и республиканских средств массовой информации; в учебном процессе высших учебных заведений журналистского профиля; в системе повышения квалификации и переподготовки специалистов для средств массовой информации. Область применения: система подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов для средств массовой информации; практическая деятельность средств массовой информации. Экономическая эффективность или значимость работы: социально-экономическая значимость работы заключается в активном использовании ее результатов в практике деятельности региональных и республиканских средств массовой информации, а также в образовательном процессе Института журналистики БГУ, в частности, в практике подготовки и переподготовки специалистов для средств массовой информации. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты НИР планируются к использованию в образовательном процессе в преподавании специальных дисциплин в высших учебных заведениях журналистского профиля.

## 20 ИНФОРМАТИКА

УДК 004.5; 002.6

**Создание электронной библиотеки на факультете прикладной математики и информатики** [Элек-

тронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **О. А. Кастрица**; исполн.: **А. В. Филиппов** [и др.]. — Минск, 2013. — 27 с. — Библиогр.: с. 21–27. — № ГР 20120336. — Инв. № 81039.

Объект: учебные планы, программы дисциплин, образовательные стандарты, электронные учебные пособия и системы компьютерного тестирования. Цель: научно-методическое обеспечение учебного процесса на факультете прикладной математики и информатики. Метод (методология) проведения работы: создание электронных документов и их размещение в информационной среде. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: библиотека работает в открытом доступе для студентов и преподавателей факультета. Степень внедрения: библиотека используется в учебном процессе. Область применения: учебный процесс.

УДК 025.4.03; 002.53:004.65004.5

**Разработать программное обеспечение для функциональных подсистем автоматизированной информационной системы «Студенты. Кадры»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Ю. И. Воротницкий**; исполн.: **Н. Н. Новикова** [и др.]. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 46. — № ГР 20120345. — Инв. № 75526.

Объект: информационные процессы управления высшим учебным заведением, технологии обмена с внешними информационными системами. Цель: разработка программного обеспечения для функциональных подсистем управления сведениями об абитуриентах, студентах и персонале университета. Метод (методология) проведения работы: исследование объектов автоматизации, информационных потоков и процессов, проектирование и разработка объектов базы данных, проектирование и разработка программного обеспечения и сервисов взаимодействия с внешними информационными системами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: интегрированная информационная система управления абитуриентами, студентами, персоналом университета. Степень внедрения: 100 %. Область применения: автоматизация процессов управления учебным заведением.

УДК 002.6:37.016

**Разработка методического обеспечения базовых дисциплин кафедры многопроцессорных систем и сетей по специальности «Информатика»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. К. Буза**. — Минск, 2015. — 71 с. — № ГР 20120333. — Инв. № 65800.

Объект: учебный план и образовательный стандарт по специальности «Информатика». Цель: разработать концепцию построения методического обеспечения базовых дисциплин, учебные программы и перечень многовариантных заданий по базовым дисциплинам, а также электронные версии лекций. Метод (методология) проведения работы: разработка учебно-методических комплексов. Основные кон-



структивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана модульно-вариативная концепция построения учебно-методического обеспечения базовых дисциплин по специальности «Информатика» с учетом перехода на двухступенчатую систему образования и нового образовательного стандарта. Созданы программы учебных дисциплин и программы практических и лабораторных многоуровневых заданий. Подготовлены планы-конспекты лекций и многовариантные задания по базовым дисциплинам специальности. Степень внедрения: внедрены в учебный процесс программное средство поиска плагиата в исходных текстах программ, эффективные алгоритмы и средства автоматизации разработки синтаксических процессоров для класса LR(k)-грамматик, учебно-методический комплекс в поддержку курса «Программирование», программное средство для проведения online-тестирования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: созданы и внедрены в учебный процесс программное средство поиска плагиата в исходных текстах программ, эффективные алгоритмы и средства автоматизации разработки синтаксических процессоров для класса LR(k)-грамматик, учебно-методический комплекс в поддержку курса «Программирование», программное средство для проведения online-тестирования. Результаты апробированы при обучении студентов специальности «Информатика» на факультете прикладной математики и информатики БГУ. Получено четыре акта о внедрении результатов НИР в учебный процесс. Область применения: в учебном процессе при обучении студентов специальности «Информатика» на факультете прикладной математики и информатики БГУ. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная концепция сформирована с учетом перехода на двухступенчатую систему образования и новый образовательный стандарт. В основу концепции положен модульный принцип построения учебного материала. Он позволяет проектировать образовательную программу из двух частей: обязательной для изучения и вариативной, заменяемой. При этом варьировать можно как глубину, так и направленность обучения. Вариации допустимы, так как модуль представляет собой логически заверченный и относительно обособленный фрагмент изучаемого материала. Вариативность позволяет удовлетворить текущие и перспективные требования к профессиональным компетенциям специалиста и осуществить во многом защищенность специалиста в условиях социальных перемен или перехода на работу в другую компанию. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшая разработка концепции подготовки специалистов университетского уровня.

УДК 371.64/69

**Совершенствование подготовки педагогических кадров на основе системы дистанционного обучения и анализ ее эффективности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **С. И. Чубаров**. — Минск, 2015. — 109 с. — Библиогр.: с. 101–109. — № ГР 20120303. — Инв. № 65063.

Объект: процесс подготовки педагогических кадров к применению дистанционного обучения (ДО) в профессиональной деятельности. Цель: совершенствование подготовки педагогических кадров на основе системы ДО в блоке общепрофессиональных дисциплин. Метод (методология) проведения работы: анализ технической, психолого-педагогической, специальной литературы по проблематике исследований; анализ опыта использования современных систем ДО в образовательных целях, экспериментального базового курса ДО; анализ эффективности использования системы ДО. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследования позволили выявить новые образовательные возможности средств ДО и определить основные принципы совершенствования содержания подготовки педагогических кадров к применению ДО в профессиональной деятельности; исследованы методические особенности создания интерактивных средств ДО; психолого-педагогические аспекты повышения эффективности процесса первичного усвоения знаний в условиях применения технологий ДО; созданы и апробированы компьютерные лекции и лабораторные практикумы в системе ДО; разработана методика и требования к подготовке заданий для компьютерного мониторинга уровня подготовки обучающихся в системе ДО. Степень внедрения: разработанные электронные курсы используются на кафедре информационных технологий в образовании БГПУ им. М. Танка при подготовке студентов и магистрантов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методики, содержание рабочих программ, курсы лекций, лабораторных практикумов и профильных модулей ДО находят свое применение в качестве системы дополнительного образования. Основные результаты исследования внедрены в учебный процесс при подготовке студентов, магистрантов и аспирантов университета. Область применения: подготовка студентов, магистрантов педагогических вузов. Экономическая эффективность или значимость работы: научная и практическая основа полученных результатов ориентирована на сферу управления процессами подготовки педагогических кадров в Республике Беларусь. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований целесообразно использовать в качестве элементов, нового концептуального подхода повышения эффективности существующей системы подготовки педагогических кадров.

УДК 577/21; 633/635:58; 025.4.03; 004.53:004.65

**Идентифицировать признаковые коллекции люпина с использованием молекулярно-генетических маркеров и биохимических методов. Пополнить их внутри- и межвидовыми гибридами и мутантами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. С. Анохина**. — Минск, 2015. — 106 с. — Библиогр.: с. 91–98. — № ГР 20120468. — Инв. № 64642.

Объект: сорта, сортообразцы, мутанты и гибриды люпина узколистного и желтого. Цель: комплексное морфогенетическое, молекулярно-генетическое и био-

химическое изучение генофонда признаковой коллекции разных видов люпина, ежегодное ее пополнение новыми образцами мутантного и гибридного происхождения, создание стержневых коллекций, выделение источников хозяйственно полезных признаков для включения в Белорусский генетический банк и селекционный процесс. Метод (методология) проведения работы: индуцированный мутагенез, гибридизация и маркирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: коллекция люпина пополнена образцами коллекции ВИР (люпин желтый — 23 образца, люпин узколистный — 6 образцов), гибридами, полученными в БГУ, (люпина желтого — 3 комбинации, люпина узколистного — 17 комбинаций), мутантами, полученными в БГУ, (люпина желтого первого поколения — 28 форм, люпина узколистного первого поколения — 4 формы и второго поколения — 13 форм). Полная коллекция разных видов люпина на 2015 г. включает 767 образцов, из них люпина желтого — 378 образцов, люпина узколистного — 329, люпина белого — 38, других видов — 22. Установлены специфические для отдельных образцов компоненты запасных белков, которые могут служить маркерными признаками при их паспортизации. Выделены генотипы с низким (< 0,016 %) и высоким (> 1,0 %) содержанием алкалоидов, что необходимо учитывать при включении их в гибридизацию. Выделены формы по маркированным генам как источники анализируемых признаков. Среди потомств изученных гибридов, мутантов и сортов выделены источники ценных признаков разных видов люпина (38 образцов), семена которых подготовлены к передаче в Национальный банк генетических ресурсов растений. Компьютерная база паспортных и описательных данных вновь интродуцируемых видов люпина пополнена 50 образцами. Степень внедрения: акты передачи семенного материала в Белгенбанк. Область применения: селекция люпина. Экономическая эффективность или значимость работы: не высчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективный исходный материал для селекции.

## 27 МАТЕМАТИКА

УДК 621.317.7

**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.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. А. Г. Будаи, А. С. Рудницкий. — Минск, 2013. — 42 с. — Библиогр.: с. 6–7. — № ГР 20120485. — Инв. № 78714.

Объект: радиопоглощающие материалы, слабоотражающие структуры и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация известных типов радиопоглощающих покрытий и слабоотражающих структур

с улучшенными показателями качества для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Метод (методология) проведения работы: измерение коэффициентов отражения электромагнитных волн от покрытий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны образцы радиопоглощающих композиционных материалов с углеродным наполнителем; разработаны и освоены технологии изготовления радиопоглощающих материалов и слабоотражающих структур различного назначения, в том числе поглотителей электромагнитных волн пирамидального типа с коэффициентом отражения — (40–45) дБ в рабочей полосе частот, образцов слабоотражающих покрытий комбинированного типа, в частности тонких покрытий на основе дифракционных структур, содержащих поглощающий слой. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поглотители электромагнитных волн на основе композитов с углеродным наполнителем внедрены в организациях и на предприятиях радиоэлектронного направления. Область применения: разработанные поглотители электромагнитных волн используются при решении задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Экономическая эффективность или значимость работы: нет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение производства разработанных поглотителей электромагнитных волн позволит решить задачу импортозамещения и осуществлять экспортные поставки.

УДК 621.74.047:004.942

**Разработка методов математического моделирования (системного анализа) для выбора оптимальных технологических решений в условиях литейных, металлургических и термических производств промышленных предприятий Республики Беларусь; разработка организационной структуры, создание и оснащение учебно-научно-производственного центра по проектированию структур и технологий изготовления материалов с заранее заданными свойствами с целью гарантированного повышения качества продукции машиностроения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАН Беларуси»; рук. Е. И. Марукович. — Могилев, 2011. — 40 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20120436. — Инв. № 69764.

Объект: температурное поле в системе кристаллизатор — отливка на установке непрерывного горизонтального литья. Цель: создание системы мониторинга процессов непрерывного литья, позволяющей по данным температурных датчиков в кристаллизаторе и в зоне вторичного охлаждения рассчитывать температурное поле и скорость охлаждения внутри отливки. Метод (методология) проведения работы: анализ литературных источников и объекта исследования, разработка модели процесса, математического описания процесса,

алгоритмов и программы численного расчета задачи на ЭВМ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с разработкой методики температурных измерений в кристаллизаторе для повышения точности моделирования теплового поля в непрерывнолитой отливке появится возможность управлять процессом затвердевания с учетом неполного знания временного и пространственного изменения коэффициентов теплопередачи на границе отливка — кристаллизатор. Область применения: непрерывное литье металлических заготовок. Экономическая эффективность или значимость работы: позволит углубить представления о механизме теплопереноса в непрерывно отливаемых отливках и о контроле процесса литья.

УДК 51:37.016

**Теоретико-методологическое обеспечение и практическая разработка учебно-методического комплекса для совершенствования системы непрерывного дополнительного образования по математике и информатике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Б. В. Задворный**. — Минск, 2015. — 22 с. — Библиогр.: с. 20–22. — № ГР 20120329. — Инв. № 67766.

Объект: система непрерывного дополнительного образования по математике и информатике, созданной на факультете прикладной математики и информатики БГУ. Цель: теоретико-методологическое обоснование (статьи, монографии) и практическая разработка (программно-дидактическое обеспечение, базы данных, сайты, сборники задач и заданий, учебные пособия) для функционирования и совершенствования названной системы. Метод (методология) проведения работы: издание статей, научно-популярной продукции, пособий в бумажном и в электронном виде и их апробация. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработано необходимое теоретическое обоснование, апробировано и реализовано программно-дидактическое обеспечение системы непрерывного дополнительного образования по математике и информатике на всех этапах обучения учащихся и студентов (от 5-го класса средней школы до 5-го курса университета). Это составило основу комплекса для обеспечения непрерывного дополнительного образования по математике и информатике и сочетания его с системой интеллектуальных мероприятий. Программы и пособия, разработанные для обеспечения всей системы, прошли апробацию на занятиях в школах юных (очной и очно-заочной), в школе юного ученого, функционирующих при факультете прикладной математики и информатики БГУ, на сборах по подготовке к олимпиадам, конференциям и турнирам различного уровня (от городского до международного), в Республиканской летней научно-исследовательской школе. Степень внедрения: комплекс используется в учебном процессе в Центре профориентационной работы и в ЮНИ-центре-XXI, а также в ряде гимназий республики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в учебном

процессе и в дополнительном образовании, итоги — успехи учащихся и студентов в интеллектуальных мероприятиях. Область применения: учебный процесс и дополнительное образование. Экономическая эффективность или значимость работы: не просчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для работы в дистанционном режиме и через Интернет.

УДК 517.925

**Конструктивные качественные и аналитические методы исследования моделей некоторых классов нелинейных динамических систем и нелинейных эволюционных уравнений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. В. Цегельник**. — Минск, 2016. — 88 с. — Библиогр.: с. 84–88. — № ГР 20120408. — Инв. № 67066.

Объект: классы нелинейных динамических систем и нелинейных эволюционных уравнений. Цель: исследовать аналитические свойства решений нелинейных эволюционных уравнений. Применить нелинейные системы к моделированию и глобальному качественному исследованию определенных естественных процессов. Получить новые методы качественного исследования нелинейных динамических систем и применить их к системам специального вида. Исследовать разрешимость задач Коши для дифференциальных уравнений дробных порядков с производными Капуто и Римана-Лиувилля. Метод (методология) проведения работы: использовались методы общей, аналитической и качественной теории дифференциальных уравнений, а также методы исследования уравнений с дробными производными. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен Пенлеве-анализ динамических систем Сиротта третьего порядка, а также новых динамических систем третьего порядка и выше, обладающих хаотическим поведением решений. Разработан принципиально новый конструктивный метод исследования предельных циклов, возникающих при возмущении систем с центром. Сформулированы теоремы об условиях существования и единственности решений задачи Коши для дифференциальных уравнений дробных порядков на фиксированных интервалах. Степень внедрения: полученные результаты носят теоретический характер. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: исследования носят фундаментальный характер. Область применения: автоколебательные и автомодельные режимы в математических моделях различных прикладных процессов (модель осциллятора с хаотическим поведением, модель нелинейных процессов в физике плазмы и др.). Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы соответствуют уровню лучших отечественных зарубежных разработок. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для развития объекта исследований необходимо продолжить проведение исследований.

УДК 519.17; 519.71

**Модели, методы и алгоритмы для задач теории расписаний, разбиения, упаковки и теории графов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. М. Котов**. — Минск, 2015. — 52 с. — Библиогр.: с. 50–52. — № ГР 20120349. — Инв. № 66340.

Объект: задачи теории расписаний и теории графов. Цель: исследование алгоритмической сложности и сложности аппроксимации теоретико-графовых задач, связанных с параметрами независимости и доминирования; построение эффективных алгоритмов для задач теории расписаний; исследование гамильтоновых свойств графов. Метод (методология) проведения работы: методы комбинаторного анализа, теории алгоритмов и теории графов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены модели, разработаны методы и приближенные алгоритмы для онлайн и 7 онлайн-версий задач теории расписаний с критерием минимизации общего времени завершения обслуживания всех работ. Получены новые оценки погрешности в задачах теории расписаний на основе детального изучения структуры множества оптимальных решений и использования динамических нижних оценок. Найдена характеристика класса хорошо согласованных графов в терминах минимальных запрещенных косогласованных подграфов. Установлена вычислительная сложность и сложность аппроксимации в конаследственных и окрестностно наследственных классах графов ряда теоретико-графовых параметров, родственных классическим числам независимости и доминирования. В предположении  $P^1NP$  для задач нахождения наименьшего доминирующего множества, наименьшего окрестностного множества, наименьшего максимального ирридантного множества доказано, что не существует полиномиального ( $k \ln n$ )-приближенного алгоритма в классе расщепляемых доминантно-треугольных графов порядка  $n$ , где  $k > 0$  — некоторая фиксированная константа. Установлена вычислительная сложность задачи о гамильтоновом цикле в классе локально связных графов с дополнительными ограничениями на степени вершин. Область применения: результаты могут быть использованы как для дальнейшего развития идей и методов теории дискретной оптимизации и теории графов, так и для моделирования и решения практико-ориентированных задач, возникающих при проектировании сетей передачи данных, систем защиты информации, а также управлении сложными техническими и организационными системами.

УДК 551.510

**Выполнение мероприятий Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИЦ МО БГУ; рук. **Л. Н. Турышев**. — Минск, 2015. — 181 с. — Библиогр.: с. 125–131. — № ГР 20120362. — Инв. № 66240.

Объект: общее содержание озона и диоксида азота в атмосфере; уровень и спектральный состав

приземного ультрафиолетового солнечного излучения. Цель: провести мониторинг общего содержания озона в вертикальном столбе атмосферы; уровней приземного ультрафиолетового солнечного излучения; концентрации приземного озона; параметров атмосферных аэрозолей. Метод (методология) проведения работы: апробация разработанных методик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе реализации программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС) проведено техническое переоснащение аппаратно-технической и программно-аналитической базы ИАЦ раздела НСМОС «Мониторинг озонового слоя». Степень внедрения: результаты работы внедрены в НИИЦ МО БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: создан банк данных общего содержания и концентрации приземного озона, а также спектров СПЭО приземного солнечного УФ-излучения и общего содержания диоксида азота на Минской озонометрической станции НИИЦ МО БГУ, биостанции БГУ оз. Нарочь, а также на метеоплощадке Гомельского университета. Область применения: социальный эффект; мониторинг и защита окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: завершить формирование сети наблюдений и обеспечение проведения регулярных измерений уровня солнечного ультрафиолетового излучения в Республике Беларусь.

УДК 517.951

**Анализ свойств категорий дифференциальных и алгебраических систем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. А. Мазаник, А. А. Леваков**. — Минск, 2015. — 51 с. — Библиогр.: с. 45–51. — № ГР 20120354. — Инв. № 65961.

Объект: разделение секретов в полиномиальных кольцах, исследование структурных свойств специального класса колец, стохастические, дифференциальные и дифференциально-алгебраические системы и их асимптотические характеристики. Цель: построение оптимальных схем разделения секрета в полиномиальных кольцах, построение новых классов  $m$ -колец и исследование свойств суперформаций, построение асимптотической теории стохастических, дифференциальных и дифференциально-алгебраических систем. Метод (методология) проведения работы: метод приближенного оценивания вероятностей ошибочных решений последовательного критерия отношения вероятностей проверки двух простых параметрических гипотез. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы свойства конечных эквивалентных псевдомногообразий и изучены разные подходы к их заданию. Получен критерий, когда класс  $m$ -колец является суперформацией. Доказаны теоремы существования решений стохастических дифференциальных уравнений в гильбертовых пространствах с запаздыванием с разрывными неограниченными коэффициентами.

Доказаны теоремы об устойчивости и существовании аттракторов полудинамических систем в нелокально компактных метрических пространствах. Исследованы свойства множеств неприводимости линейных систем как функций параметров. Построена идеальная пороговая схема разделения секрета с использованием метода базисов Гребнера в кольцах полиномов от нескольких переменных. Проведена полная классификация классов четырехмерных однородных псевдоримановых пространств произвольной сигнатуры и построены все решения уравнения Эйнштейна на этих пространствах. Произведена полная классификация в случаях нильпотентных аппроксимаций сингулярных векторных распределений в малых размерностях. Предложен метод приближенного оценивания вероятностей ошибочных решений последовательного критерия отношения вероятностей проверки двух простых параметрических гипотез. Получены различные условия спектральной приводимости и регуляризируемости систем с запаздыванием, не разрешенных относительно производных. Степень внедрения: 2 акта о внедрении результатов исследований в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты непосредственному внедрению не подлежат, хотя имеют как теоретическую, так и практическую ценность, и могут быть использованы как в прикладных научных исследованиях (защита информации, теория устойчивости и стабилизации, теория автоматического регулирования, оптимального управления, теория стохастических процессов, в проблемах экономики и т. д.), так и в теоретических исследованиях и в учебном процессе. Область применения: учебный процесс; прикладные и теоретические научные исследования (теории стохастических процессов, теории дифференциальных уравнений и алгебраических структур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразны дальнейшие исследования в данном направлении, в частности в систематизации полученных приложений однородных пространств и развитии общей теории геометрических структур на однородных пространствах, продолжить исследование четырехмерных однородных лоренцевых и нейтральных (допускающих инвариантную псевдориманову метрику различных сигнатур) пространств Эйнштейна и Эйнштейна — Максвелла.

УДК 51:37; 004.5

**Развитие компьютерных технологий, методов, алгоритмов, программных и содержательных средств информатизации учебного процесса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. Б. Таранчук**. — Минск, 2015. — 65 с. — Библиогр.: с. 61–65. — № ГР 20120353. — Инв. № 65872.

Объект: электронные интеллектуальные образовательные ресурсы, содержащие математическую нотацию любого уровня сложности и графические иллюстрации всех типов и категорий, разработка инструментов реализации вероятностно-статистических методов в системе Wolfram Mathematica, конечномерные сетевые задачи оптимизации потоков в сетях

и смешанные задачи для волновых уравнений с условиями типа Коши второго порядка. Цель: применение технологий Wolfram для создания и сопровождения интерактивных электронных образовательных ресурсов; построение эффективных алгоритмов решения конечномерных задач оптимизации; нахождение классического решения одномерного волнового уравнения при наличии условий Дирихле на боковых границах и условий типа Коши на основании полуполосы. Метод (методология) проведения работы: разработка математических моделей, программного обеспечения, вычислительный эксперимент. Область применения: в областях экономики и техники, где применяются управляющие системы.

УДК 517.977.1/.5; 517.987

**Разработка и исследование методов численного анализа, параллельных алгоритмов, разномасштабных алгоритмов моделирования для решения задач математической физики и прикладных задач микроэлектроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. И. Белько**. — Минск, 2015. — 68 с. — Библиогр.: с. 67–68. — № ГР 20120331. — Инв. № 65824.

Объект: кластеры точечных дефектов в кремнии и германии, нанокластеры дефектов с участием легирующих атомов. Цель: разработка программного комплекса для моделирования процессов формирования наноструктурных элементов электроники, основанного на использовании методов молекулярной динамики, квантовой химии и кинетического метода Монте-Карло. Метод (методология) проведения работы: кинетический метод Монте-Карло, метод классической молекулярной динамики, методы квантовой химии, первопринципные расчеты с использованием функционала плотности. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан разномасштабный алгоритм для описания миграции одиночных дефектов. Выполнено многоуровневое моделирование самонагрева полностью обедненных КНИ МОП-транзисторов с использованием метода молекулярной динамики. В рамках метода эффективной массы проведены расчеты электронной структуры элементов квантового компьютера, которые представляют собой одиночные доноры и донорные пары в кристаллическом кремнии. В результате расчетов получена зависимость энергий исследованных состояний от кристаллографической ориентации оси пары. Выполнено исследование инвариантов графа и решены задачи, связанные с покрытием графа наименьшим числом связанных полных двудольных подграфов. Проведено моделирование процессов распространения ионных пучков в микрокапиллярных структурах. Степень внедрения: в учебный процесс на факультете прикладной математики и информатики, на физическом факультете. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: направить информацию о разработанных методиках и программах многоуровневого моделирования нанокластеров собственных дефектов в полупроводниках в Белорусский

государственный университет для их последующего использования в учебном процессе на факультете прикладной математики и информатики и на физическом факультете. Область применения: в учебном процессе. Экономическая эффективность или значимость работы: использование интегрированного метода моделирования позволяет существенно увеличить размер моделируемой системы, приблизить ее к реальным физическим системам и обеспечивает понимание физических процессов образования кластеров дефектов в каскадах атомных столкновений и их дальнейшей эволюции при временах, значительно превышающих время жизни исходного каскада смещений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее повышение степени интеграции интегральной схемы, создание сверхбыстродействующих интегральных схем, разработка интегрированной системы многоуровневого моделирования, позволяющей достаточно просто и естественно использовать результаты расчетов одной методики как входные данные для другой.

УДК 519.872

**Вероятностно-статистический анализ временных рядов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**. — Минск, 2015. — 45 с. — Библиогр.: с. 30–45. — № ГР 20120335. — Инв. № 65813.

Объект: модели временных рядов, описывающих процессы функционирования технических и финансовых систем, а также их вероятностно-статистические свойства. Цель: разработка вероятностных и статистических методов анализа случайных процессов, а также применение разработанной теории для описания и оптимизации функционирования динамических систем. Метод (методология) проведения работы: теория вероятностей и математическая статистика, теория случайных процессов, математический анализ, теория матриц, вычислительная математика, компьютерный эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: статистические свойства оценок спектральных характеристик временных рядов; робастные последовательные статистические процедуры принятия решений при наличии искажений в наблюдениях; новые модели стохастических процессов, описывающих финансовые данные; вероятностные свойства процессов массового обслуживания; методы анализа устойчивых случайных процессов. Свойства разработанных методов сформулированы в виде математических утверждений. Степень внедрения: публикация результатов в виде монографий, учебных пособий, рецензируемых сборников, статей в научных журналах, сборниках статей и тезисов по тематике НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: Результаты могут быть использованы для дальнейшего развития в рамках фундаментальных исследований, выполнения прикладных НИР, а также при обработке и анализе реальных данных в различных приложениях. Область применения: теория вероятностей, математическая и прикладная статистика, финансовый анализ, экономика, медицина, информационные технологии. Эко-

номическая эффективность или значимость работы: достигается за счет применения новых, разработанных в НИР 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 второй степени, в дипломных, магистерских работах, при подготовке диссертаций.

УДК 378.016.517

**Разработка и внедрение инновационных технологий в процесс математической подготовки преподавателей физики и математики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **С. И. Василец**. — Минск, 2015. — 75 с. — Библиогр.: с. 71. — № ГР 20120306. — Инв. № 64894.

Объект: современные образовательные технологии на базе систем компьютерной математики Mathcad, Maple, пакете SunRav, системе дистанционного обучения MODUS, используемые в процессе профессиональной подготовки учителей физики и математики. Цель: разработка теоретических основ и учебно-методического обеспечения необходимых для повышения качества подготовки учителей физики и математики. Метод (методология) проведения работы: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны учебно-методические комплексы по проведению лекционно-практических и внеаудиторных занятий по алгебре, геометрии, математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике на физико-математических специальностях педагогических университетов с использованием систем компьютерной математики. Степень внедрения: полученные результаты имеют теоретическую и практическую значимость, они могут быть использованы в учебном процессе при подготовке учителей физики и математики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: выводы и материалы НИР можно использовать для разработки курсов лекций по истории Беларуси, спецкурсов, монографических исследований и обобщающих работ. Область применения: учебная и научная деятельность. Экономическая эффективность или значимость работы: имеет теоретическую и практическую значимость. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: есть необходимость продолжить исследование других сторон объекта НИР.

## 28 КИБЕРНЕТИКА

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Разработка новых эффективных методов и алгоритмов компьютерного моделирования и инженерного анализа поведения систем радиоприема сигналов**

в электромагнитной обстановке критической сложности, основанных на моделировании нелинейных инерционных процессов приема и обработки радиосигналов с использованием мгновенного квадратурного метода [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**. — Минск, 2013. — 326 с. — Библиогр.: с. 74–75, 197–209, 317–319. — № ГР 20120403. — Инв. № 76387.

Объект: поведение систем радиоприема сигналов в электромагнитной обстановке (ЭМО) критической сложности в присутствии входных сигналов с динамическим диапазоном, превышающим входной динамический диапазон радиоприемника. Цель: выполнить научное обоснование и разработать новые эффективные методы и алгоритмы моделирования поведения радиотехнических систем и их электромагнитной совместимости (ЭМС) в сложной ЭМО на основе дискретного моделирования нелинейных процессов приема и обработки радиосигналов с использованием мгновенного квадратурного метода, обеспечивающего принципиальное повышение быстродействия и точности моделирования поведения систем радиоприема сигналов в сложных условиях эксплуатации. Метод (методология) проведения работы: в процессе работ выполнялись исследования процессов формирования и свойств ЭМО критической сложности, нелинейных свойств приемных трактов и дискретного нелинейного моделирования их поведения в сложной ЭМО; исследованы вопросы анализа статистических характеристик сложной ЭМО и нелинейного дискретного моделирования поведения радиоприемников в этих условиях с использованием мгновенного квадратурного метода, выполнены экспериментальные исследования характеристик нелинейности и восприимчивости радиоприемников и их элементов (усилителей радиочастоты, смесителей). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие обоснованные модели и процедуры виртуального полигона для эффективного анализа ЭМС радиосистем в сложной ЭМО методом полунатурного моделирования, использующего математическое моделирование ЭМО, нелинейное дискретное моделирование поведения радиоприемника радиосистемы в данной ЭМО, включая выявление потенциально опасных входных сигналов, и физическое моделирование их воздействия на радиоприемник. Степень внедрения: результаты использованы при разработке алгоритмов и программного обеспечения анализа ЭМС в сложной ЭМО. Область применения: разработка методик и программного обеспечения анализа ЭМС в сложных локальных и наземных группировках радиоэлектронных средств. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенные алгоритмы нелинейного дискретного анализа ЭМС обеспечивают существенное повышение производительности и точности анализа в ЭМО критической сложности.

УДК 551.510

**Выполнение мероприятий Государственной программы обеспечения функционирования и раз-**

**вития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИЦ МО БГУ; рук. **Л. Н. Турышев**. — Минск, 2015. — 181 с. — Библиогр.: с. 125–131. — № ГР 20120362. — Инв. № 66240.

Объект: общее содержание озона и диоксида азота в атмосфере; уровень и спектральный состав приземного ультрафиолетового солнечного излучения. Цель: провести мониторинг общего содержания озона в вертикальном столбе атмосферы; уровень приземного ультрафиолетового солнечного излучения; концентрации приземного озона; параметров атмосферных аэрозолей. Метод (методология) проведения работы: апробация разработанных методик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе реализации программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС) проведено техническое переоснащение аппаратно-технической и программно-аналитической базы ИАЦ раздела НСМОС «Мониторинг озонового слоя». Степень внедрения: результаты работы внедрены в НИИЦ МО БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: создан банк данных общего содержания и концентрации приземного озона, а также спектров СПЭО приземного солнечного УФ-излучения и общего содержания диоксида азота на Минской озонометрической станции НИИЦ МО БГУ, биостанции БГУ оз. Нарочь, а также на метеоплощадке Гомельского университета. Область применения: социальный эффект; мониторинг и защита окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: завершить формирование сети наблюдений и обеспечение проведения регулярных измерений уровня солнечного ультрафиолетового излучения в Республике Беларусь.

УДК 519.713; 519.711:53

**Разработка специализированных вычислительных алгоритмов для актуальных задач естествознания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **П. А. Мандрик**. — Минск, 2015. — 68 с. — Библиогр.: с. 61–63. — № ГР 20120330. — Инв. № 65876.

Объект: приближенные методы решения сложных и актуальных задач в различных областях естествознания, описываемых дифференциальными уравнениями — задач механики магнитной жидкости, газовой динамики, жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Цель: построение и исследование вычислительных алгоритмов приближенного решения самосогласованной задачи механики магнитной жидкости; вычислительных методов исследования пространственных течений газа в каналах переменного сечения; новых методов численного решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод (методология) проведения работы: адекватное комбинирование аналитических и численных подходов к исследованию соответствующей модели.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан алгоритм численного моделирования равновесной формы свободной поверхности магнитной жидкости в магнитожидкостном уплотнении с учетом диффузии, включая предельный случай, когда концентрация частиц вблизи полюсного наконечника постоянного магнита достигает плотной упаковки; разработан метод сплайн-аппроксимации для численного моделирования равновесных форм свободной поверхности жидкости с нерегулярными условиями на границе; разработаны одномерная и многомерные модели для расчета газодинамического течения в соплах переменного сечения; установлена конструктивная связь между невязкой приближенного решения на исходной дифференциальной задаче и величиной соответствующего искажения искомого решения его производной, что может быть положено в основу при разработке методов с обратной связью численного решения начальных задач. Степень внедрения: алгоритмы и методы используются в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные методы и алгоритмы могут быть использованы на практике при математическом моделировании реальных процессов, в том числе характеризующихся существенным разбросом параметров, от которых зависят соответствующие модели. Они могут быть приняты за основу при разработке соответствующего компьютерного обеспечения. Область применения: химическая и физическая кинетика, динамика магнитных жидкостей, газодинамика. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные методы и созданные вычислительные алгоритмы предоставляют реальную возможность сократить время работы используемой вычислительной техники, а также проводить исследования моделей в недоступных ранее диапазонах характеризующих их параметров.

УДК 519.711.3

**Робастные статистические выводы и их применение в компьютерных системах моделирования и анализа данных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Ю. С. Харин**. — Минск, 2015. — 166 с. — Библиогр.: с. 144–166. — № ГР 20120355. — Инв. № 65818.

Объект: робастные статистические методы и алгоритмы оценивания, прогнозирования и классификации данных сложной структуры. Цель: разработка новых робастных (устойчивых к искажениям модельных предположений) статистических выводов и их применение в компьютерных системах моделирования и анализа данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны новые статистические методы, алгоритмы и программно-алгоритмическое обеспечение анализа и прогнозирования временных рядов при наличии цензурирования; оценивания параметров скрытых временных рядов по неполным данным; модели и методы анализа дискретных временных рядов с долгой памятью и пространственно-временных данных; алгоритмы

дискриминантных моделей с неоднородной структурой; алгоритмы отнесения наблюдений к классам, заданным вероятностными распределениями. Область применения: разработанные модели, методы и программно-алгоритмическое обеспечение могут применяться для практических задач анализа сложных систем в экономике, медицине, защите информации. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных робастных (устойчивых к искажениям модельных предположений) статистических выводов в компьютерных системах моделирования и анализа данных позволит решать новые, более сложные задачи анализа и моделирования сложных систем в различных приложениях.

УДК 519.872

**Вероятностно-статистический анализ временных рядов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Н. Н. Труш**. — Минск, 2015. — 45 с. — Библиогр.: с. 30–45. — № ГР 20120335. — Инв. № 65813.

Объект: модели временных рядов, описывающих процессы функционирования технических и финансовых систем, а также их вероятностно-статистические свойства. Цель: разработка вероятностных и статистических методов анализа случайных процессов, а также применение разработанной теории для описания и оптимизации функционирования динамических систем. Метод (методология) проведения работы: теория вероятностей и математическая статистика, теория случайных процессов, математический анализ, теория матриц, вычислительная математика, компьютерный эксперимент. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: статистические свойства оценок спектральных характеристик временных рядов; робастные последовательные статистические процедуры принятия решений при наличии искажений в наблюдениях; новые модели стохастических процессов, описывающих финансовые данные; вероятностные свойства процессов массового обслуживания; методы анализа устойчивых случайных процессов. Свойства разработанных методов сформулированы в виде математических утверждений. Степень внедрения: публикация результатов в виде монографий, учебных пособий, рецензируемых сборников, статей в научных журналах, сборниках статей и тезисов по тематике НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: Результаты могут быть использованы для дальнейшего развития в рамках фундаментальных исследований, выполнения прикладных НИР, а также при обработке и анализе реальных данных в различных приложениях. Область применения: теория вероятностей, математическая и прикладная статистика, финансовый анализ, экономика, медицина, информационные технологии. Экономическая эффективность или значимость работы: достигается за счет применения новых, разработанных в НИР 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 второй ступени, в дипломных, магистерских работах, при подготовке диссертаций.

УДК 681.513.5; 005.519.7; 303.732

**Позиционное решение задач оптимального управления и наблюдения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Р. Ф. Габасов**. — Минск, 2015. — 85 с. — Библиогр.: с. 76–80. — № ГР 20120334. — Инв. № 65721.

Объект: задачи оптимального управления динамическими системами, которые описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями, уравнениями с запаздываниями, дифференциальными уравнениями, содержащими малые параметры, дифференциально-алгебраическими системами. Цель: построение эффективных алгоритмов вычисления программных и позиционных решений для задач оптимального управления перечисленными системами, качественный анализ решений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны алгоритмы работы оптимальных регуляторов и эстиматоров для задач оптимального управления и наблюдения линейными стационарными объектами. Для быстрой коррекции программных решений алгоритм дополняется процедурой распараллеливания на основе представления решений в рекуррентной форме и метода «разновесов». Предложены методы построения апостериорных и позиционных решений в задаче оптимального наблюдения нелинейной ступенчатой системы с множественной неопределенностью начального состояния и фиксированными моментами перехода между этапами. Обоснованы алгоритмы построения асимптотических приближений произвольного порядка к оптимальному программному управлению и построена асимптотически субоптимальная обратная связь нулевого порядка в задачах минимизации интегрального квадратичного функционала на траекториях квазилинейных возмущенных систем с закрепленным правым концом. Исследована задача оптимизации переходного процесса большой продолжительности в линейной стационарной системе. Для задач оптимального управления системой с запаздыванием в классах дискретных и релейно-импульсных управляющих воздействий доказаны условия оптимальности в форме дискретного принципа максимума и принципа квази-максимума. Получены необходимые и достаточные условия управляемости на подпространство регулярных и одной нерегулярной дифференциально-алгебраических систем со многими запаздываниями по управлению. Исследованы различные виды управляемости некоторых дискретных дескрипторных линейных систем. Область применения: в областях экономики и техники, где применяются управляющие системы.

УДК 004.93.1; 004.932; 004.89:004.4

**Разработать теоретические основы и технологии построения информационных систем управления**

**с приложением в интеллектуальном анализе данных** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **С. В. Абламейко**. — Минск, 2015. — 59 с. — Библиогр.: с. 58–59. — № ГР 20120332. — Инв. № 65691.

Объект: формальные математические модели алгоритмов для решения задачи распознавания образов, технологии построения компьютерных систем для решения практических задач и методы интеллектуального анализа данных. Цель: разработка новых алгоритмов управления процессом решения задач интеллектуального анализа данных на примере некоторых конкретных задач распознавания образов (прогнозирование, оптимизации представления данных/знаний). Метод (методология) проведения работы: методы распознавания образов, логический вывод, методология и технология построения компьютерных систем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны новые методы решения задач распознавания образов, позволяющие объединить алгебраические методы распознавания с индуктивным выводом, а также методология решения и технология построения информационных систем управления, обеспечивающих поддержку проектирования и функционирования процесса решения практических задач распознавания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР могут использоваться предприятиями и организациями, занимающимися разработкой систем распознавания образов, в частности при решении задач обработки изображений (ОИПИ), обработки аудиоинформации (БГУИР). Результаты также могут использоваться в учебном процессе БГУ и БГУИР при изучении проблем интеллектуального анализа данных в специальных и общих курсах соответствующей направленности. Область применения: автоматизация процессов принятия решений. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект может быть получен за счет использования результатов при расширении функциональности существующих компьютерных систем, ориентированных на решение задач распознавания, а также в учебном процессе при изучении проблем интеллектуального анализа данных.

УДК 621.453; 621.787.4

**Разработать технологию и комплект оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения. Исследовать детонационные характеристики и состав продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ50/50, провести испытания надежности и долговечности взрывных камер детонационного синтеза** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **Г. В. Смирнов**. — Минск, 2014. — 54 с. — Библиогр.: с. 54. — № ГР 20120539. — Инв. № 63201.

Объект: энергетические материалы и взрывчатые вещества, полученные в результате расснаряжения боеприпасов, и переработанные для применения в процессах детонационного синтеза наноалмазов.

Цель: разработка технологии и комплекта оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения; исследование детонационных характеристик и состава продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ 50/50. Метод (методология) проведения работы: методика численного исследования быстропротекающих нестационарных процессов, основанная на принципах физики взрыва и механики деформируемого твердого тела. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология утилизации боеприпасов тротил-гексогенового наполнения и изготовления зарядов детонационного синтеза. Спроектирована и изготовлена оснастка и оборудование для переработки ВМ тротил-гексогенового наполнения. Изготовлены опытные партии наноуглеродной алмазосодержащей шихты. Установлено, что зависимость выхода УДА от состава ВВ носит экстремальный характер: максимум выхода достигается при содержании тротила 50 %. Степень внедрения: выполнена экспериментальная разборка и демилитаризация авиационных кассет и боеприпасов к ним. Проведена утилизация опытной партии кассет и боеприпасов в количестве 2300 штук. Изготовлено более 2500 кг зарядов детонационного синтеза и 270 кг наноуглеродной алмазосодержащей шихты. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: заключение контрактов на поставку наноалмазов на основе дешевого сырья и с использованием экологически чистых технологий очистки наноуглеродной шихты. Область применения: наноалмазы применяются при изготовлении электролитических покрытий, полировальных композиций и смазочных материалов, полимеров и мембран, абразивного инструмента, в медицине. Экономическая эффективность или значимость работы: организация производства наноалмазов на основе дешевого сырья, получаемого в результате расснаряжения боеприпасов с истекшим сроком хранения, и с использованием разработанной экологически чистой технологии позволит более чем в два раза снизить стоимость алмазосодержащей шихты и обеспечить ее высокую конкурентоспособность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование получаемых наноалмазов при производстве наноструктурированных алмазных компактов и двухслойных алмазных пластин для особо износостойкого режущего и бурового инструмента позволит решить проблему импортозамещения.

## 29 ФИЗИКА

УДК 538.951-405; 534.2:533

**Осуществить акусто-радиоволновое воздействие на активированные наночастицами жидкости затворения портландцементных систем и изучить свойства их водной составляющей в комплексе с формируемыми бетонами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. В. В. Ажаронок; исполн.: Н. И. Чубрик

[и др.]. — Минск, 2012. — 74 с. — Библиогр.: с. 66–74. — № ГР 20120524. — Инв. № 80300.

Объект: модифицированные суперпластификаторами и углеродными наноматериалами жидкости затворения строительных и стоматологических цементов. Цель: оценка влияния условий активации жидкостей затворения портландцементных систем комбинированными акустическими и радиоволновыми электромагнитными полями слабой интенсивности на процессы гидратации, механизмы структурообразования, технологические и механические свойства полученных цементов. Метод (методология) проведения работы: основан на установлении условий воздействия для получения улучшенных эксплуатационных свойств бетонов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены основные методические подходы, позволяющие с помощью воздействий акустическими и радиоволновыми полями на жидкости затворения целенаправленно регулировать реологические характеристики цементных смесей и физико-механические свойства цементного камня; отмечено, что применение активированных акустическими воздействиями растворов суперпластификаторов интенсифицирует процессы гидратации цемента в ранние сроки твердения, ускоряет формирование мелкокристаллических структур, что сопровождается уменьшением пористости, повышением плотности, прочности цементного камня; сформулированы концептуальные положения и инженерные принципы, касающиеся выбора и создания технологических устройств для акусто-радиоволновой обработки жидкостей затворения портландцементных и стоматологических цементов. Степень внедрения: полученные результаты переданы в УО «ВГТУ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: продолжение работ представляется возможным в рамках ГПНИ «Междисциплинарные исследования, новые зарождающиеся технологии как основа устойчивого инновационного развития» (задание «Конвергенция 2.4.01 — Плазмодинамические системы нового поколения и физические процессы высокоэнергетического воздействия гетерогенных плазменных потоков на материалы, структурно-фазовая эволюция и радиационно-плазменная активация модифицированных объектов, синтез низкоразмерных структур и покрытий»). Область применения: строительная индустрия, стоматология. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность снижения финансовых затрат на производство строительных бетонных конструкций и стоматологических материалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание цементных составов с требуемыми эксплуатационными характеристиками при пониженных финансовых затратах в сравнении с традиционными технологиями.

УДК 537.226; 537.216; 537.226.4

**Материалы релаксорных сегнетоэлектриков в системе твердых растворов  $(\text{NaBi})_{1/2}\text{TiO}_3$  —  $(\text{KBi})_{1/2}\text{TiO}_3$  —  $\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  со структурой перов-**

скита [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **Н. М. Олехнович**; исполн.: **А. В. Пушкарев**, **Ю. В. Радюш**. — Минск, 2013. — 55 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20120457. — Инв. № 80299.

Объект: керамика твердых растворов систем  $(1-x)(\text{NaBi})_{1/2}\text{TiO}_3-x\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  и  $0,9(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x\text{Bi})_{1/2}\text{TiO}_3-0,1\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$ . Цель: установление закономерностей изменения характеристик кристаллической структуры и диэлектрических свойств твердых растворов систем  $(1-x)(\text{NaBi})_{1/2}\text{TiO}_3-x\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  и  $0,9(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x\text{Bi})_{1/2}\text{TiO}_3-0,1\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  в окрестности морфотропной фазовой границы и состояния релаксорного сегнетоэлектрика. Метод (методология) проведения работы: рентгеноструктурный анализ, импеданс-спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что в системе  $(1-x)(\text{NaBi})_{1/2}\text{TiO}_3-x\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  в области составов  $x < 0,2$  образуются твердые растворы (ТР) на основе  $(\text{NaBi})_{1/2}\text{TiO}_3$  с ромбоэдрической структурой перовскита. Показано, что ТР этой системы в высокотемпературной области проявляют свойства сегнетоэлектрика с размытым фазовым переходом, а в области ниже 500 К — свойства релаксорного сегнетоэлектрика. Приводятся характеристики диэлектрической поляризации ТР системы в зависимости от температуры. Показано, что в системе  $0,9(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x\text{Bi})_{1/2}\text{TiO}_3-0,1\text{Bi}(\text{ZnTi})_{1/2}\text{O}_3$  имеет место морфотропная фазовая граница (МФГ), лежащая в районе  $x \approx 0,25$ , которая разделяет области составов с ромбоэдрической ( $R3c$ ) и тетрагональной ( $P4mm$ ) структурами. В области МФГ керамика ТР проявляет свойства релаксорного сегнетоэлектрика. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР рекомендуется использовать на предприятиях электронной промышленности (АО «ВЗРД “Монолит”», НПО «Интеграл» и др.). Область применения: электроника. Экономическая эффективность или значимость работы: созданы предпосылки для получения новых сегнетоэлектрических материалов.

УДК 535:621.373; 535:530.182; 538:621.373.826

**Структурная устойчивость поляризационных и фазовых сингулярностей оптических пучков в параметрически и неоднородно возбужденных анизотропных средах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **О. Х. Хасанов**. — Минск, 2013. — 92 с. — Библиогр.: с. 89–92. — № ГР 20120460. — Инв. № 79707.

Объект: схемы взаимодействия гауссовых и сингулярных световых пучков в средах со светонаведенной анизотропией, а также характеристики оптических вихрей (их пространственная, топологическая, поляризационная структура) и закономерности их изменения и преобразования в нелинейных средах. Цель: установление новых закономерностей эволюции пространственной, поляризационной и топологической структуры оптических вихрей в анизотропных (вклю-

чая фотоиндуцированную анизотропию) неоднородных средах при линейных и нелинейных оптических взаимодействиях. Метод (методология) проведения работы: теоретические методы (точные решения, вариационные методы, численное моделирование (конечно-разностные методы, быстрое преобразование Фурье)), эксперимент (интерференционно-голографические методы преобразования поляризационной и топологической структуры оптических вихрей в средах со светонаведенной анизотропией). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проанализировано распространение импульсных вихревых пучков (ВП) в керровских средах. Охарактеризованы ранние стадии филаментации импульсного ВП. Установлено, что инерционность плазменной нелинейности в плавленом кварце увеличивает область стабильности импульсного оптического вихря в керровской среде по сравнению с мгновенным эффектом безынерционной дефокусирующей нелинейности. Воздействие дисперсии групповой скорости приводит к изменению периода перефокусировки ВП вдоль оси распространения. Показано, что при частотно-вырожденном четырехволновом взаимодействии ортогонально поляризованных импульсных гауссовых и сингулярных световых пучков в растворах красителей величина переданного топологического заряда в обращенном по отношению к сигнальному световому пучку не зависит от взаимной ориентации поляризации взаимодействующих волн. Анализируются условия стабильности высокоинтенсивных фемтосекундных импульсов с орбитальным угловым моментом при конкуренции фокусирующей кубической и дефокусирующей плазменной нелинейностей, а также нормальной (аномальной) дисперсии групповой скорости. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме и в соответствии с целью исследования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты исследований в системах оптического захвата и манипуляции одиночными молекулами и микрочастицами, для оптических вычислений и создания динамических светонаведенных волноводов, в учебных пособиях по фотонике. Область применения: системы управления движением микро- и наночастиц, одиночных молекул, биологических клеток — оптические пинцеты; фотоника и квантовая информатика, астрофизика, спектроскопия, атомная оптика, диагностика турбулентности. Экономическая эффективность или значимость работы: оптимизации нелинейно-оптических и кинетических характеристик сред, параметров взаимодействия световых пучков с целью создания разнообразных и эффективных систем преобразования пространственно-временной, топологической и поляризационной структуры сингулярных световых полей, а также новых оптических переключающих устройств, высокоскоростных систем обработки информации, устройств оптической памяти. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследуемые среды могут быть обобщены на новейшие поколения нелинейно-оптических материалов и структур.

УДК 535:621.373.826:539; 535.33/.34; 538.913–405

**Линейная и нелинейная динамика колебательных мод в кристаллических и молекулярных средах при когерентном терагерцевом импульсном возбуждении** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **А. П. Сайко**. — Минск, 2013. — 76 с. — Библиогр.: с. 75–76. — № ГР 20120459. — Инв. № 79695.

Объект: вращательные переходы в молекулярных средах и колебательные моды в нелинейных кристаллах в терагерцевой области спектра. Цель: детальное изучение динамики колебательно-вращательных спектроскопических переходов в молекулярных средах и колебательных мод в нелинейных кристаллах в терагерцевой (ТГц) области спектра, выявление возможностей параметрического управления этими модами и развитие методов когерентной нестационарной спектроскопии, основанной на четырехволновом смещении с временным разрешением, на ТГц-область. Метод (методология) проведения работы: аналитические и численные решения самосогласованной укороченной и не укороченной системы уравнений Максвелла-Блоха, методы обратной задачи рассеяния, а также аналитические методы теории нелинейных колебаний, асимптотические методы оценки интегралов, прямое численное моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: развита модель взаимодействия ультракоротких ТГц-импульсов с молекулярными средами. Впервые показана возможность пространственно-временной локализации пары импульсов, состоящей из слабого одногорбого и сильного многогорбого в форме симултона. Стабильность пары обеспечивается тем, что мощный импульс управляет процессом поглощения и переизлучения слабого импульса, а слабый импульс предотвращает разбиение многогорбого импульса на отдельные солитоны. Число горбов может быть как четным, так и нечетным в зависимости от интенсивности слабого импульса на входе в образец. В рамках модели двух связанных нелинейных осцилляторов с вынуждающей силой изучена динамика низкочастотных фоновых мод в кристаллах бета-бората бария при терагерцевом возбуждении. Выяснено, что форма слабого импульса близка к гиперболическому секансу, а сильного — к  $4\pi$ -кинку. Показано, что в условиях адиабатического переноса населенности квазисимултон может состоять из многогорбого импульса с площадью  $2\pi$ , где  $\pi$  — число горбов, и одногорбого  $2\pi$ -импульса. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме и в соответствии с целью исследования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты исследований на предприятиях медицинской промышленности, в мониторинге окружающей среды, в учебных пособиях по фотонике и материаловедению. Область применения: медицина, биология, химия, молекулярная спектроскопия, исследования метаматериалов, нанобъектов и наноструктур, металл-органических и полупроводниково-органических комплексов, биообъектов и тканей, системы неразрушающего контроля,

обеспечения безопасности и визуализации, криминалистика, мониторинг окружающей среды, оптическая спинтроника, высокоскоростные сети беспроводной связи, быстродействующая оптическая обработка информации. Экономическая эффективность или значимость работы: ТГц-устройства контроля, мониторинга и диагностики имеют преимущества над аналогичными приборами, работающими в инфракрасном, радиоволновом и ультразвуковом диапазонах. Замена рентгеновского оборудования на безвредную ТГц-технику значительно повысит эффективность и качество проводимых исследований и может найти применение там, где необходим непрерывный мониторинг живых объектов: при томографических исследованиях или в постоянно работающих системах безопасности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: исследуемые среды могут быть обобщены на новейшие поколения материалов и структур.

УДК 538.97–405; 539.2/.6:539/.04; 539.23

**Получение и исследование покрытий, предназначенных для экранирования материалов и элементов электронной и микроэлектронной техники от воздействия космической радиации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **С. С. Грабчиков**. — Минск, 2013. — 56 с. — Библиогр.: с. 56. — № ГР 20120458. — Инв. № 79628.

Объект: однослойные покрытия на основе  $\text{Bi}$ ,  $\text{NiW}$ ,  $\text{PbSn}$  и многослойные покрытия систем  $\text{Bi/Cu}$ ,  $\text{PbSn/Cu}$  полученные методом электролитического осаждения. Цель: исследование структуры, морфологии поверхности и объемных слоев гальванических покрытий до и после высокоэнергетического воздействия электронов и гамма-лучей с целью оптимизации эффекта радиационного экранирования. Метод (методология) проведения работы: методика формирования радиационных экранов для изделий электронной и микроэлектронной техники на основе однослойных и многослойных металлических структур систем  $\text{Bi}$ ,  $\text{NiW}$ ,  $\text{PbSn}$ ,  $\text{Bi/Cu}$  и  $\text{PbSn/Cu}$ . Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики определения эффективности экранирования ( $K_{\Sigma}$ ) кремниевых приборных структур. Определена эффективность экранирования электронного облучения с энергией 4 Мэв кремниевых  $n^+$ -р-структур и МОП-структур экранами систем  $\text{Bi}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{NiW}$ ,  $\text{Bi/Cu}$  и  $\text{PbSn/Cu}$ . Определены защитные свойства однослойных и многослойных экранов на основе покрытий висмута при облучении кремниевых  $n$ - и  $p$ -канальных МОП-транзисторов гамма-квантами с энергией. Установлено, что максимальную эффективность экранирования  $K_{\Sigma} = 1,3$  обеспечивает многослойный экран системы  $\text{Bi/Cu}$ , в то время как в однослойных экранах значения  $K_{\Sigma}$  не превышали 1,1. Степень внедрения: оптимизации условий формирования, химического состава и структуры синтезируемых покрытий, а для многослойных покрытий — оптимизации химического состава, толщины и количества отдельных слоев. Рекомендации

по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: работы по поиску и разработке новых материалов и технологий для радиационных экранов необходимо проводить в тесном контакте с основными производителями полупроводниковой элементной базы, аппаратуры и приборов космического назначения, специальной техники (ОАО «Интеграл», г. Минск; ОАО «Пеленг», г. Минск) в Республике Беларусь. Область применения: космическое приборостроение. Экономическая эффективность или значимость работы: метод электролитического осаждения позволяет уменьшить себестоимость продукции не менее чем в 5 раз. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: возможны направления развития исследований.

УДК 621.317.7

**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.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **А. Г. Будай, А. С. Рудницкий**. — Минск, 2013. — 42 с. — Библиогр.: с. 6–7. — № ГР 20120485. — Инв. № 78714.

Объект: радиопоглощающие материалы, слабоотражающие структуры и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация известных типов радиопоглощающих покрытий и слабоотражающих структур с улучшенными показателями качества для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Метод (методология) проведения работы: измерение коэффициентов отражения электромагнитных волн от покрытий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны образцы радиопоглощающих композиционных материалов с углеродным наполнителем; разработаны и освоены технологии изготовления радиопоглощающих материалов и слабоотражающих структур различного назначения, в том числе поглотителей электромагнитных волн пирамидального типа с коэффициентом отражения — (40–45) дБ в рабочей полосе частот, образцов слабоотражающих покрытий комбинированного типа, в частности тонких покрытий на основе дифракционных структур, содержащих поглощающий слой. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поглотители электромагнитных волн на основе композитов с углеродным наполнителем внедрены в организациях и на предприятиях радиоэлектронного направления. Область применения: разработанные поглотители электромагнитных волн используются при решении задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Экономическая эффективность или значимость работы: нет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение производства разработанных

поглотителей электромагнитных волн позволит решить задачу импортозамещения и осуществлять экспортные поставки.

УДК 535:621.373.8

**Моделирование условий генерации и оптимизация дизайна гетероструктур на основе ZnMgCdSSe** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БрГТУ»; рук. **Н. П. Тарасюк**. — Брест, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 63–64. — № ГР 20120366. — Инв. № 75938.

Объект: гетероструктуры ZnMgCdSSe, излучающие в зеленой области спектра. Цель: оптимизация волноводных свойств гетероструктур на основе ZnMgCdSSe для уменьшения порога и увеличения эффективности их генерации. Метод (методология) проведения работы: теоретические методы, включающие математическое моделирование фактора оптического ограничения ZnMgCdSSe гетероструктур методом матриц переноса, пороговых условий генерации, транспорта неравновесных носителей заряда в активную область. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оптимизирован по фактору оптического ограничения дизайн гетероструктур на основе ZnMgCdSSe, содержащих различное количество вставок квантовых точек ZnCdSe. Оптимизирован волновод гетероструктур ZnMgCdSSe для улучшения транспорта неравновесных носителей заряда в активную область. Рассчитаны пороговые условия генерации данных структур. Степень внедрения: результаты являются научной основой для создания низко пороговых источников излучения в зеленой области спектра. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебный процесс кафедры физики БрГТУ. Область применения: лазерная техника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: увеличение эффективности генерации гетероструктур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: основа для создания высокоэффективных полупроводниковых лазеров.

УДК 535.11; 537.533.3; 537.534.3; 539.1.08

**Моделирование детектора обратного рассеивания высокого разрешения дифрактометра ФДВР. Шифр «Нейтрон»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИ ЯП БГУ; рук. **С. А. Кутень, А. А. Хрущинский**. — Минск, 2012. — 63 с. — Библиогр.: с. 49. — № ГР 20120360. — Инв. № 73984.

Объект: широкоапертурный Фурье-дифрактометр высокого разрешения (ФДВР), предназначенный для исследований в области физики твердого тела и материаловедения. Цель: оптимизация ФДВР методом Монте-Карло моделирования и аналитическими методами вариационного исчисления. Метод (методология) проведения работы: для спектрометра разработана модель мишени и детекторного модуля для Монте-Карло моделирования процессов рассеяния тепловых нейтронов в мишени, включая их дифракцию. Создана специальная программа в пакете Mathematika

для автоматической генерации входного файла для кода MCNP, предназначенного для моделирования методами Монте-Карло процессов переноса нейтронов, бета-, гамма-излучения в веществе. Программа предназначена для создания входного inp-файла для кода MCNP для расчета характеристик широкоапертурного дифрактометра высокого разрешения в любой его конфигурации. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получены временные отклики дифрактометра и исследованы ширина линии и разрешение как колец спектрометра, так и отдельных его лепестков. Исследованы их зависимость от размеров мишени и других технических параметров (вид энергетического распределения, неидеальность чоппера и др.). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты, полученные как по одному, так и по второму методам, требуют тщательного анализа для принятия решения об оптимальном устройстве широкоапертурного нейтронного дифрактометра ФДВР.

УДК 538.953-405; 538.915; 621.382.001.63

**Разработать физико-технологические основы создания интегрированных в алмазный теплоотвод быстродействующих датчиков температуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. С. Русецкий**. — Минск, 2011. — 36 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20120351. — Инв. № 73314.

Объект: синтетический алмаз производства РУП «Адамас». Цель: создание в кристаллах синтетического алмаза электропроводящих слоев с большим температурным коэффициентом сопротивления для создания высокочувствительных датчиков температуры. Метод (методология) проведения работы: измерение вольтамперных характеристик, температурных зависимостей проводимости, фотолуминесценция, растровая электронная микроскопия, ИК-Фурье-спектроскопия поглощения, импедансная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые разработаны физико-технологические основы создания малогабаритных быстродействующих датчиков температуры на основе монокристаллов синтетического алмаза. Степень внедрения: экспериментальные образцы. Область применения: микроэлектроника, приборостроение.

УДК 535.3; 615.47:616.085

**Разработать и освоить в производстве фототерапевтический аппарат на основе излучения сверхъярких светодиодов и лазерного источника света для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Шифр: «Lotos»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Г. Р. Мостовникова**; исполн.: **А. В. Микулич** [и др.]. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 78–80. — № ГР 20120523. — Инв. № 73298.

Объект: клетки, бактерии, пациенты. Цель: разработка, сертификация и освоение в серийном производстве фототерапевтического аппарата на основе излу-

чения лазерных источников света, обеспечивающего эффективное использование в лечебных технологиях методов лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Разработка на основе применения фототерапевтического аппарата и внедрение в медицинскую практику методов повышения эффективности лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Метод (методология) проведения работы: исследование *in vitro* воздействия излучения различных параметров на культуру клеток и бактерий, фотодинамического повреждения бактерий в присутствии экзогенных красителей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструктивно аппарат фототерапевтический «Lotos» выполнен на современной элементной базе с микропроцессорной системой управления параметрами излучения и автоматическим (программируемым) режимом работы так, чтобы обеспечить эффективное проведение фототерапевтических процедур (как фоторегуляторной, так и антибактериальной фотодинамической терапии) у новорожденных и детей первых месяцев жизни. Степень внедрения: организации медицинского профиля Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: планируется участие в выставках, рассылка рекламной продукции в лечебные учреждения Республики Беларусь. Область применения: медицина, физиотерапия, неонатология. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение сроков лечения (пребывания) больных в стационарных условиях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты экспериментальных исследований будут положены в основу разработок технологий лечения инфекционно-воспалительных заболеваний.

УДК 53072

**Разработка и изготовление автоматизированных лабораторных практикумов по курсу общей физики** [Электронный ресурс]: ПЗ / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. **А. Е. Василевич**; исполн.: **Н. В. Матецкий** [и др.]. — Гродно, 2013. — 40 с. — Библиогр.: с. 38–40. — № ГР 20120369. — Инв. № 73144.

Объект: лабораторный практикум по курсу общей физики. Цель: разработка и изготовление автоматизированных лабораторных практикумов по курсу общей физики. Метод (методология) проведения работы: опытно-конструкторские работы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: автоматизированные лабораторные практикумы по общей физике (20 наименований). Степень внедрения: внедрение в учебный процесс в Военной академии Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в учебный процесс в вузах. Область применения: высшее и среднее образование. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение в реальный сектор экономики. Создание объектов интеллектуальной собственности и доведение их до потребителя на внутреннем и внешнем рынках. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: организация опытного производства.

УДК 541.13; 537.312; 538.956

**Наноструктурные элементы резистивно-емкостных микрофильтров для устройств синхронизации электронной аппаратуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Плиговка**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20120384. — Инв. № 73049.

Объект: массивы периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойных систем вентильных металлов. Цель: разработать интегральный микроминиатюрный резистивно-емкостной микрофильтр с улучшенными характеристиками на основе массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойной системы Al/Ta. Метод (методология) проведения работы: синтез массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных металлов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, спектроскопия электрохимического импеданса, электролитические методы определения толщины тонких пленок металлов и металлооксидов, автоматизированные электрические измерения резистивных характеристик, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик); разработка технологических рекомендаций по применению наноструктурных вентильных металлов и композиционных металлооксидов в технологии резистивных и емкостных элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит снизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419; 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419

**Уплотнение монолитной и композитной керамики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **В. С. Урбанович**. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 61–62. — № ГР 20120461. — Инв. № 72589.

Объект: плотная монолитная и композитная керамика. Цель: получение плотной монолитной и композитной керамики с улучшенными свойствами на основе оксидных и неоксидных нанопорошков спеканием под высоким давлением. Метод (методология) проведения

работы: спекание порошковых оксидных и неоксидных тугоплавких соединений в условиях высоких давлений и температур; метод гидростатического взвешивания; электронная сканирующая микроскопия; рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ; определение микротвердости и коэффициента вязкости разрушения  $K_{IC}$ . Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получена керамика на основе нанокристаллического карбида кремния с относительной плотностью 99,1 %, твердостью 33 ГПа, коэффициентом трещиностойкости  $K_{IC} = 3,4 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$  и модулем Юнга = 454 ГПа. Степень внедрения: работа выполнена на уровне научно-технической разработки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении хозяйственных договоров с предприятиями государственного и частного сектора. Область применения: микроэлектроника, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: метод изготовления плотной монолитной и композитной керамики на основе оксидных и неоксидных нанопорошков термобарической обработкой под высоким статическим давлением отличается небольшим временем спекания, является высокопроизводительным и энергосберегающим. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для разработки оксидных топливных ячеек и абразивных инструментов.

УДК 621.382.002621.315.592

**Получение барьерных и контактных слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов ионно-плазменными методами для изделий электронной техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. П. Достанко**; исполн.: **Е. В. Телеш** [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20120395. — Инв. № 72268.

Объект: силициды металлов с повышенными термостабильностью и стабильностью морфологии поверхности при температурах выше 800 °С и проводящие оксиды с заданными величинами прозрачности и проводимости; методика их получения; их структура, электрофизические и оптические свойства. Цель: разработка методики и исследование процессов получения слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов ионно-плазменными методами и исследование их электрофизических и оптических свойств, структуры и морфологии поверхности для применения в изделиях электронной техники. Метод (методология) проведения работы: в качестве методов формирования слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов использовались ионно-лучевое и магнетронное распыление. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выработаны критерии оптимизации состава силицидов металлов с целью увеличения их термической стабильности, исследованы процессы формирования пленок силицидов никеля и железа магнетронным и ионно-лучевым распылением, исследовано влияние технологических режимов на скорость

нанесения, микроструктуру, морфологию покрытий. Разработаны методики получения проводящих оксидов свинца, олова, сурьмы, циркония, цинка, алюминия, определены электрофизические и оптические свойства покрытий. В результате исследований впервые предложены процессы формирования пленок силицида никеля реактивным ионно-лучевым распылением. Степень внедрения: результаты работы были использованы в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты, полученные при выполнении работы, использовать в республиканских ГНТП и в прямых хозяйственных договорах с предприятиями республики. Область применения: разработанные процессы могут применяться для изготовления интегральных схем, изделий оптоэлектроники. Экономическая эффективность или значимость работы: эффективность заключается в экономии материалов, энергоресурсов при изготовлении слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные процессы могут также применяться для формирования тыльных и лицевых контактов фотовольтаических ячеек.

УДК 534.29-7/-8

**Разработка методов и оборудования для интенсификации гальванических техпроцессов в непрерывных и импульсно-модулированных ультразвуковых полях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **Н. В. Дежкунов**; исполн.: **В. А. Колтович** [и др.]. — Минск, 2014. — 31 с. — Библиогр.: с. 30–31. — № ГР 20120390. — Инв. № 71722.

Объект: кавитация на границе электрод — электролит. Цель: создать ультразвуковое оборудование для применения в гальванических технологиях с целью повышения эффективности и качества обработки материалов и изделий и снижения загрязнения окружающей среды. Метод (методология) проведения работы: активность кавитации в соответствии с принятой методикой оценивалась по величине интенсивности свечения, генерируемого кавитационной областью — звуколюминесценции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана, изготовлена и испытана установка для ультразвуковой интенсификации массопереноса на границе электрод — электролит в составе генератора, погружного излучателя и индикатора активности кавитации. Установлено, что в зависимости активности кавитации от интенсивности ультразвука и длительности импульсов ультразвукового поля имеют вид кривых с максимумом. Показано, что импульсное модулирование звукового поля позволяет существенно повысить максимальную активность кавитации, достигаемую при варьировании интенсивности ультразвука в достаточно широких пределах. Степень внедрения: кавитометр, входящий в состав разработанной установки в качестве отдельного прибора поставлен по контрактам в Великобританию, Италию и Францию. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для разработки, создания

и внедрения промышленной установки для ультразвуковой интенсификации массопереноса на границе электрод — электролит необходимо дополнить проведенные в данной работе исследования спектральных характеристик кавитационного шума исследованиями кавитации в больших объемах рабочей жидкости. Область применения: основная область применения полученных результатов — интенсификации ультразвуком массопереноса на границе электрод — электролит в электрохимических технологиях. Экономическая эффективность или значимость работы: показано, что импульсное модулирование ультразвука и двухчастотное озвучивание позволяют существенно повысить эффективность преобразования и концентрирования энергии ультразвука на агломератах наночастиц, что позволит повысить эффективность воздействия ультразвука на процессы в биологических тканях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для дальнейшего развития работы необходимо создать ультразвуковой генератор со встроенным кавитометром, что позволит обеспечить высокий уровень воспроизводимости кавитационных режимов.

УДК 621.37-973.002; 538.951-405

**Разработка процессов формирования микросхем для криогенных температур на основе наноструктурированных слоев оксидов вентильных металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Короткевич**; исполн.: **С. А. Бирин** [и др.]. — Минск, 2014. — 73 с. — Библиогр.: с. 70–73. — № ГР 20120396. — Инв. № 71721.

Объект: наноструктурированные слои оксидов вентильных металлов. Цель: разработка процессов изготовления тонкопленочных интегральных микросхем, предназначенных для функционирования при криогенных температурах и устойчивых к ударным, вибрационным и радиационным воздействиям. Метод (методология) проведения работы: измерения механических и электрофизических свойств наноструктур на основе анодного оксида алюминия в интервале температур 4,2–300 К в зависимости от условий получения и обработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанное изоляционное покрытие устойчиво к воздействию температур в диапазоне 4–700 К, имеет высокое качество поверхности (не ниже 12-го класса) и большую толщину (свыше 100 мкм). Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс в курс лекций по дисциплине «Микро- и наноэлектромеханические устройства», результаты использованы при выполнении 4 дипломных проектов и 3 магистерских диссертаций. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: микро- и наноэлектроника, криоэлектроника, радиоэлектроника, космическая и авиационная техника. Экономическая



эффективность или значимость работы: в разработанных процессах основания из анодированного алюминия являются не только прочным несущим элементом с высокой теплопроводностью, но и сложным схемно-конструктивным узлом, позволяющим существенно повысить надежность, расширить диапазон использования и функциональные возможности приборов и устройств для криогенных температур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка процессов формирования функциональных микро- и наноэлементов на поверхности наноструктурированного анодного оксида алюминия.

УДК 539.143.5

**Исследовать процессы модификации поверхности металлов и полупроводников атмосферной плазмой и разработать основы метода создания поверхностно наноструктурированных высокоэффективных защитных и каталитических покрытий на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Л. Данилюк; исполн.: Д. А. Подрябинкин [и др.]. — Минск, 2014. — 43 с. — Библиогр.: с. 37–43. — № ГР 20120407. — Инв. № 71710.

Объект: модели процессов модификации поверхности металлов и полупроводников атмосферной плазмой. Цель: определение способов формирования устойчивых атмосферных разрядов при атмосферном давлении, исследование закономерностей процессов модификации металлов и полупроводников плазмой различных газов, разработке основ метода создания наноструктурированных высокоэффективных защитных и каталитических материалов на этой основе. Метод (методология) проведения работы: аналитическое и компьютерное моделирование с использованием пакетов программ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена концепция построения электростатического источника ионов на базе источника индуктивно-связанной плазмы высокой плотности для обработки подложек площадью более 100 см<sup>2</sup> с неравномерностью вплоть до +3 %. Разработан способ генерации диэлектрического барьерного разряда при атмосферном давлении для технологических систем плазменной обработки поверхности твердых тел и формирования наноструктурированных систем при атмосферном давлении. Получены закономерности формирования профилей кратеров и полей напряжений. Разработана модель динамики намагниченности ферромагнитных наночастиц при воздействии нано- и пикосекундных лазерных импульсов. Степень внедрения: использование результатов в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты рекомендуется использовать для фотовольтаики и очистки от органических загрязнений. Область применения: фотовольтаика. Экономическая эффективность или значимость работы: предложены материалы для разработки элементов разложения органических материалов солнечным светом.

УДК 621.315.21; 621.382.029.6.002

**ВЧ/СВЧ-элементы интегральных микросхем на основе наноструктурированных пленок вентильных металлов и композиционных анодных металлооксидов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Н. Плиговка; исполн.: А. В. Сурганов [и др.]. — Минск, 2014. — 47 с. — Библиогр.: с. 44–47. — № ГР 20120392. — Инв. № 71528.

Объект: металлооксидные пленочные наноструктуры (МОПН) на основе систем вентильных металлов. Цель: синтезировать МОПН из двухслойных систем вентильных металлов, определить их электрорезистивные и диэлектрические свойства и разработать технологические основы изготовления на их основе ВЧ/СВЧ-элементов интегральных микросхем с улучшенными характеристиками. Метод (методология) проведения работы: синтез МОПН осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных металлов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, электролитические методы определения толщины тонких пленок, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик и материальных параметров ВЧ/СВЧ-диапазона); разработка технологических рекомендаций по МОПН в технологии ВЧ/СВЧ-элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит понизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 535:621.373.8; 537.311.322

**Разработка конструкции и технологии молекулярно-пучковой эпитаксии гетероструктур и интегральных полупроводниковых лазерных конвертеров зеленого спектрального диапазона на квантовых точках селенида кадмия с накачкой излучением источников света на основе нитрида галлия** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. Е. В. Луценко. — Минск, 2014. — 272 с. — Библиогр.: с. 255–272. — № ГР 20120530. — Инв. № 70495.

Объект: оптически накачиваемые лазеры на основе наногетероструктур в системе ZnMgCdSe для зеленого диапазона спектра, полученные методом молекулярно-пучковой эпитаксии, промышленно выпускаемые InGaN лазеры и лазерные конверторы на основе этих лазеров.

Цель: создание перспективных полупроводниковых гетероструктур и на их основе конкурентоспособных изделий оптоэлектроники — полупроводниковых лазерных конвертеров зеленого спектрального диапазона на квантовых точках селенида кадмия с накачкой излучением источников света на основе нитрида галлия. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные и теоретические, включают создание стендов для исследований и исследование спектров фотолюминесценции, оптического усиления и генерации, математического моделирования фактора ограничения, коэффициента отражения и условий генерации, математического моделирования влияния на характеристики генерации, коэффициента отражения, ширины резонатора. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основе наногетероструктур ZnMgCdSSe (активная область из квантовых точек ZnCdSe в квантовой яме ZnSe), выращенных методом молекулярно-пучковой эпитаксии, разработаны и созданы оптически накачиваемые лазеры с рекордными характеристиками — порог генерации менее 1 кВт/см<sup>2</sup>, внутренняя квантовая лазерная эффективность более 80 %. На основе этих гетероструктур с накачкой излучением InGaN лазерного диода разработан и создан экспериментальный образец полупроводникового лазерного конвертера зеленого спектрального диапазона с импульсной мощностью излучения до 5 Вт и эффективностью преобразования более 12 %. Степень внедрения: полученные характеристики оптически накачиваемых лазеров и лазерных конвертеров удовлетворяют основным критериям в областях их возможного применения. Однако для создания конкретных приборов на их основе необходимо приведение ОКР для оптимизации характеристик под конкретное применение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: определяется потребностью в компактных, эффективных источниках излучения в зеленой области спектра, локальных волоконно-оптических линий связи, устройств высококачественной цветной печати, систем лазерной навигации и локации, флуоресцентной диагностики клеток в биологии и медицине и других лазерных применений. Научная значимость результатов состоит в том, что показана возможность создания дешевого источника лазерного излучения в зеленой области спектра с выходной мощностью более 1 Вт. Область применения: проекционное лазерное телевидение, локальные оптоволоконные линии связи на пластиковых волокнах, лазерная навигация и локация, флуоресцентная диагностика клеток в биологии и медицине. Экономическая эффективность или значимость работы: использование в качестве накачки конвертера промышленно выпускаемых InGaN лазерных диодов, а в качестве активной среды наногетероструктур ZnMgCdSSe позволяет добиться значительно больших времен жизни по сравнению с лазерами с электронной накачкой, большим интервалом длин волн излучения в зеленой области спектра по сравнению с твердотельными и инъекционными лазерами и значительно меньшими размерами и себестоимостью. Прогнозные предположения о раз-

витии объекта исследования: лазерное телевидение, целеуказание, навигация и локация, флуоресцентной диагностики.

УДК 669.017:620.18; 669.13.017:620.18; 537.533.35

**Методами физического металловедения исследовать закономерности устойчивых связей между структурным состоянием высокопрочного чугуна с шаровидным графитом ВЧТГ и корреляционными связями прочность — пластичность — твердость с целью поиска возможных путей управления ими** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. С. А. Чижик. — Минск, 2012. — 89 с. — Библиогр.: с. 87–89. — № ГР 20120490. — Инв. № 70112.

Объект: образцы высокопрочного чугуна марки ВЧТГ разработки «НПО Триботехника» — РУП «Гомсельмаш» в исходном состоянии и после температур изотермической выдержки от 250 до 360 °С. Цель: разработать и реализовать методики эффективного регулирования свойств высокопрочного чугуна с шаровидным графитом марки ВЧТГ. Метод (методология) проведения работы: рентгенофазный анализ (РФА), сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), атомно-силовая микроскопия (АСМ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что основные свойства, в известной мере определяющие работоспособность материала, могут варьироваться в интервалах  $\sigma_B$  от ~ 900 до ~ 1250 МПа,  $\delta$  от 0,5 до 4,3 %, твердость от 37 до 54 HRC. Дан анализ зависимостей характеристик механических свойств от температуры изотермической выдержки в связи с изменениями микроструктуры. В первом приближении предложена математическая модель, позволяющая дать прогноз об интервалах возможного регулирования основных характеристик механических свойств чугуна в зависимости от многих технологических факторов. Показана связь механических характеристик с микроструктурой ВЧТГ, изменяющейся в зависимости от температур изотермической выдержки. Наилучшими свойствами по результатам анализа механических характеристик и микроструктуры обладает образец ВЧТГ, выдержанный при температуре изотермической выдержки 300 °С. Степень внедрения: внедрены на РУП «Гомсельмаш», РУП «Могилевлифтмаш» для повышения прочности изделий из чугуна. Область применения: изготовление режущих барабанов для кормоуборочных комбайнов. Экономическая эффективность или значимость работы: создание импортозамещающего отечественного продукта, не уступающего лучшим мировым стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение термомеханических зависимостей при наноструктурировании металлических материалов.

УДК 53.082.6; 53.082.72/.78; 53.08:001.18

**Разработка и изготовление криосистемы для низкотемпературных испытаний одноячеечного сверх-**

**проводящего ниобиевого резонатора для линейного ускорителя электронов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **С. Е. Демьянов**. — Минск, 2012. — 12 с. — Библиогр.: с. 12. — № ГР 20120538. — Инв. № 69935.

Объект: система криостатирования одиночного модуля сверхпроводящего резонатора. Цель: разработка научно-технических принципов и методов низкотемпературных исследований высокочастотных электрофизических свойств одиночного модуля сверхпроводящего резонатора для линейного ускорителя электронов. Метод (методология) проведения работы: выработка конструктивных принципов криостатирования, основанных на системе погружного типа, и определение основных характеристик гелиевого криостата для проведения испытаний ячейки резонатора заданной геометрии и размера. Определение технических условий герметизации системы соединения, ввода и вывода СВЧ-излучения к измерительному комплексу. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создание системы криостатирования при температуре 4,2 К одиночного модуля сверхпроводящего ниобиевого резонатора погружного типа. Степень внедрения: разработки не внедрялись. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: изготовлена и апробирована криостатирующая система для испытаний сверхпроводящего ниобиевого резонатора. Область применения: коллайдерный линейный ускоритель электронов. Экономическая эффективность или значимость работы: реализация принципа низкотемпературных испытаний сверхпроводящих резонаторов с использованием метода криостатирования погружного типа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: при проведении дальнейших исследований результаты работы могут найти свое применение в линейных ускорителях электронов.

УДК 53.08:004.; 53.087/.088; 535.3

**Разработать и создать демонстрационно-испытательный стенд для оценки работоспособности модулей солнечных элементов различных типов в условиях Республики Беларусь** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **В. Б. Залесский, В. К. Кулешов**. — Минск, 2012. — 50 с. — Библиогр.: с. 47–48. — № ГР 20120522. — Инв. № 69637.

Объект: источник электроэнергии на основе различного типа солнечных батарей. Цель: разработка и создание демонстрационно-испытательного стенда для оценки работоспособности модулей солнечных элементов различных типов в условиях Республики Беларусь (г. Минск). Задачи: разработать техническое задание на стенд; разработать блок-схему стенда; изготовить стенд и оформить заключительный отчет. Метод (методология) проведения работы: основан на аттестованных методиках измерений для метрологического обеспечения производства солнечных батарей в соответствии с ГОСТ Р 51597-2000 «Нетрадиционная

энергетика». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена оригинальная архитектура построения источника электроэнергии на основе гибридного фотоэлектрического и термоэлектрического преобразователей, позволяющая повысить эффективность преобразования энергии за счет обеспечения температурной стабилизации преобразователей электромагнитного излучения. Разработан демонстрационно-испытательный стенд для исследования основных параметров и характеристик природных источников электроэнергии, определяющих их практическую пригодность в условиях близких к эксплуатационным. Область применения: гелиоэнергетика. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая значимость работы заключается в разработке концепций, способов и методов, повышающих эффективность преобразования солнечной энергии в электричество. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные результаты могут найти широкое применение не только при разработке и создании альтернативных источников электроэнергии на основе солнечной энергии, но и положены в основу разрабатываемых современных автоматизированных многоканальных систем проведения натурального эксперимента по исследованию источников энергии в бурно развивающиеся отрасли энергетике, т. е. природного электричества или гелиоэлектричества.

УДК 535:621.373.8

**Разработка оптической схемы и конструкции узлов лазера с торцевой накачкой лазерными диодами со средней выходной мощностью 1–10 Вт** [Электронный ресурс]: ПЗ / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Г. И. Рябцев**. — Минск, 2015. — 10 с. — Библиогр.: с. 10. — № ГР 20120528. — Инв. № 68520.

Объект: макетный образец лазера с торцевой накачкой лазерными диодами со средней выходной мощностью 1–10 Вт. Цель: разработка эскизного проекта лазера с торцевой накачкой лазерными диодами со средней выходной мощностью 1–10 Вт в части исследования параметров и работы электрооптического затвора, выработки рекомендаций по параметрам накачки (мощность, диаметр накачки) с целью предотвращения разрушения кристалла, проработки узла крепления активного элемента. Разработка макетного образца лазера с торцевой накачкой лазерными диодами со средней выходной мощностью 1–10 Вт в части проработки оптической схемы узла фокусировки лазера, исследования параметров тепловой линзы в активном элементе. Разработка руководства по эксплуатации для твердотельного лазера с торцевой накачкой диодными модулями с волоконным выходом. Корректировка конструкторской документации на узел фокусировки. Разработка инструкции по электрической наладке твердотельного лазера с торцевой накачкой диодными модулями с волоконным выходом. Метод (методология) проведения работы: разработка эскизного проекта лазера с последующей разработкой макетного образца лазера с торцевой накачкой

лазерными диодами со средней выходной мощностью 1–10 Вт; руководства по эксплуатации и корректировке конструкторской документации. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан макетный образец лазера с торцевой накачкой лазерными диодами со средней мощностью 1–10 Вт (в дальнейшем — лазер «Прамень МЗ»), предназначенный для замены лазерных излучателей с ламповой накачкой в научных, промышленных и медицинских устройствах различного назначения. Лазер «Прамень МЗ» является лабораторным прибором и представляет собой восстанавливаемое изделие; по устойчивости в части воздействия климатических факторов внешней среды при эксплуатации относится к виду климатического исполнения УХЛ 4.2\* по ГОСТ 15150, но при температуре окружающего воздуха 10–40 °С; по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации относится к группе исполнения L3 по ГОСТ 12997. Степень внедрения: разработана конструкторская документация. Изготовлен опытный образец лазера с торцевой накачкой. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: изготовленный лазер предназначен для научных, промышленных, спектроскопических и дальнометрических систем. Область применения: лазер с торцевой накачкой лазерными диодами со средней мощностью 1–10 Вт (лазер «Прамень МЗ») предназначен для замены лазерных излучателей с ламповой накачкой в научных, промышленных и медицинских устройствах различного назначения. Экономическая эффективность или значимость работы: низкий уровень энергопотребления, высокая степень компактности, малый вес, отсутствие водяного охлаждения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изготовленный лазер может встраиваться в приборы для научных, промышленных и медицинских применений различного назначения.

УДК 535: 621.373.8

**Разработка мощных полупроводниковых импульсных лазеров ближнего ИК-диапазона на квантоворазмерных гетероструктурах InGaAs/AlGaAs и приборов на их основе** [Электронный ресурс]: ПЗ / Институт физики НАН Беларуси; рук. Г. И. Рябцев. — Минск, 2016. — 32 с. — Библиогр.: с. 32. — № ГР 20120526. — Инв. № 66368.

Объект: опытные образцы лазерных диодных сборок (ЛДС) мощностью до 1 и 3 кВт, импульсных источников питания (ИИП) — одноканальная и трехканальная версия, оптических систем (ОС) с ЛДС мощностью до 1 и 3 кВт, компактного источника излучения (КИИ), высокочастотного импульсного источника питания (ВИИП) и полностью твердотельной оптической лазерной системы (ПТОЛС). Цель: разработать и создать конструкторскую документацию (КД) на опытные образцы ЛДС, ОС, КИИ, ВИИП и ПТОЛС в рамках ОКР мероприятия 7 НТП СГ «Прамень»; изготовить опытные образцы; провести приемочные испытания опытных образцов с присвоением комплектам КД литеры О<sub>1</sub>. Метод (методология) проведения

работы: экспериментальные, теоретические и конструкторские исследования и разработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: высокая энергия импульсов (до 800 мДж в случае ПТОЛС), относительно большая частота повторения импульсов (до 15 Гц), хорошее качество выходного пучка при относительно низком уровне потребления электрической энергии и малых геометрических размерах; для возбуждения экспериментальных образцов лазеров не применяются высокие напряжения. Степень внедрения: разработанные и созданные опытные образцы ЛДС, ИИП и ОС использованы при создании и мелкосерийном производстве образцов лазерной техники для заказчиков из Беларуси, Российской Федерации и стран дальнего зарубежья (Германия, Финляндия) в рамках ряда коммерческих контрактов. Технические решения, примененные при создании комплектов КД для КИИ, ВИИП и ПТОЛС, будут использованы при разработке и создании образцов мощных лазерных систем для дальнометрии, целеуказания и спектроскопии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: получены контракты на 4 образца лазерных излучателей. Область применения: дальнометрия, лазерная спектрометрия, медицина, целеуказание. Экономическая эффективность или значимость работы: эффективность опытных образцов лазерных систем заключается в их предельно большой мощности выходного излучения (до 800 мДж на длине волны 1064 нм) при максимальной компактности и сравнительно невысоком уровне потребления электрической энергии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные и созданные опытные образцы ЛДС, ИИП и ОС использованы при создании и мелкосерийном производстве образцов лазерной техники для заказчиков из Беларуси, Российской Федерации и стран дальнего зарубежья (Германия, Финляндия) в рамках ряда коммерческих контрактов. Технические решения, примененные при создании комплектов КД для КИИ, ВИИП и ПТОЛС, будут использованы при разработке и создании образцов мощных лазерных систем для дальнометрии, целеуказания и спектроскопии.

УДК 535:621.373.8

**Разработка полупроводниковых лазеров и светодиодов на среднюю ИК-область спектра для экологического мониторинга и медицинской диагностики и QWIP-матриц для фотоприемных модулей** [Электронный ресурс]: ПЗ / Институт физики НАН Беларуси; рук. Г. И. Рябцев. — Минск, 2016. — 27 с. — Библиогр.: с. 27. — № ГР 20120529. — Инв. № 65765.

Объект: опытные образцы оптического анализатора углекислого газа (ОАУГ), измерителя содержания воды в нефти (ИСВ), фотоприемного модуля (ФПМ) для спектрального диапазона 8–10 мкм, фотоприемного модуля для спектрального диапазона 3–5 мкм (ФПМ35) и опытный образец импульсного параметрического генератора света (ИПГС). Цель: разработать и создать опытные образцы ОАУГ, ИСВ, ФПМ, ФПМ35, ИПГС, а также комплекты конструкторской

документации на них с присвоением литеры О<sub>1</sub>. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные, теоретические и конструкторские исследования и разработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и созданы опытные образцы измерителя содержания воды в нефти, оптического анализатора углекислого газа, фотоприемных модулей для спектральных диапазонов 8–10 и 3–5 мкм, импульсного параметрического генератора света; разработаны программы и методики приемочных испытаний; разработаны комплекты конструкторской документации с присвоением литеры О<sub>1</sub> на все перечисленные выше опытные образцы; проведены приемочные испытания, в результате которых установлено, что все опытные образцы соответствуют требованиям технического задания на их разработку. Степень внедрения: результаты работ по разработке и созданию опытного образца ИПГС частично использованы при выполнении контракта от 22.01.2015 г. № 2201/2015 «Разработать и изготовить импульсный Nd:YAG лазер с поперечной диодной накачкой и ПГС, излучающий на длине волны 1571 нм», заключенного Институтом физики НАН Беларуси с компанией UniNanoTech Co. (Ю. Корея). В настоящее время прорабатывается возможность применения ФПМ в системах, выпускаемых ОАО «Пеленг». Иницированы работы по адаптации параметров анализатора углекислого газа и измерителя содержания воды в нефти применительно к условиям работы в аудиториях и помещениях промышленного типа, что будет способствовать более широкому внедрению данных приборов в практику. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: прорабатывается возможность применения ФПМ в системах, выпускаемых ОАО «Пеленг». Иницированы работы по адаптации параметров анализатора углекислого газа и измерителя содержания воды в нефти применительно к условиям работы в аудиториях и помещениях промышленного типа, что будет способствовать более широкому внедрению данных приборов в практику. Область применения: системы мониторинга окружающей среды, приборы видения для сложных метеоусловий. Экономическая эффективность или значимость работы: эффективность опытных образцов созданных приборов заключается в их большой чувствительности, компактности и низком уровне потребляемой электрической энергии. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: будут созданы образцы оптического анализатора углекислого газа, измерителя содержания воды в нефти, фотоприемных модулей и импульсного параметрического генератора света, а также соответствующая КД с более высокими эксплуатационными параметрами и сроком службы.

УДК 537.312.62:541.123.3:546.562

**Интегрирование и адаптация электронных систем накопления, обработки и отображения информации для создания индивидуальных средств и методов дидактики в области физики, оптимиза-**

**ции технологии синтеза и изучения перспективных материалов с электрическим и магнитным типом упорядочения, численных расчетов реакций с элементарными частицами [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. В. Р. Соболев. — Минск, 2015. — 134 с. — Библиогр.: с. 100–121. — № ГР 20120308. — Инв. № 64893.**

Объект: электронные информационные системы в образовательном процессе вуза по дисциплине «Физика», включая компьютерные средства коммуникации и повышение эффективности взаимодействия преподавателя с аудиторией за счет увлечения студентов к творческому анализу при моделировании физических закономерностей в проблематике синтеза перспективных материалов с электрическим и магнитным упорядочением. Цель: разработка схем адаптации современных систем обработки и отображения информации для обучения физике на лекционных, практических и семинарских занятиях в форме активного личного контакта и опосредованного взаимодействия по схемам удаленного доступа. Метод (методология) проведения работы: сопоставительный системный анализ действенности традиционного проведения занятий с их расширениями через вовлечение электронных учебных материалов с возможностью дистанционного обмена, удаленного консультирования, текущего и промежуточного контроля знаний в рамках электронного рейтинга. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: сформированы и обоснованы подходы проведения занятий, которые повышают эффективность взаимодействия со студентами при обучении профессии. Степень внедрения: УО БГПУ им. М. Танка (Электронный коллоквиум в системе текущего контроля знаний как элемент мотивации студентов к исследованиям в области физики). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: учебные программы для первой и второй ступеней высшего образования возможно расширять новыми разделами по методологии применения компьютерных систем обучения, включая этапы электронного текущего и промежуточного контроля знаний. Область применения: учебный процесс по различным разделам физики, включая механику, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, квантовую физику, подразумевая распространение дистанционных средств обмена информацией в дополнение вербальному стилю с обеспечением двустороннего аудио- и видеоконтакта на лекционных и практических занятиях. Экономическая эффективность или значимость работы: высвобождение временных ресурсов преподавателей для организации творческой исследовательской деятельности студентов в режиме web-руководства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: построение модели организации учебного процесса для учреждений высшей школы по естественно-научным дисциплинам на примере БГПУ им. М. Танка.

УДК 53.072

**Разработать и изготовить автоматизированные лабораторные практикумы и демонстрацион-**

**ные эксперименты по химии, физике, биологии на основе учебного измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. А. Е. Василевич. — Гродно, 2013. — 67 с. — Библиогр.: с. 61–64. — № ГР 20120372. — Инв. № 64261.

Объект: лабораторные практикумы по физике, химии и биологии. Цель: разработать и изготовить измерительно-управляющее устройство «ТехноЛаб»; разработать конструкторскую документацию на измерительно-управляющее устройство «ТехноЛаб»; разработать и изготовить лабораторные практикумы по физике, химии и биологии на базе измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб»; разработать программное обеспечение лабораторных работ по физике, химии и биологии; разработать методические указания к выполнению лабораторных работ по физике, химии и биологии на базе измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб». Метод (методология) проведения работы: опытно-конструкторские работы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и изготовлены опытные образцы измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб»; разработаны конструкторская документация на измерительно-управляющее устройство «ТехноЛаб», лабораторные практикумы по физике, химии и биологии на базе измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб», программное обеспечение лабораторных работ по физике, химии и биологии, методические указания к выполнению лабораторных практикумов по физике, химии и биологии на базе измерительно-управляющего устройства «ТехноЛаб». Степень внедрения: опытные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в учебный процесс в Военной академии Республики Беларусь, Академии авиации Республики Азербайджан, университете г. Белосток (Польша), Гродненском государственном университете им. Я. Купалы, Барановичском государственном университете. Область применения: учебный процесс в вузах. Экономическая эффективность или значимость работы: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: собственное производство, совместное производство.

УДК 621.373.8.001.63; 621.373.8.001.66

**Разработать и изготовить модульный научно-учебный лазерный комплекс с перестраиваемыми спектральными характеристиками генерации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. А. Л. Толстик, Т. Ш. Эфендиев, В. А. Орлович; исполн.: А. А. Казак [и др.]. — Минск, 2013. — 63 с. — № ГР 20120465. — Инв. № 63111.

Объект: перестраиваемые лазеры с накачкой излучением второй гармоники лазера Nd<sup>3+</sup>:YAG, схемы построения системы накачки и резонатора, исследования свойств лазерного излучения, исследование механизмов и возможностей перестройки длин волн генерации. Цель: разработка, изготовление и внедрение в учебный процесс научно-учебного модульного

лазерного комплекса, позволяющего реализовывать перестройку длины волны генерации. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование, оптические расчеты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан, изготовлен и внедрен в учебный процесс научно-учебный модульный комплекс с возможностью перестройки частоты генерации в широком диапазоне видимого излучения. Разработана концепция постановки лабораторного практикума на основе разрабатываемого комплекса, позволяющая поставить следующие лабораторные работы: «Перестраиваемые лазеры с распределенной обратной связью», «Перестраиваемые лазеры на основе вынужденного комбинационного рассеяния», «Перестраиваемые лазеры на красителях». Разработаны методические указания к лабораторным работам. Степень внедрения: внедрен в учебный процесс на кафедре лазерной физики и спектроскопии Белгосуниверситета. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в организации и учреждения, специализирующиеся в области лазерной физики и лазерно-оптических систем и технологий. Область применения: для подготовки специалистов первой и второй ступени высшего образования по лазерной физике и лазерным технологиям. Экономическая эффективность или значимость работы: схемные решения построения комплекса отличаются компактностью, технологичностью, надежностью, относительно низкой стоимостью. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно рекомендовать для дальнейшего использования в организациях и учреждениях, производящих исследования спектральных и временных параметров лазерного излучения в условиях продольной диодной накачки, а также внутри- и вне резонаторной генерации второй гармоники, а также в учебной практике высших учебных заведений.

### 30 МЕХАНИКА

УДК 532.546; 533.05; 533.6

**Моделирование процесса кольтации высокодисперсных частиц в высокопористых материалах под воздействием электрического поля** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. Л. П. Пилиевич. — Минск, 2013. — 27 с. — Библиогр.: с. 26–27. — № ГР 20120383. — Инв. № 79531.

Объект: модель процесса кольтации высокодисперсных частиц в высокопористых материалах под воздействием электрического поля. Цель: моделирование процесса кольтации высокодисперсных частиц в высокопористых материалах под воздействием электрического поля. Метод (методология) проведения работы: методологические основы системного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: построены модели «Черный ящик» и «Структурная схема процесса кольтации» для процесса очистки газов от высокодисперсных частиц с помощью электриче-

ского поля. Установлены основные зависимости влияния электрических и конструкционных параметров модели устройства на кольтацию высокодисперсных частиц в высокопористых материалах. Выполнена оптимизация структурных и технических параметров модели устройства для кольтации высокодисперсных частиц из газопылевых потоков. Степень внедрения: построена модель процесса кольтации высокодисперсных частиц в высокопористых материалах. Поставленная цель полностью выполнена. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты теоретических исследований могут быть использованы при разработке устройств очистки газов. Область применения: очистка воздуха и газов химических, металлургических и других производств. Экономическая эффективность или значимость работы: уровень выполненного исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты теоретических исследований могут быть использованы при выполнении ГНТП и хозяйственных договоров при разработке устройств очистки газов.

УДК 532.546

**Разработка управляемых функциональных материалов для устройств фиксации в оптической и электронной технике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. О. Коробко**. — Минск, 2014. — 61 с. — Библиогр.: с. 60–61. — № ГР 20120394. — Инв. № 70815.

Объект: новые композиционные материалы, относящиеся к классу электроуправляемых фиксирующих материалов, для фиксации элементов изделий оптической и электронной техники при вибротестировании. Цель: разработка технологии вибротестирования изделий оптической и электронной техники, композиционных материалов на основе создания электроуправляемых фиксирующих компаундов. Метод (методология) проведения работы: метод на основе электрореологического эффекта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оценены эффективности существующих составов и методов фиксации, наработана база компонентов и разработана и оптимизирована по результатам экспериментов рецептура электроуправляемых фиксирующих материалов, исследованы их электрофизические и адгезионные свойства; экспериментально получены зависимости фиксирующих усилий сцепления (на отрыв) при креплении деталей из различных материалов с использованием разработанных составов в зависимости от материала изделия и конфигурации подложки, величины внешнего воздействия; разработаны технические условия на электроуправляемый фиксирующий материал ЭФМ-3 ТУ ВУ 100363945.001-2013 и технологический регламент лабораторный на процесс виброиспытаний с электроуправляемыми фиксирующими материалами ТР 012/2013, получен 1 патент на полезную модель, подано 2 заявки на изобретение, получено 3 акта внедрения в учебный процесс. Степень внедрения: материалы работы внедрены в учебный процесс (3 акта

внедрения), получен 1 патент на изобретение и подано 2 заявки на изобретение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования свидетельствуют о возможности использования исследованных электроуправляемых материалов в устройствах фиксации при вибротестировании элементов изделий оптической и электронной техники. Область применения: оптическая, электронная промышленность, авиа-, ракето- и кораблестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: работа имеет фундаментальный характер на уровне мировых разработок.

УДК 620.178:539.4

**Разработка методики исследования, определение физико-механических свойств материалов труб с ППУ-ОЦМ-изоляцией и оболочки ПИ-труб** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГУ им. Ф. Скорины»; рук. **В. В. Можаровский**. — Гомель, 2012. — 18 с. — Библиогр.: с. 18. — № ГР 20120327. — Инв. № 68344.

Объект: трубы с ППУ-ОЦМ изоляцией и оболочки ПИ-труб, цилиндрические тела (трубы, резервуары и др.) из конструкционных материалов, применяющиеся в машиностроительных конструкциях и других отраслях техники. Цель: разработка автоматизированной методики определения физико-механических свойств материалов труб. Метод (методология) проведения работы: статические механические испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: построена автоматизированная методика определения физико-механических свойств материалов труб с ППУ-изоляцией и оболочек ПИ-труб. Степень внедрения: предлагаемая методика использована в производственных процессах для труб с теплоизоляцией в виде изолирующего слоя из жесткого пенополиуретана. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная методика будет использоваться для оценки применения труб с ППУ-ОЦМ-изоляцией. Область применения: промышленность и коммунальный сектор Республики Беларусь.

УДК 531.3

**Исследование кинематических параметров исполнительных механизмов и разработка матричного метода их расчета для роботов-манипуляторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **А. В. Локтионов**. — Витебск, 2015. — 57 с. — Библиогр.: с. 55–57. — № ГР 20120324. — Инв. № 66594.

Объект: пространственные исполнительные механизмы, работающие в цилиндрической и сферической системах координат, трехкривошипный шарнирно-рычажный механизм, двухкривошипный механизм нитепритягивателя ротационного типа, имеющие приближенную остановку ведомого звена. Цель: исследование кинематических параметров исполнительных механизмов, разработка методики расчета кинематических параметров пространственных исполнительных механизмов матричным методом,

методики синтеза, кинематического и силового анализа рычажных механизмов, определение геометрических параметров предложенных механизмов. Метод (методология) проведения работы: методы аналитического расчета кинематических и силовых параметров механизма с использованием компьютерной техники, анализ существующих методов расчета кинематических параметров исполнительных механизмов роботоманипуляторов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены аналитические зависимости для расчета матричным методом скорости и ускорения центра — схвата робота в подвижной и неподвижной системах координат, необходимых для прочностного расчета и оценки динамических свойств механизма, трехкривошипный и двухкривошипный шарнирно-рычажные механизмы, обеспечивающие значительную неравномерность вращения выходного звена. Механизмы могут использоваться в машинах периодического действия в качестве привода с приближенной остановкой исполнительного органа. Разработана методика синтеза, проведено кинематическое исследование предложенных механизмов. Определены оптимальные геометрические параметры нитепротягивателя швейной машины. Установлено, что статическое уравнивание механизма, установкой дополнительных грузов, приводит к увеличению реакции в шарнирах, что необходимо учитывать при проектировании подобных механизмов. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс. Область применения: методология расчета кинематических параметров исполнительных механизмов, устройство (машины, оборудование и др.). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в качестве прогнозных предположений целесообразно оценить размеры рабочей зоны и перемещения по степеням подвижности пространственного исполнительного механизма роботоманипуляторов. Для вписывания исполнительного механизма в конструкцию машинного агрегата следует установить траекторию движения звеньев механизма и их положения, определяющего габариты механизма. Рекомендации по уравниванию рычажных механизмов путем установки дополнительных грузов следует учитывать при проектировании и расчете реакций в шарнирах механизмов.

УДК 621.453; 621.787.4

**Разработать технологию и комплект оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения. Исследовать детонационные характеристики и состав продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ50/50, провести испытания надежности и долговечности взрывных камер детонационного синтеза [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. Г. В. Смирнов. — Минск, 2014. — 54 с. — Библиогр.: с. 54. — № ГР 20120539. — Инв. № 63201.**

Объект: энергетические материалы и взрывчатые вещества, полученные в результате расснаряжения боеприпасов, и переработанные для применения

в процессах детонационного синтеза наноалмазов. Цель: разработка технологии и комплекта оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения; исследование детонационных характеристик и состава продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ 50/50. Метод (методология) проведения работы: методика численного исследования быстропротекающих нестационарных процессов, основанная на принципах физики взрыва и механики деформируемого твердого тела. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология утилизации боеприпасов тротил-гексогенового наполнения и изготовления зарядов детонационного синтеза. Спроектирована и изготовлена оснастка и оборудование для переработки ВМ тротил-гексогенового наполнения. Изготовлены опытные партии наноуглеродной алмазосодержащей шихты. Установлено, что зависимость выхода УДА от состава ВВ носит экстремальный характер: максимум выхода достигается при содержании тротила 50 %. Степень внедрения: выполнена экспериментальная разборка и демилитаризация авиационных кассет и боеприпасов к ним. Проведена утилизация опытной партии кассет и боеприпасов в количестве 2300 штук. Изготовлено более 2500 кг зарядов детонационного синтеза и 270 кг наноуглеродной алмазосодержащей шихты. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: заключение контрактов на поставку наноалмазов на основе дешевого сырья и с использованием экологически чистых технологий очистки наноуглеродной шихты. Область применения: наноалмазы применяются при изготовлении электролитических покрытий, полировальных композиций и смазочных материалов, полимеров и мембран, абразивного инструмента, в медицине. Экономическая эффективность или значимость работы: организация производства наноалмазов на основе дешевого сырья, получаемого в результате расснаряжения боеприпасов с истекшим сроком хранения, и с использованием разработанной экологически чистой технологии позволит более чем в два раза снизить стоимость алмазосодержащей шихты и обеспечить ее высокую конкурентоспособность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование получаемых наноалмазов при производстве наноструктурированных алмазных компактов и двухслойных алмазных пластин для особо износостойкого режущего и бурового инструмента позволит решить проблему импортозамещения.

## 31 ХИМИЯ

УДК 621.382+621.315.61

**Исследование и разработка чувствительных структур на основе оксидов титана и алюминия для электрохимических и мембранных биосенсоров [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. С. К. Лазарук. — Минск, 2015. — 72 с. — Библиогр.: с. 68–72. — № ГР 20120406. — Инв. № 75893.**



Объект: пленочные структуры на основе нанопористых оксидов титана и алюминия как элементов конструкций для измерительных преобразователей электрохимического и мембранного типа. Цель: разработка элементов чувствительных структур на основе оксидов титана и алюминия для электрохимических и мембранных биосенсоров, работающих в гетерогенных биологических средах. Метод (методология) проведения работы: анодное окисление титана, алюминия, химические процессы травления пленок металлов и оксидов, вакуумные процессы напыления и травления тонких пленок металлов и диэлектриков, процессы фотолитографии, микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы способы получения измерительных преобразователей как комбинация различных технологических стадий, вспомогательные слои и определена оптимальная толщина пленок для обеспечения более высокой адгезии пленок проводящего слоя и контактных площадок из алюминия и титана, защитные маски металлических и диэлектрических пленок и определена оптимальная толщина при создании рисунка измерительного преобразователя по технологии анизотропного травления пористого анодного оксида алюминия. Степень внедрения: в результате проведенной работы исключается использование драгметаллов для электродов биосенсоров при работе с гетерогенными биологическими средами путем создания биосенсоров с использованием оксидов титана и алюминия. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в учебном процессе. Область применения: полученные научные и практические результаты могут быть использованы на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь и стран СНГ. Экономическая эффективность или значимость работы: обеспечивает надежность и низкую стоимость изготовления биосенсоров электрохимического и мембранного типа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов в учебном процессе и дальнейших научных исследованиях.

УДК 541.13; 537.312; 538.956

**Наноструктурные элементы резистивно-емкостных микрофильтров для устройств синхронизации электронной аппаратуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Плиговка**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20120384. — Инв. № 73049.

Объект: массивы периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойных систем вентильных металлов. Цель: разработать интегральный микроминиатюрный резистивно-емкостной микрофильтр с улучшенными характеристиками на основе массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойной системы Al/Ta. Метод (методология) проведения работы: синтез массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных метал-

лов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, спектроскопия электрохимического импеданса, электролитические методы определения толщины тонких пленок металлов и металлооксидов, автоматизированные электрические измерения резистивных характеристик, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик); разработка технологических рекомендаций по применению наноструктурных вентильных металлов и композиционных металлооксидов в технологии резистивных и емкостных элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит понизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 581.19; 625.77; 635.9

**Исследования состава биологически активных веществ новых интродуцированных растений многофункционального назначения из мировой и аборигенной флоры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. П. Курченко**; исполн.: **Г. Г. Сенкевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 58 с. — Библиогр.: с. 57–58. — № ГР 20120481. — Инв. № 72206.

Объект: ароматобразующие терпеновые соединения аборигенной флоры. Цель: разработка методов идентификации и описание состава биологически активных соединений методом ВЭЖХ и хромато-масс-спектрометрии эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений. Метод (методология) проведения работы: газовая хроматография. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате выполнения задания разработаны методические подходы определения ароматобразующих терпеновых и фенилпропаноидных соединений аборигенной флоры, которые позволяют осуществлять подбор ассортимента новых растений многофункционального назначения, содержащих биологически активные вещества. Анализ образцов эфирных масел растений, интродуцированных в ЦБС НАН Беларуси, показал, что содержание монотерпенов наибольшее в монарде дудчатой. Характерной особенностью состава эфирного масла чабера горного является наличие большого количества корвакрола — 73,8 %. для мяты перечной лимонной характерно высокое содержание карвона — 85,24 %. Эфирное масло

многоколосника морщинистого характеризуется высоким содержанием терпеноидных соединений — 91 %. Определены основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений: многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного, которые могут найти широкое распространение в практике озеленения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отобранные формы растений будут использованы для получения терпеновых и финилпропаноидных веществ, пригодных для использования в медицинской, косметической промышленности и других отраслях. Область применения: основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений (многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного) могут найти широкое распространение в практике озеленения. Экономическая эффективность или значимость работы: использование методики имеет большую социальную значимость.

УДК 54.07; 621.396.69.002.2

**Разработка программно-управляемого источника импульсного тока** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. М. Гиро**; исполн.: **А. А. Глушков** [и др.]. — Минск, 2014. — 32 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20120391. — Инв. № 71902.

Объект: программно управляемые источники стабилизированного импульсного тока (напряжения) для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Цель: разработка и изготовление экспериментальных образцов программно управляемых источников стабилизированного импульсного тока (напряжения) для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Метод (методология) проведения работы: компьютерное проектирование и моделирование с использованием программных продуктов AUTOCAD, Altium Designer, MultiSim. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: индикация напряжения и тока осуществляется при помощи внешних измерительных приборов, подключаемых к гнездам «Контроль напряжения» и «Контроль тока». Степень внедрения: изготовлены экспериментальные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: экспериментальный образец программно-управляемого источника импульсного тока будет использоваться при проведении научных исследований в БГУИР. Область применения: программно управляемые источники стабилизированного импульсного тока (напряжения) предназначены для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Экономическая эффективность или значимость работы:

экономический эффект ожидается за счет создания новых электрохимических технологий, а также за счет импортозамещения при оснащении исследовательских лабораторий и гальванических цехов предприятий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение серийного производства.

УДК 539.143.5

**Исследовать процессы модификации поверхности металлов и полупроводников атмосферной плазмой и разработать основы метода создания поверхностно наноструктурированных высокоэффективных защитных и каталитических покрытий на их основе** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Л. Данилюк**; исполн.: **Д. А. Подрябинкин** [и др.]. — Минск, 2014. — 43 с. — Библиогр.: с. 37–43. — № ГР 20120407. — Инв. № 71710.

Объект: модели процессов модификации поверхности металлов и полупроводников атмосферной плазмой. Цель: определение способов формирования устойчивых атмосферных разрядов при атмосферном давлении, исследование закономерностей процессов модификации металлов и полупроводников плазмой различных газов, разработке основ метода создания наноструктурированных высокоэффективных защитных и каталитических материалов на этой основе. Метод (методология) проведения работы: аналитическое и компьютерное моделирование с использованием пакетов программ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена концепция построения электростатического источника ионов на базе источника индуктивно-связанной плазмы высокой плотности для обработки подложек площадью более 100 см<sup>2</sup> с неравномерностью вплоть до +3 %. Разработан способ генерации диэлектрического барьерного разряда при атмосферном давлении для технологических систем плазменной обработки поверхности твердых тел и формирования наноструктурированных систем при атмосферном давлении. Получены закономерности формирования профилей кратеров и полей напряжений. Разработана модель динамики намагниченности ферромагнитных наночастиц при воздействии нано- и пикосекундных лазерных импульсов. Степень внедрения: использование результатов в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты рекомендуются использовать для фотовольтаики и очистки от органических загрязнений. Область применения: фотовольтаика. Экономическая эффективность или значимость работы: предложены материалы для разработки элементов разложения органических материалов солнечным светом.

УДК 621.315.21; 621.382.029.6.002

**ВЧ/СВЧ-элементы интегральных микросхем на основе наноструктурированных пленок вентильных металлов и композиционных анодных металлооксидов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Плиговка**; исполн.:

А. В. Сурганов [и др.]. — Минск, 2014. — 47 с. — Библиогр.: с. 44–47. — № ГР 20120392. — Инв. № 71528.

Объект: металлооксидные пленочные наноструктуры (МОПН) на основе систем вентильных металлов. Цель: синтезировать МОПН из двухслойных систем вентильных металлов, определить их электрорезистивные и диэлектрические свойства и разработать технологические основы изготовления на их основе ВЧ/СВЧ-элементов интегральных микросхем с улучшенными характеристиками. Метод (методология) проведения работы: синтез МОПН осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных металлов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, электролитические методы определения толщины тонких пленок, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик и материальных параметров ВЧ/СВЧ-диапазона); разработка технологических рекомендаций по МОПН в технологии ВЧ/СВЧ-элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит понизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 631.547.1:581.19:633.521

**Выделение и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений лекарственных растений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. В. В. Титок; исполн.: Б. Ю. Анощенко [и др.]. — Минск, 2013. — 22 с. — Библиогр.: с. 19–21. — № ГР 20120434. — Инв. № 71243.

Объект: лекарственные растения по содержанию соединений, пригодные для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Цель: отобрать наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси и вырастить в необходимом количестве материал (зеленая масса) для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Метод (методология) проведения работы: анализ баз данных, агротехнические методы выращивания растений и заготовки лекарственного сырья. Основные

конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: отобраны наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (зверобой продырявленный, синюха голубая, барвинок малый и бадан толстолистный). Выращен в необходимом количестве материал (зеленая масса) перспективных видов растений для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре биотехнологии и биоэкологии БГТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работ по заданию могут быть реализованы в научно-исследовательских учреждениях и фармакологических предприятиях. Область применения: научно-исследовательские лаборатории, фармакологические и медицинские учреждения, ориентированные на создание новых лекарственных препаратов. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейший поиск и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

УДК 544.653+621.382

**Разработка измерительных преобразователей на основе нанопористых оксидов титана, тантала и алюминия для исследования мембраннообоснованных биологических процессов на ЛБ-монослоях с углеродными нанотрубками** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. И. И. Абрамов. — Минск, 2015. — 57 с. — Библиогр.: с. 52–57. — № ГР 20120405. — Инв. № 67995.

Объект: тонкие пленки и пленочные структуры оксидов титана, тантала, алюминия для создания наноконструктивных структур типа ЛБ-монослоя, содержащего встроенный массив УНТ. Цель: разработка и исследование измерительных преобразователей на основе тонких наноструктурированных пленок оксидов алюминия, титана, тантала при создании наноконструктивных структур типа ЛБ-монослоя, содержащего встроенный массив УНТ, для молекулярного узнавания возбудителей вирусных инфекций. Метод (методология) проведения работы: анодное окисление фольг и пленок алюминия, титана, тантала, вакуумно-химические процессы нанесения пленок металлов и травления оксидов, химические и электрохимические методы травления металлов и оксидов, микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены закономерности в технологии создания измерительных преобразователей с контролируемой технологией и повторяемыми характеристиками. Нанопористая структура оксидов на их поверхности дает возможность формировать моно-, би- и многослойные наноструктуры для биосенсоров с помощью

ЛБ-технологий. Изготовлены лабораторные образцы измерительных преобразователей для исследований метрологических характеристик монослойных молекулярно-клеточных систем по технологии электрохимического окисления. Степень внедрения: получено 4 акта внедрения в учебный процесс БГУИР в 2011–2014 гг. на кафедре микро- и нанoeлектроники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в учебный процесс. Область применения: полученные научные и практические результаты могут быть освоены на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь, стран СНГ для разработки новых приборов (биосенсоров). Экономическая эффективность или значимость работы: нанопористая структура оксидов на их поверхности дает возможность формировать моно-, би- и многослойные наноструктуры для биосенсоров с помощью ЛБ-технологий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие исследования измерительных преобразователей на основе тонких наноструктурированных пленок оксидов алюминия, титана, тантала.

УДК 547.917.918; 547.963.3

**Разработать технологии получения и организовать в ИБОХ НАН Беларуси производство субстанции лекарственного средства «Лейковир», а в ООО «Фармтехнология» — его пероральной лекарственной формы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **Е. Н. Калинин**. — Минск, 2014. — 14 с. — Библиогр.: с. 14. — № ГР 20120427. — Инв. № 65076.

Объект: лекарственное средство (ЛС) «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые», клиническая эффективность «Лейковира» у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами рассеянного склероза (РС) в сравнении с плацебо. Цель: разработка технологии получения субстанции ЛС «Лейковир» и его пероральной лекарственной формы, изучение клинической эффективности, переносимости и безопасности ЛС «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые, 10 мг» у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами РС. Метод (методология) проведения работы: завершена разработка технологии получения субстанции ЛС «Лейковир», проведены I–II фазы клинических испытаний ЛС «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология получения субстанции «Лейковира»; оценена клиническая эффективность препарата у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами РС в сравнении с плацебо; определена переносимость и безопасность фиксированных доз «Лейковира» при многократном применении в сравнении с плацебо; изучен характер, спектр, частота, выраженность проявлений побочных явлений и реакций фиксированных доз «Лейковира» при многократном применении в сравнении с плацебо.

Степень внедрения: разработана технология производства пероральной лекарственной формы «Лейковир, таблетки, покрытые оболочкой, 10 мг». В результате клинических испытаний показано, что применение препарата «Лейковир» является патогенетически обоснованным методом лечения больных РС, способствует улучшению клинического исхода заболевания по данным МРТ и повышению степени восстановления нарушенных неврологических функций. Министерство здравоохранения Республики Беларусь на основании рекомендаций комиссии по лекарственным средствам приняло решение отказать в регистрации по причине выявленных в последние годы существенных изменений в оценке безопасности при применении основного действующего вещества «Лейковира» кладрибина. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в клинической практике в качестве противоопухолевого средства, предложено в течение трех лет осуществлять мониторинг пациентов с РС, которые получали «Лейковир» в ходе клинических испытаний на предмет выявления развития у них онкологических заболеваний. Область применения: организации Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия средств республиканского бюджета на покупку импортных составляющих для производства противоопухолевых препаратов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: по результатам мониторинга пациентов получить достоверные сведения о соотношении «польза/риск» ЛС «Лейковир».

УДК 577.112.824:57.083.3+57.087:573.6

**Разработка и освоение технологии производства иммуноферментного набора реагентов для выявления микроальбуминурии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **Т. С. Серченя**. — Минск, 2015. — 54 с. — Библиогр.: с. 52–53. — № ГР 20120428. — Инв. № 63333.

Объект: набор реагентов для количественного определения альбумина в моче человека методом иммуноферментного анализа «ИФА-Микроальбумин». Цель: разработать конструкцию и технологию изготовления импортозамещающего набора реагентов для определения микроколичеств альбумина в моче человека методом иммуноферментного анализа «ИФА-Микроальбумин». Метод (методология) проведения работы: ИФА, химический синтез, медико-биологические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и технологии изготовления компонентов набора реагентов «ИФА-Микроальбумин» — иммуносорбент, комплект калибровочных и контрольной проб, конъюгат антител к альбумину человека с пероксидазой и вспомогательные компоненты (раствор для разведения конъюгата, промывочный раствор, хромоген-субстратный раствор и стоп-реагент). Набор реагентов «ИФА-Микроальбумин» обеспечивает надлежащие показатели качества

иммуноанализа микроколичеств альбумина в моче человека для выявления микроальбуминурии. Степень внедрения: изготовлены опытные партии набора реагентов «ИФА-Микроальбумин», которые использованы в приемочных клинических испытаниях и медико-биологических исследованиях. Технология изготовления набора и любого компонента набора передана по договору № 42 от 29.10.2014 на УП «ХОП ИБОХ НАНБ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: производственное освоение технологий, серийный выпуск набора «ИФА-Микроальбумин» и его применение в медицинской практике. Область применения: серийное производство иммунодиагностикомов, клиническая лабораторная практика, нефрология, эндокринология, кардиология. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на высоком научно-техническом и технологическом уровнях и обеспечивает импортозамещение.

### 34 БИОЛОГИЯ

УДК 57.089.38; 616-089.843; 61:57.086

**Нарастить трансплантаты аутологичных мезенхимальных стволовых клеток для клеточной терапии БАС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий; рук. **М. П. Потапнев**. — Минск, 2013. — 77 с. — Библиогр.: с. 62–65. — № ГР 20120547. — Инв. № 78623.

Объект: мезенхимальные стволовые клетки (МСК) костного мозга. Цель: отработать технологию получения и наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного мозга пациентов с боковым амиотрофическим склерозом (БАС). Метод (методология) проведения работы: культуральные, морфологические, иммунологические, молекулярно-генетические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны стандартизованные требования к клеточной культуре для клинического применения, отработана технология получения и наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного мозга, получены трансплантаты МСК для внутривенного и эндолюмбального введения пациентам с боковым амиотрофическим склерозом, исследован иммунный статус пациентов до и в отдаленные сроки после введения МСК. Степень внедрения: разработка готова к внедрению, проведено 28 трансплантаций (инфузий) МСК — 13 внутривенных (интактные МСК) и 15 эндолюмбальных (нейроиндуцированные МСК). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в научный процесс при проведении нейроиммунологических и нейропатологических исследований при БАС, к внедрению в клиническую лабораторную практику при индукции в нейрогенном направлении и наращивании *in vitro* аутологичных МСК костного мозга для целей клеточной терапии. Область применения: неврология, регенеративная медицина, трансплантология. Экономическая эффективность или значимость работы: отработана

технология проведения и дана оценка безопасности клеточной терапии БАС с использованием МСК, что позволит повысить доступность проведения клеточной терапии и достигать улучшения клинического прогноза у пациентов с БАС, социально-экономического эффекта за счет замедления прогрессирования тяжелого нейродегенеративного заболевания. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение дальнейших исследований по получению *in vitro* аутологичных МСК костного мозга, индуцированных в определенном направлении.

УДК 579.66; 602.6

**Разработка новых фунгицидных композиций для защиты строительных материалов от биоповреждений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт микробиологии НАН Беларуси; рук. **И. А. Гончарова**; исполн.: **Н. В. Иконникова** [и др.]. — Минск, 2012. — 14 с. — Библиогр.: с. 14. — № ГР 20120516. — Инв. № 74862.

Объект: плесневые и деревоокрашивающие грибы. Цель: разработать высокоэффективные композиции для биозащитной обработки строительных материалов. Метод (методология) проведения работы: использованы микробиологические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подобраны композиции для биозащитной обработки древесины и других строительных материалов, сочетающие высокую эффективность в ингибировании роста плесневых и деревоокрашивающих грибов с экологической безопасностью. Степень внедрения: разработки.

УДК 581.5; 630\*5/6; 574.5; 572.1/4

**Научное сопровождение природоохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и возведения автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на участках 65,18–93,0 км; 106,01–131,0 км)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **А. В. Судник**; исполн.: **И. П. Вознячук, Н. А. Короткевич, С. С. Терещенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 173 с. — Библиогр.: с. 151–155. — № ГР 20120536. — Инв. № 73355.

Объект: биологическое разнообразие района реконструкции автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель на участках 65–93 и 106–131 км. Цель: обеспечить научное сопровождение природоохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км). Метод (методология) проведения работы: адаптированные для целей мониторинга экосистем методики мониторинга лесной, луговой и высшей водной растительности. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: заключительный отчет о НИР, содержащий научное сопровождение приро-

доохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км); заключительный отчет о НИР; аналитическая записка «Состояние экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках км 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км). Степень внедрения: организована и проведена акция по спасению популяций растений, включена акция в Красную книгу Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны предложения для принятия проектных и директивных решений по минимизации воздействия эксплуатации автодороги М-5 Минск — Гомель на окружающую среду и по рациональному использованию территории с сохранением защитных и средообразующих функций природных экосистем. Область применения: экология, лесное хозяйство, дорожное строительство и эксплуатация дорог, мониторинг. Экономическая эффективность или значимость работы: не рассчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проектные и строительные работы по реконструкции и строительству автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км); аналитическая записка «Состояние экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км).

УДК 631.547.1:581.19:633.521

**Выделение и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений лекарственных растений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. В. Титок**; исполн.: **Б. Ю. Анощенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 22 с. — Библиогр.: с. 19–21. — № ГР 20120434. — Инв. № 71243.

Объект: лекарственные растения по содержанию соединений, пригодные для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Цель: отобрать наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси и вырастить в необходимом количестве материал (зеленая масса) для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Метод (методология) проведения работы: анализ баз данных, агротехнические методы выращивания растений и заготовки лекарственного сырья. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: отобраны наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (зверобой проды-

явленный, синюха голубая, барвинок малый и бадан толстолистный). Выращен в необходимом количестве материал (зеленая масса) перспективных видов растений для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре биотехнологии и биоэкологии БГТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работ по заданию могут быть реализованы в научно-исследовательских учреждениях и фармакологических предприятиях. Область применения: научно-исследовательские лаборатории, фармакологические и медицинские учреждения, ориентированные на создание новых лекарственных препаратов. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейший поиск и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

УДК 631.547.1:581.19:633.521

**Молекулярно-генетическая идентификация генов семейства целлюлозосинтаз для повышения эффективности отбора генотипов льна-долгунца с высокими технологическими свойствами лубяного волокна** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. В. Титок**; исполн.: **Б. Ю. Анощенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 26 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20120433. — Инв. № 71242.

Объект: коллекция сортов льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L. *convar. elongatum*). Цель: изучение экспрессии генов, кодирующих ферменты биосинтеза целлюлозы в клеточных стенках волокна льна-долгунца, на основе современных молекулярно-генетических методов для повышения эффективности отбора генотипов с высокими технологическими свойствами лубяного волокна. Метод (методология) проведения работы: генетические, морфологические и молекулярно-генетические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что наиболее значимыми морфологическими показателями при оценке селекционного материала для отбора перспективных генотипов с высокими технологическими свойствами лубяного волокна являются высота растений, техническая длина и сухая масса стебля. Идентифицированы четыре гена целлюлозосинтаз. Экспрессия генов *LusCesA7* и *LusCesA9* является специфичной для стеблей льна-долгунца и влияет на качество формируемого льноволокна. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс в рамках спецпрактикума «Методы работы с нуклеиновыми кислотами» на кафедре молекулярной биологии БГУ, в лекционный курс по дисциплине «Генетическая инженерия и биобезопасность» на кафедре биотехнологии БГТУ. Рекомен-

дации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работ по заданию рекомендуются к реализации в селекционных учреждениях и сельскохозяйственных предприятиях, специализирующихся на возделывании льна-долгунца. Область применения: научно-исследовательские и селекционные учреждения, ориентированные на создание новых перспективных сортов льна с улучшенными показателями продуктивности и качества волокна. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности отбора перспективных генотипов, ускорение селекционного процесса по созданию новых сортов льна-долгунца с улучшенными технологическими характеристиками лубяного волокна. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение особенностей генетического контроля формирования льноволокна для разработки научно обоснованной стратегии улучшения структуры и качества волокна льна-долгунца.

УДК 633.34:631.523(527):577.212.3

**Создать сорт сои, адаптированный к условиям центральной и южной зон Беларуси; разработать технологию ее возделывания на кормовые цели, обеспечивающую получение 3 т/га зерна, и технологию возделывания на семена с выходом кондиционных семян 1,5–2 т/га** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **О. Г. Давыденко**; исполн.: **Д. В. Голоенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 32 с. — Библиогр.: с. 28–30. — № ГР 20120430. — Инв. № 71063.

Объект: коллекционные сорта, селекционные линии, изогенные линии, модельные гетерогенные популяции сои. Цель: создание нового раннеспелого сорта сои, адаптированного к почвенно-климатическим условиям южной и центральной зон Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: гибридизация, отбор в селекционном и контрольном питомниках, вегетационный эксперимент в теплице, дисперсионный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: новый сорт сои характеризуется адаптивностью к легким почвам Белорусского Полесья, засухоустойчивостью, высоким содержанием белка в зерне. Степень внедрения: создан и используется в селекционной работе питомник исходного материала (200 сортов). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по итогам испытаний решено передать в Госсортоиспытание линию 0411-1, которой присвоено название Пушанская. Область применения: сельское хозяйство, селекция сои. Экономическая эффективность или значимость работы: использование нового сорта, приспособленного к условиям Полесья, позволит получать стабильные урожаи и экономить финансовые средства при закупке импортной продукции.

УДК 615.9:[632.954+632.951]

**Провести токсиколого-гигиенические исследования пестицидов компании Makhteshim Agan Industries Ltd. с обоснованием показателей безопасно-**

**сти при применении для внесения в Государственный реестр по средствам защиты растений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **И. И. Ильюкова**. — Минск, 2012. — 71 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20120413. — Инв. № 70024.

Объект: пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал», белые крысы. Цель: токсиколого-гигиенические исследования пестицидов «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений, определение параметров острой токсичности пестицидов с обоснованием класса опасности, гигиеническая оценка условий труда рекомендаций по безопасному использованию пестицидов в сельскохозяйственном производстве. Метод (методология) проведения работы: санитарно-гигиенические, токсикологические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на лабораторных животных изучена токсичность пестицидов, дана оценка кумулятивных свойств, раздражающей и ирритативной активности, сенсibiliзирующего действия, способности к кумуляции; рассчитан риск для работающих, определен класс опасности пестицидов, научно обоснованы рекомендации по безопасному применению средств защиты растений в агропромышленном комплексе. Степень внедрения: внесение в реестр средства защиты растений «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсиколого-гигиенических исследований пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» рекомендованы для применения в агропромышленном комплексе для защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых отечественных средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препарата позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 574

**Разработка гидроэкологического обоснования**

**и обоснования размещения объектов вспомогательной инфраструктуры в зоне реконструкции автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Полес. аграрно-эколог. институт НАН Беларуси»; рук. **В. Т. Демянчик**. — Брест, 2012. — 20 с. — Библиогр.: с. 19–20. — № ГР 20120545. — Инв. № 69503.

Объект: состояние окружающей среды автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км. Цель: разработка гидроэкологического обоснования и обоснования для размещения стройгородков в зоне реконструкции автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км. Метод (методология) проведения работы: гидрологические, геоботанические, ландшафтно-географические, эколого-фаунистические, геохимические, гидрохимические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка гидроэкологического обоснования и обоснования для размещения стройгородков в зоне реконструкции автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км. Степень внедрения: составлено гидроэкологическое обоснование реконструкции автомобильной дороги Стахово — Коробье. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны рекомендации, которые позволят максимально сохранить ландшафтно-биологическое разнообразие на участке автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км, сложившуюся гидроэкологическую структуру. Область применения: Министерство транспорта, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. Экономическая эффективность или значимость работы: по реконструкции автомобильной дороги Н-622 Стахово — Коробье 7,034–9,830 км предложен гидрологически целесообразный вариант и разработаны рекомендации, которые позволят максимально сохранить ландшафтно-биологическое разнообразие на данном участке и сложившуюся гидроэкологическую структуру.

УДК 615.9:[613.632:632.9; 51]

**Проведение токсиколого-гигиенических исследований и расчет риска для работающих инсектицида «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л), регулятора роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия) с целью внесения их в Национальный реестр химических веществ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **Е. С. Юркевич**. — Минск, 2012. — 34 с. — Библиогр.: с. 34. — № ГР 20120410. — Инв. № 68706.

Объект: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия); регулятор роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия). Цель: научно оценить комплексный риск воздействия на работающих исследуемых препаратов для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений.

Метод (методология) проведения работы: токсиколого-гигиенические, санитарно-химические, статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» относятся к IV классу опасности; разработаны рекомендации по их безопасному использованию. Степень внедрения: высокая. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсикологических исследований инсектицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» рекомендованы для широкого использования по назначению и внесены в электронную базу данных химических и биологических веществ. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препаратов позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 612.017.34:613.955/956

**Оценка морфо-функционального состояния и адаптивных резервов организма школьников** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **И. А. Жукова**. — Минск, 2015. — 76 с. — Библиогр.: с. 73–76. — № ГР 20120310. — Инв. № 65256.

Объект: морфо-функциональное состояние и адаптивные резервы организма подростков. Цель: изучить особенности морфо-функционального состояния и адаптивных резервов организма школьников. Метод (методология) проведения работы: физиологические и антропометрические тесты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые получены данные о половозрастных особенностях показателей физического развития, адаптивных резервов, состояния физического здоровья детей подросткового возраста. Создана база данных, содержащая сведения о показателях физического развития подростков с учетом возраста и пола. Банк данных может быть использован при проведении мониторинга физического развития детей подросткового возраста. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебные курсы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР имеют практическое значение и внедрены в учебный процесс на кафедре медико-биологических основ физического воспитания факультета физического воспитания БГПУ и используются при выполнении лабораторных, практических и дипломных работ. Область применения: возрастная физиология, анатомия, школьная гигиена, валеопедagogика, антропология. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-практическая. Прогнозные предположения о развитии объекта исслед-



дования: целесообразным является дальнейшее проведение исследований по мониторингу физического развития детей подросткового возраста.

УДК 577/21; 633/635:58; 025.4.03; 004.53:004.65

**Идентифицировать признаковые коллекции люпина с использованием молекулярно-генетических маркеров и биохимических методов. Пополнить их внутри- и межвидовыми гибридами и мутантами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. С. Анохина**. — Минск, 2015. — 106 с. — Библиогр.: с. 91–98. — № ГР 20120468. — Инв. № 64642.

Объект: сорта, сортообразцы, мутанты и гибриды люпина узколистного и желтого. Цель: комплексное морфогенетическое, молекулярно-генетическое и биохимическое изучение генофонда признаковой коллекции разных видов люпина, ежегодное ее пополнение новыми образцами мутантного и гибридного происхождения, создание стержневых коллекций, выделение источников хозяйственно полезных признаков для включения в Белорусский генетический банк и селекционный процесс. Метод (методология) проведения работы: индуцированный мутагенез, гибридизация и маркирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: коллекция люпина пополнена образцами коллекции ВИР (люпин желтый — 23 образца, люпин узколистный — 6 образцов), гибридами, полученными в БГУ, (люпина желтого — 3 комбинации, люпина узколистного — 17 комбинаций), мутантами, полученными в БГУ, (люпина желтого первого поколения — 28 форм, люпина узколистного первого поколения — 4 формы и второго поколения — 13 форм). Полная коллекция разных видов люпина на 2015 г. включает 767 образцов, из них люпина желтого — 378 образцов, люпина узколистного — 329, люпина белого — 38, других видов — 22. Установлены специфические для отдельных образцов компоненты запасных белков, которые могут служить маркерными признаками при их паспортизации. Выделены генотипы с низким (< 0,016 %) и высоким (> 1,0 %) содержанием алкалоидов, что необходимо учитывать при включении их в гибридизацию. Выделены формы по маркированным генам как источники анализируемых признаков. Среди потомств изученных гибридов, мутантов и сортов выделены источники ценных признаков разных видов люпина (38 образцов), семена которых подготовлены к передаче в Национальный банк генетических ресурсов растений. Компьютерная база паспортных и описательных данных вновь интродуцируемых видов люпина пополнена 50 образцами. Степень внедрения: акты передачи семенного материала в Белгенбанк. Область применения: селекция люпина. Экономическая эффективность или значимость работы: не высчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективный исходный материал для селекции.

УДК 577.112.824:57.083.3+57.087:573.6

**Разработка и освоение технологии производства**

**иммуноферментного набора реагентов для выявления микроальбуминурии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **Т. С. Серченя**. — Минск, 2015. — 54 с. — Библиогр.: с. 52–53. — № ГР 20120428. — Инв. № 63333.

Объект: набор реагентов для количественного определения альбумина в моче человека методом иммуноферментного анализа «ИФА-Микроальбумин». Цель: разработать конструкцию и технологию изготовления импортозамещающего набора реагентов для определения микроколичеств альбумина в моче человека методом иммуноферментного анализа «ИФА-Микроальбумин». Метод (методология) проведения работы: ИФА, химический синтез, медико-биологические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и технологии изготовления компонентов набора реагентов «ИФА-Микроальбумин» — иммуносорбент, комплект калибровочных и контрольной проб, конъюгат антител к альбумину человека с пероксидазой и вспомогательные компоненты (раствор для разведения конъюгата, промывочный раствор, хромоген-субстратный раствор и стоп-реагент). Набор реагентов «ИФА-Микроальбумин» обеспечивает надлежащие показатели качества иммуноанализа микроколичеств альбумина в моче человека для выявления микроальбуминурии. Степень внедрения: изготовлены опытные партии набора реагентов «ИФА-Микроальбумин», которые использованы в приемочных клинических испытаниях и медико-биологических исследованиях. Технология изготовления набора и любого компонента набора передана по договору № 42 от 29.10.2014 на УП «ХОП ИБОХ НАНБ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: производственное освоение технологий, серийный выпуск набора «ИФА-Микроальбумин» и его применение в медицинской практике. Область применения: серийное производство иммунодиагностикумов, клиническая лабораторная практика, нефрология, эндокринология, кардиология. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на высоком научно-техническом и технологическом уровнях и обеспечивает импортозамещение.

УДК 577.3.043; 537; 61:577.3

**Установление особенностей изменений биоэлектрической информации, и их корреляция с функциональным состоянием центральной нервной системы при использовании средств защиты от электромагнитных излучений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. В. Сидоренко**. — Минск, 2013. — 30 с. — Библиогр.: с. 26–27. — № ГР 20120469. — Инв. № 63228.

Объект: электроэнцефалограммы здоровых лиц при действии электромагнитных излучений мобильной связи, генераторов шума и радиопоглощающих экранов. Цель: определение закономерностей и выявление особенностей биоэлектрической активности мозга,

при определении влияния электромагнитных излучений мобильной связи и генераторов шума в сочетании с радиопоглощающими экранами на электроэнцефалограмму человека. Метод (методология) проведения работы: методология нелинейной динамики путем использования метода задержанной координаты, а также модифицированного метода задержанной координаты с использованием вейвлет-преобразования для обработки и анализа электроэнцефалограмм. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан модифицированный метод задержанной координаты с использованием вейвлет-преобразования для обработки и анализа электроэнцефалограмм, проведен комплекс экспериментальных исследований электроэнцефалограмм здоровых лиц при действии излучений мобильной связи, излучений генераторов шума и размещении радиопоглощающих экранов, разработан способ оценки динамики электроэнцефалографических сигналов с использованием динамического хаоса при действии излучений генераторов шума и радиопоглощающих экранов. Область применения: экология, медицина.

### 36 ГЕОДЕЗИЯ. КАРТОГРАФИЯ

УДК 504.064.2.914.76

**Геоэкологическая оценка и картографирование ландшафтных и техногенных ситуаций проблемных регионов Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Г. И. Марцинкевич**; исполн.: **А. А. Карпиченко** [и др.]. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 91–95. — № ГР 20120356. — Инв. № 75462.

Объект: современные ландшафты Белорусского Полесья. Цель: разработать методику и создать карты эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций Белорусского Полесья, космоландшафтные карты модельных районов региона, разработать рекомендации по оптимизации сложившихся ситуаций. Метод (методология) проведения работы: метод ландшафтной индикации, сравнительно-географический, картографический, геохимические, картометрические, математические, статистические методы. Электронные карты построены с использованием программы ArcView 3.2 GIS, дополнительного модуля пространственных операций GeoProcessingWizard и инструмента пространственных операций Patch Analyst. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и апробированы методики изучения и оценки эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций в ландшафтах. Материалы исследований в прикладном аспекте предоставляют необходимый объем информации для планирования охраны окружающей среды. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в практику проектных работ УП «БелНИИПградостроительства» и в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: имеется 2 акта о внедрении от УП «БелНИИПградостроительства», могут быть

использованы при разработке территориальных комплексных схем использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в пределах Белорусского Полесья. Область применения: охрана окружающей среды, образование. Экономическая эффективность или значимость работы: реализация предложений, изложенных в работе, позволит уменьшить объемы нанесения материального ущерба объектам окружающей среды и минимизировать затраты при планировании природоохранных мероприятий в регионе.

### 38 ГЕОЛОГИЯ

УДК 553.973

**Провести детальную разведку сапропелевых лечебных грязей в озере без названия (1,2 км на Ю.-З. от д. Должа) — Вальверово Поставского района, исследовать их качественный состав, утвердить запасы и разработать исходные данные для составления проекта на добычу** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **Б. В. Курзо**; исполн.: **О. М. Гайдукевич** [и др.]. — Минск, 2012. — 39 с. — Библиогр.: с. 38–39. — № ГР 20120520. — Инв. № 74948.

Объект: отложения сапропеля в оз. Вальверово Поставского района Витебской обл. Цель: изучение количественных и качественных характеристик запасов сапропеля в оз. Вальверово для подсчета промышленных запасов и их утверждения в РКЗ, получение исходных данных для составления технологической схемы (проекта) разработки месторождения сапропеля и применения изученного сырья в качестве лечебных грязей в лечебно-оздоровительных учреждениях. Метод (методология) проведения работы: полевые работы по детальной разведке озерного сапропеля, лабораторные и камеральные работы по оценке качества сапропелевого сырья и подсчету запасов сапропеля по согласованным с заказчиком параметрам. Результаты работы: выполнена детальная разведка сапропеля оз. Вальверово, детально изучено геологическое строение, форма, размеры и качество сапропелевой залежи, получены материалы для утверждения запасов сапропеля по категории А изученного месторождения. Подсчитаны и утверждены в РКЗ запасы сапропеля по категории А в границе промышленной глубины сапропелевой залежи на площади 4,6 га в количестве 87,7 тыс. т при условной 60 %-й влажности, что составляет объем 196,9 тыс. м<sup>3</sup>. Разведанные запасы сапропеля рекомендуются для производства сапропелевых лечебных грязей. Запасы включают только кремнеземистый тип сапропеля (силикатный высокозольный класс). Средняя зольность сапропеля составляет 67,7 %, содержание органического вещества — 29,7 % на сухое вещество. Среднее содержание оксидов составляет: SiO<sub>2</sub> — 42,3 %, CaO — 1,4 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 5,1 %, SO<sub>3</sub> — 0,41 % на сухое вещество. Средняя кислотность сапропеля составляет 6,2 рН. Основные конструктивные,

технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выполнена детальная разведка сапропеля оз. Вальверово, детально изучено геологическое строение, форма, размеры и качество сапропелевой залежи, получены материалы для утверждения запасов сапропеля по категории А изученного месторождения. Подсчитаны и утверждены в РКЗ запасы сапропеля по категории А в границе промышленной глубины сапропелевой залежи на площади 4,6 га в количестве 87,7 тыс. т при условной 60 %-й влажности, что составляет объем 196,9 тыс. м<sup>3</sup>. Разведанные запасы сапропеля рекомендуются для производства сапропелевых лечебных грязей. Запасы включают только кремнеземистый тип сапропеля (силикатный высокозольный класс). Средняя зольность сапропеля составляет 67,7 %, содержание органического вещества — 29,7 % на сухое вещество. Среднее содержание оксидов составляет: SiO<sub>2</sub> — 42,3 %, CaO — 1,4 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 5,1 %, SO<sub>3</sub> — 0,41 % на сухое вещество. Средняя кислотность сапропеля составляет 6,2 рН. Степень внедрения: получены и переданы заказчику исходные данные для составления технологической схемы (проекта) разработки месторождения сапропеля и применения изученного сырья в качестве лечебных грязей в лечебно-оздоровительных учреждениях. Область применения: бальнеология. Экономическая эффективность или значимость работы: согласно геолого-экономическим расчетам себестоимость добытых лечебных грязей с доставкой в место накопления и хранения (г. Поставы) составляет 39,6 тыс. руб. / 1 т, отпускная цена — 53,8 тыс. руб. / 1 т, что ниже уровня отпускных цен на аналогичные виды продукции конкурентов. Это доказывает экономическую целесообразность организации производства сапропелевой лечебной грязи на месторождении оз. Вальверово. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: прирост запасов сапропеля возможен за счет разведки и разработки сапропелевой залежи в расположенном рядом оз. Четверть Поставского района, в котором по данным поисково-оценочных работ 1989 г. на площади около 36 га сосредоточено 1367 тыс. м<sup>3</sup> сапропеля.

УДК 662.67; 522.521; 622.411.33(476)

**Геолого-геохимическая оценка сланцегазового потенциала межсолевых отложений Людвиновской площади в Северной зоне Припятского прогиба** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **А. В. Кудельский**; исполн.: **Я. Г. Грибик** [и др.]. — Минск, 2012. — 98 с. — Библиогр.: с. 96–98. — № ГР 20120518. — Инв. № 74656.

Объект: горючсланцевая и черносланцевая проблематика, Припятский нефтегазоносный бассейн, Людвиновская площадь и скважина Людвиновская-1; оценка перспектив обнаружения сланцевого газа. Цель: выполнение работ в составе исследований по оценке сланцегазового потенциала Республики Беларусь на Людвиновском участке Червонослободско-Малодушинской тектонической ступени Северной зоны Припятского прогиба на основе использования гео-

логических и геохимических материалов по изучению межсолевых отложений этой и других геологических структур зоны. Метод (методология) проведения работы: научный анализ геолого-геохимических материалов по газосланцевым толщам США, испытание (геолого-геохимическое опробование) скважины Людвиновская-1, выделение перспективных объектов для поисков сланцевого газа в Припятском прогибе. Результаты работы: экспертным геолого-геохимическим анализом установлена необоснованность мирового газосланцевого бума, спровоцированного средствами массовой информации США. Подтверждена возможность использования ранее пробуренных глубоких скважин в качестве опытных горных выработок по сланцегазовой проблеме. По результатам испытания скважины Людвиновская-1 доказана возможность получения незначительного притока пластового флюида из межсолевых отложений на объектах, характеризующихся как неколлекторы по традиционной методике. Для достижения более высокой продуктивности необходимо применение современных технологий воздействия на пласт. По комплексу геолого-геофизических данных в межсолевых отложениях Припятского прогиба выделены участки, перспективные для постановки опытных работ по «сланцегазовой» проблеме. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: экспертным геолого-геохимическим анализом установлена необоснованность мирового газосланцевого бума, спровоцированного средствами массовой информации США. Подтверждена возможность использования ранее пробуренных глубоких скважин в качестве опытных горных выработок по сланцегазовой проблеме. По результатам испытания скважины Людвиновская-1 доказана возможность получения незначительного притока пластового флюида из межсолевых отложений на объектах, характеризующихся как неколлекторы по традиционной методике. Для достижения более высокой продуктивности необходимо применение современных технологий воздействия на пласт. По комплексу геолого-геофизических данных в межсолевых отложениях Припятского прогиба выделены участки, перспективные для постановки опытных работ по «сланцегазовой» проблеме. Степень внедрения: рекомендации переданы заказчику (Мозырская экспедиция глубокого бурения и ГРУП «Белгеология»). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: касаются дальнейших буровых работ на выделенных участках. Область применения: поисковые работы на сланцевый газ. Экономическая эффективность или значимость работы: состоит в решении вопроса о перспективности Беларуси на сланцевый газ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: состоят в опосредованном выделении участков Припятского прогиба.

УДК 553.776:544.1:543

**Разработать метод подготовки проб к анализу и выполнить мультиэлементный количественный анализ образцов горных пород платформенного**

**чехла Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ГГУ им. Ф. Скорины»; рук. **В. А. Шумилин**. — Гомель, 2011. — 27 с. — Библиогр.: с. 27. — № ГР 20120328. — Инв. № 69636.

Объект: образцы ультраосновных пород двух областей палеозойского магматизма в пределах Припятского грабена, сланцевых отложений, а также углей и углистых пород в виде аргиллита, алевролита и других минералов. Цель: разработка метода подготовки проб и выполнение количественного мультыэлементного анализа образцов. Метод (методология) проведения работы: масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан метод подготовки проб горных пород, углей и углистых минералов к масс-спектрометрическому анализу путем вскрытия силикатной или угольной матрицы действием фтористоводородной или перхлорной кислоты, дальнейшего разложения фторидов при обработке проб перхлорной кислотой и окончательным переводом в раствор ионов элементов смеси соляной и азотной кислот (царской водки). Для выполнения процедуры разложения проб при повышенной температуре был спроектирован и изготовлен автоклав в количестве 3 штук из особо чистого политетрафторэтилена, материал которого устойчив при 200–220 °С в условиях жесткой кислотной обработки проб, включая концентрированную фтористоводородную кислоту. Общее время разложения проб составляло 6,5–7 ч. Выполнен количественный масс-спектрометрический анализ образцов с общим количеством 160 проб. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы будут использованы РУП «Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт» для выявления наиболее подходящих мест для проведения геолого-разведывательных работ. Область применения: использование данной методики позволило получить совершенно прозрачные растворы всех разложенных проб, которые не давали каких-либо визуально наблюдаемых осадков (гидролиз некоторых ионов элементов) в течение трех недель после процедуры разложения. Экономическая эффективность или значимость работы: сравнение результатов выполненных количественных определений показало удовлетворительную сходимость с результатами анализа выборочных проб, проведенного в Институте геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН.

### 39 ГЕОГРАФИЯ

УДК 504.064.2.914.76

**Геоэкологическая оценка и картографирование ландшафтных и техногенных ситуаций проблемных регионов Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Г. И. Марцинкевич**; исполн.: **А. А. Карпиченко** [и др.]. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 91–95. — № ГР 20120356. — Инв. № 75462.

Объект: современные ландшафты Белорусского Полесья. Цель: разработать методику и создать карты

эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций Белорусского Полесья, космоландшафтные карты модельных районов региона, разработать рекомендации по оптимизации сложившихся ситуаций. Метод (методология) проведения работы: метод ландшафтной индикации, сравнительно-географический, картографический, геохимические, картометрические, математические, статистические методы. Электронные карты построены с использованием программы ArcView 3.2 GIS, дополнительного модуля пространственных операций GeoProcessingWizard и инструмента пространственных операций Patch Analyst. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и апробированы методики изучения и оценки эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций в ландшафтах. Материалы исследований в прикладном аспекте предоставляют необходимый объем информации для планирования охраны окружающей среды. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в практику проектных работ УП «БелНИИПградостроительства» и в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: имеется 2 акта о внедрении от УП «БелНИИПградостроительства», могут быть использованы при разработке территориальных комплексных схем использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в пределах Белорусского Полесья. Область применения: охрана окружающей среды, образование. Экономическая эффективность или значимость работы: реализация предложений, изложенных в работе, позволит уменьшить объемы нанесения материального ущерба объектам окружающей среды и минимизировать затраты при планировании природоохранных мероприятий в регионе.

### 44 ЭНЕРГЕТИКА

УДК 631.37

**Разработка ТКП «Порядок расчета величины технологического расхода электрической энергии на ее транспортировку, учитываемой при финансовых расчетах за электроэнергию между энергоснабжающей организацией и потребителем (абонентом)»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Белэнергосетьпроект»; рук. **В. Р. Колик**. — Минск, 2012. — 62 с. — Библиогр.: с. 16. — № ГР 20120425. — Инв. № 79785.

Объект: методическое и математическое обеспечение расчетов технологического расхода электроэнергии на ее транспорт (ТРЭТ) в электрических сетях различных субъектов хозяйствования для последующего учета результатов при финансовых взаиморасчетах субъектов за электроэнергию. Цель: разработка технического кодекса установившейся практики «Порядок расчета величины технологического расхода электрической энергии на ее транспортировку, учитываемой при финансовых расчетах за электроэнергию между энергоснабжающей организацией и потребителем (абонентом)». Метод (методология) проведения работы:

системный анализ, математическое моделирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики и алгоритмы расчета величин, связанные с технологическим расходом электроэнергии на ее передачу и подлежащие учету согласно Правилам электроснабжения при расчетах между энергоснабжающими организациями и абонентами, требования технического кодекса установившейся практики. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: применение разработанных методик, алгоритмов расчета технологического расхода электроэнергии на ее передачу в виде требований технического кодекса установившейся практики. Область применения: требования технического кодекса обязательны для применения энергоснабжающими организациями и потребителями электрической энергии, заключившими договор электроснабжения с энергоснабжающей организацией, а также субабонентами, заключившими договор электроснабжения с субъектами, являющимися абонентами энергоснабжающей организации (при этом последние, в свою очередь, являются энергоснабжающими организациями для абонента). Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных методик и алгоритмов расчета позволит сократить размеры упущенных выгод энергоснабжающих организаций и транзитеров.

УДК 681.5.08

**Разработать и организовать производство программно-технического комплекса регистратора аварийных ситуаций (ПТК РАС) основного оборудования ТЭС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Белэлектромонтажналадка»; рук. **В. В. Чигилейчик**. — Минск, 2014. — 43 с. — № ГР 20120421. — Инв. № 78053.

Объект: ПТК РАС. Цель: разработка и организация производства ПТК РАС. Метод (методология) проведения работы: конструкторская разработка, проектирование и изготовление макетного и опытного образцов, их отработка по результатам лабораторных и приемочных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные ПТК РАС позволяют непрерывно следить за состоянием технологического процесса и в случае возникновения аварийной ситуации (АС) автоматически переходит в режим регистрации и сохранения хронологически точной информации о значениях технологических параметров в энергонезависимые архивы в заданные предаварийный и послеварийный интервалы времени. ПТК РАС имеют высокую надежность, автономность, устойчивость к воздействию электромагнитных помех, более низкую стоимость по сравнению с зарубежными аналогами. Степень внедрения: применение на объектах энергетического комплекса Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: план внедрения: 2014 г. — 5 шт., 2015 г. — 10 шт., 2016 г. — 10 шт. Область применения: предприятия электрических сетей энергосистем и энергообъекты

промышленных предприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение ПТК РАС обеспечит возможность оперативного и достоверного выявления источников аварийных ситуаций, причин их появления и развития; обеспечит возможность объективной оценки эффективности использования оборудования тепловых электрических станций и действий персонала в аварийных ситуациях для последующего анализа и принятия оперативных решений по ликвидации аварийных ситуаций, разработки корректирующих и предупреждающих действий, направленных на повышение надежности и безопасности работы оборудования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технических характеристик, конструкции для повышения надежности.

УДК 620.9:614.84; 678:66.08/.09; 678.046/.047

**Разработать отечественный огнезащищенный композиционный материал на основе полиолефинов для кабельной изоляции и технологию его изготовления** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. В. Богданова**. — Минск, 2013. — 68 с. — Библиогр.: с. 68. — № ГР 20120488. — Инв. № 77997.

Объект: антипирены, огнезащищенные полиолефиновые композиции. Цель: разработка эффективного и экономичного замедлителя горения для полиолефинов с использованием для его получения отечественного сырья. Изучение возможности использования для создания огнестойкого композиционного материала на основе полиолефинов азот- и фосфорсодержащих антипиренов на основе аммонийных металлофосфатов. Метод (методология) проведения работы: гранулометрический анализ с использованием анализатора дисперсности и компьютерной программы ASTA, термогравиметрия, рентгенофазовый анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная композиция изготавливается с применением разработанного антипирена и обладает следующими характеристиками — пределом текучести при растяжении 7,5 МПа, относительным удлинением при разрыве 230 %, категорией стойкости к горению ПВ 0 по ГОСТ 28157. Степень внедрения: разработана технология изготовления антипирена; изготовлена опытная партия антипирена, проведены ее приемочные испытания; разработана технология изготовления композиции огнезащищенной полиолефиновой; изготовлена опытная партия огнезащищенной полиолефиновой композиции, проведены ее приемочные испытания; разработаны и утверждены технические условия «Антипирен для полимерного композиционного материала «Полиан» и «Композиции огнезащищенные полиолефиновые». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлено производство для выпуска огнезащищенной полиолефиновой композиции на ООО «МНТП» г. Новополоцк. Область применения: электротехника, радиоэлектроника, строительство, приборо- и машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы:

по огнестойкости разработанный материал соответствует уровню лучших образцов фирм-изготовителей («Баско», Германия) при более низкой стоимости готового материала (стоимость 1 кг материала снижается на 1 у. е. за кг). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование огнезащитной полиолефиновой композиции для кабельной изоляции в электротехнической, радиоэлектронной, строительной, приборо- и машиностроительной отраслях промышленности Республики Беларусь и в странах СНГ.

УДК 403.03

**Разработка ТКП «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «БЕЛТЭИ»; рук. **А. Ф. Молочко, Е. А. Жученко**. — Минск, 2012. — 57 с. — Библиогр.: с. 52. — № ГР 20120424. — Инв. № 74655.

Объект: теплоустановки, тепловые сети, тепловые пункты. Цель: разработка требований, обеспечивающих безопасность эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии. Метод (методология) проведения работы: разработка требований к технике безопасности по организации эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей, включающих требования к персоналу, безопасной эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов, к теплоизоляции, антикоррозионным, окрасочным работам. Степень внедрения: правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результатом НИР является разработка технического кодекса установившейся практики «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей». Область применения: энергосистема Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: правила технической эксплуатации предназначены для использования в качестве руководящего материала потребителями тепловой энергии и инженерно-техническим персоналом энергоснабжающих организаций в целях организации безопасной эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей, а также для обеспечения безопасности при выполнении работ, которые будут устанавливать правила техники безопасности при организации эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей. правила техники безопасности при эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов, правила техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок.

УДК 621.316.344/.349

**Разработать конструкторскую документацию и организовать производство камер сборных одностороннего обслуживания 10 кВ (КСО 10 кВ) для автоматизации распределительных сетей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Белэлектромонтажналадка»; рук. **Н. П. Новоселецкий**. — Минск, 2013. — 13 с. — № ГР 20120422. — Инв. № 74206.

Объект: камеры сборные одностороннего обслуживания 10 кВ (КСО 10 кВ) для автоматизации распределительных сетей. Цель: разработка и организация производства камер сборных одностороннего обслуживания 10 кВ (КСО 10 кВ). Метод (методология) проведения работы: конструкторская разработка, проектирование и изготовление макетного, опытного, опытно-промышленных образцов и их отработка по результатам лабораторных, стендовых и приемочных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные камеры КСО с вакуумным выключателем нагрузки с моторным приводом в сочетании с устройством дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП) позволит сократить время локализации аварийного участка и восстановления питания потребителей до 10 мин даже при полном исчезновении питания на ТП за счет наличия блока автономного питания в шкафу телемеханики, позволяющего проводить переключения в аварийном режиме. Степень внедрения: применение на объектах энергетического комплекса Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрено 8 образцов камер сборных одностороннего обслуживания типа КСО-1-БЭМН. Область применения: предприятия электрических сетей энергосистем и энергообъекты промышленных предприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение КСО-1-БЭМН с УДУ ТП обеспечит ощутимый экономический эффект за счет снижения недоотпуска электрической энергии потребителям, снижения эксплуатационных затрат и повышения надежности электроснабжения, а также позволит повысить уровень безопасности труда при эксплуатации оборудования ТП и снизить затраты на импорт оборудования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технических характеристик, конструкции для повышения надежности.

УДК 621.316.9; 621.311

**Разработать и организовать производство терминала электродуговой защиты (ТЭЗ) комплектных распределительных устройств 0,4–35,0 кВ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Белэлектромонтажналадка»; рук. **В. А. Нечаев**. — Минск, 2013. — 93 с. — Библиогр.: с. 20 (ч. 2). — № ГР 20120423. — Инв. № 72619.

Объект: ТЭЗ комплектных распределительных устройств 0,4–35,0 кВ. Цель: разработка и организация производства ТЭЗ комплектных распределительных устройств 0,4–35,0 кВ. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования, проектирование и изготовление макетного, опытного, опытно-промышленных образцов и их отработка по результатам лабораторных, стендовых и приемочных испытаний; разработка алгоритма функционирования и программного обеспечения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: точное определение места дугового замыкания,

4 селективные зоны защиты, высокая надежность, чувствительность и быстрдействие защиты, устойчивость к воздействию электромагнитных помех, более низкая стоимость по сравнению с зарубежными аналогами. Степень внедрения: применение на объектах энергетического комплекса Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрено 5 образцов. Область применения: предприятия электрических сетей энергосистем и энергообъекты промышленных предприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: динамический срок окупаемости инвестиций — 3,5 года; сокращение валютных затрат на приобретение дорогостоящих импортных устройств — около 300 000 долл. США в год. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технических характеристик, сокращение времени срабатывания ТЭЗ, повышение надежности.

УДК 621.38.049.77; 621.31:535.215; 681.327.23.022

**Разработка технологий получения и исследование самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений для солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Г. Смирнов; исполн.: В. М. Астафьев [и др.]. — Минск, 2014. — 90 с. — Библиогр.: с. 81–90. — № ГР 20120400. — Инв. № 72273.

Объект: самоорганизующиеся наноструктуры на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений для их применения в солнечных элементах, дисплейных устройствах и элементах микро- и нанофотоники. Цель: разработка технологий получения и комплексное исследование электрофизических и оптических свойств самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для высокоэффективных солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники нового поколения с использованием отечественных технических решений прорывного характера. Метод (методология) проведения работы: в работе предложены новый способ получения прозрачных проводящих слоев для ЖК-индикаторов, дисплеев, солнечных элементов, элементов микро- и нанофотоники — метод электрохимического оксидирования слоев алюминия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: размер пор получаемых наносетчатых слоев алюминия — от 10 до 200 нм, расстояние между порами — от 50 до 500 нм, поверхностное сопротивление — от 10 Ом/квадрат до нескольких сотен кОм/квадрат, что позволяет использовать получаемые слои в широком ряде устройств электроники и фотоники. В зависимости от указанных параметров прозрачность слоев варьируется от 40 до 70 %. Изготовленные с применением наносетчатого алюминиевого слоя ЖК-ячейки имеют контраст 1000:1 и времена переключения порядка 2–4 мс, что соответствует лучшим мировым аналогам. Помимо прозрачности получаемые слои обладают ориентирующими свойствами. Степень

внедрения: исследования выполнены в полном объеме в соответствии с календарным планом. Изготовлено несколько экспериментальных образцов ЖК-ячеек с уменьшенными временами переключения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при проектировании и создании ЖК-индикаторов и дисплеев с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Область применения: промышленная электроника, микроэлектроника, осветительная техника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие научные исследования.

УДК 621.9+620.9

**Исследование и разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий, устройств и материалов в машиностроении, легкой и текстильной промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. В. И. Ольшанский. — Витебск, 2015. — 174 с. — Библиогр.: с. 169–174. — № ГР 20120319. — Инв. № 64736.

Объект: технологии, устройства и материалы в машиностроении, легкой и текстильной промышленности. Цель: проведение системных, научных исследований для разработки и внедрения комплексных энерго- и ресурсосберегающих технологий, устройств и материалов в машиностроении, легкой и текстильной промышленности, ориентированных на местные виды сырья. Метод (методология) проведения работы: для исследования и решения поставленных в работе задач использовались методы технологии машиностроения, теории автоматизации проектирования, теории сушки, тепломассопереноса, имитационного моделирования и теории проектирования сложных технических систем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: Разработанный пакет материалов специальной защитной одежды пожарного устойчив к воздействию повышенных тепловых потоков, температуры, воздействию открытого пламени, кислот и щелочей, разрывной нагрузки. Разработана методика сравнительного анализа эффективности современных теплообменных аппаратов, модели процессов сушки влажных материалов, рецептура дорожных лакокрасочных покрытий на основе промышленных отходов, асфальтобетонной смеси. Предложены методики по экономии временных и интеллектуальных ресурсов на этапе проектирования технологических процессов обработки и сборки металлорежущих станков, универсально-сборных приспособлений, дисковых фасонных фрез и резцов. Степень внедрения: результаты внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями результатов являются заводы ОАО «Визас», ОАО «Вистан», ОАО «ВЗЭП» г. Витебска, ОАО Станкозавод «Красный борец» г. Орши, МЧС,

предприятия текстильной и легкой промышленности. Область применения: результаты исследований представляют интерес для промышленных предприятий машиностроительного комплекса, легкой и текстильной промышленности, Министерства по чрезвычайным ситуациям. Могут использоваться аспирантами, магистрантами, инженерно-техническими работниками, студентами машиностроительных и технологических специальностей вузов, слушателями системы повышения квалификации. Экономическая эффективность или значимость работы: энерго- ресурсосберегающие технологии, устройства и материалы могут позволить: увеличить производительность труда, сократить затраты на материалы, тепловую и электрическую энергию; повысить эффективность и качество проектирования технологических процессов изготовления деталей и устройств; производить в условиях Республики Беларусь высокоэффективные огнестойкие материалы, тепловую изоляцию, пакеты материалов с заданными свойствами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным представляется создание систем автоматизации методов расчета энергоэффективных установок.

#### 45 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 621.311.49

**Разработка и исследование конверторных источников электропитания повышенной надежности с мощностью 1–10 кВт широкого применения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **В. А. Лапшин**; исполн.: **Л. Н. Василевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 47 с. — № ГР 20120484. — Инв. № 71375.

Объект: разработка и исследование конверторных источников питания повышенной надежности работы с мощностью до 5 кВт различных вариантов схемного решения. Цель: разработка топологии инверторного и импульсного типов источников вторичного электропитания повышенной надежности с мощностью до 5 кВт. Метод (методология) проведения работы: анализ, расчет, разработка, изготовление опытных образцов, а также подготовка к серийному выпуску источников питания различной мощности 1–5 кВт различных схемных вариантов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданные источники питания обладают меньшим энергопотреблением, меньшими массо-габаритными характеристиками, меньшим содержанием цветных металлов и специальных сталей. Разработаны и изготовлены опытные образцы источников питания мощностью 1, 3, 5 кВт и соответствующие им комплекты конструкторской документации. Степень внедрения: налажен серийный выпуск источников питания мощностью 5 кВт. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: выпущена и поставлена заказчику ФПК Научно-испытательному центру ракетно-космической промышленности (Россия) партия 212 источников питания мощностью

5 кВт. Область применения: источники электропитания широкого применения: промышленность, наука, медицина, искусство, оборонная техника. Экономическая эффективность или значимость работы: Использование разработанных источников питания повысили экономичность и надежность комплекса аппаратуры. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: источники питания будут развиваться в сторону повышения эксплуатационных характеристик.

#### 47 ЭЛЕКТРОНИКА. РАДИОТЕХНИКА

УДК 681.586; 534.2

**Исследование электронных свойств углеродных и других наноструктур с комплексами магнитоактивных дефектов как элементов приборов нанoeлектроники и спинтроники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. Р. Стемпицкий**; исполн.: **А. И. Костров** [и др.]. — Минск, 2014. — 51 с. — Библиогр.: с. 49–51. — № ГР 20120397. — Инв. № 80839.

Объект: взаимодействующая с поверхностью кремния грамположительная бактерия *Bacillus subtilis* (этап 2013 г.). Цель: описание физических особенностей и параметров процесса взаимодействия фрагментов клеточной стенки бактерии с поверхностью кремния и сравнение с результатами эксперимента по иммобилизации бактерий в пористом кремнии (этап 2013 г.) Исследование из первых принципов атомных и электронных свойств кристаллов с многоатомными элементарными ячейками, наноразмерных кластеров и молекулярных структур, расчет их функциональных свойств, включая характеристики, определяющие тепло- и электропроводность, упругостные механические свойства, электрическую поляризацию и намагниченность, спектры ЯМР и ЭПР, а также биологическую активность — комплекс свойств перспективных материалов, обеспечивающих их использование в качестве элементов приборов нанoeлектроники и спинтроники, микроэлектромеханических систем и сенсоров (задание в целом). Метод (методология) проведения работы: компьютерные расчеты с использованием методов молекулярной механики и квантовой механики с использованием программных пакетов HyperChem и NWChem. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: соединения группы  $TlMeX_2$  относятся преимущественно к прямозонным полупроводникам с центром межэлектронного взаимодействия в  $\Gamma$ -точке; деформационные эффекты в  $TlMeX_2$  идентичны эффектам в соединениях  $A_3B_6$  ( $TlS$ ,  $TlSe$ ,  $TlTe$ ); спиновая анизотропия в соединениях  $TlMeX_2$  линейно зависит от величины внешней одноосной упругой деформации (возрастает при растяжении и уменьшается при сжатии) вдоль  $[100]$  и  $[010]$  кристаллографических направлений; наиболее значимый вклад в спиновую поляризацию вносят  $Tl$  вакансионные дефекты, а при концентрации вакансий выше  $1020 \text{ см}^{-3}$  происходит инверсия спиновой поляризации. Исследованы структурные и магнитные



свойства гетерофуллеренов симметрии  $C_1$  и  $I_h$ . Установлены энергетически выгодные положения атомов щелочных металлов Li, Be, Na и Mg в гетерофуллеренах  $C_{60}$  с группами симметрии  $C_1$  и  $I_h$ . Изучена структура клеточной стенки бактерии *B. subtilis*, определена ориентация фрагмента клеточной стенки относительно поверхности кремния, выдвинуты предположения относительно характера взаимодействия бактерии с поверхностью кремния. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме, на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям технического задания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения НИР внедрены в учебный процесс. Область применения: структурные элементы приборов спинтроники, сенсорики, лазерной техники. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны новые технологии и приборные структуры микро- и нанoeлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: моделирование многослойных квазидвумерных наноструктур.

УДК 621.317.3.084/:085; 621.38.029.6.01

**Разработать и освоить производство панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 63–64. — № ГР 20120386. — Инв. № 80837.

Объект: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Цель: разработка и освоение производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи (векторного анализатора цепей) КВЧ-диапазона, в котором наряду с относительно невысокой стоимостью обеспечиваются высокие точность и степень автоматизации процесса измерения, а также возможность работы в составе различных информационно-измерительных систем. Метод (методология) проведения работы: Работа проводится с целью разработки и освоения производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи КВЧ-диапазона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 75 до 110 ГГц; основная относительная погрешность установки и отсчета частоты не более  $\pm 0,2\%$ ; — диапазон коэффициентов стоячей волны — 1,1–5,0. Степень внедрения: Метрологические службы Министерства обороны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: государственный реестр средств измерений Республики Беларусь. Область применения: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц (далее измеритель) предназначен для измерения комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение нового частотного диапазона WR10, W-Band

75–110 ГГц для импортозамещения аналогичных измерителей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 615.466; 615.47; 616-072.7

**Исследование фундаментальных электронных, магнитных, оптических свойств кристаллических функциональных материалов посредством *ab initio* моделирования в базе плоских волн в рамках разработки и апробации экспериментального образца грид-сегмента системы моделирования из первых принципов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. Р. Стемпицкий**. — Минск, 2014. — 54 с. — Библиогр.: с. 51–54. — № ГР 20120404. — Инв. № 80836.

Объект: двумерная структура графена и  $MoS_2$  в условиях внешней и внутренней упругой деформации и при наличии в структуре монометаллических атомов и их кластеров, фуллериды различной симметрии и тройные слоистые структуры  $TaMeX_2$ . Цель: исследование фундаментальных электронных, магнитных, оптических свойств кристаллических функциональных материалов посредством *ab initio* моделирования в условиях упругой деформации и при наличии в структуре кластеров магнитных элементов. Метод (методология) проведения работы: *ab initio* (первопринципные) квантово-механические методы моделирования в рамках разработки и апробации экспериментального образца грид-сегмента системы моделирования из первых принципов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в деформированных структурах  $MoS_2$  и  $TaMeX_2$  отсутствует прямозонный переход. С увеличением деформации растяжения структур на основе халькогенидов переходных металлов наблюдается сдвиг зоны проводимости относительно валентной зоны и уменьшение ширины запрещенной зоны. Увеличение деформации сжатия указанных структур также приводит к незначительному уменьшению ширины запрещенной зоны. Установлено значительное влияние размеров и типа вакансионного кластера молибдена на электронные и магнитные характеристики дисульфида молибдена и тантала в соответствующих структурах  $TaMeX_2$ . Спиновая поляризация в идеальной двумерной структуре графена и фуллеридов отсутствует. Обнаружено появление магнитного момента в структуре графена с вакансионным кластером с ярко выраженной линейной зависимостью величины магнитного момента от размера вакансионного кластера. Влияние металлических фрагментов в структурах фуллеридов различной симметрии не обнаружено. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям технического задания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения НИР внедрены в учебный процесс. Область применения: тонкие пленки  $MoS_2$ , структур  $TaMeX_2$  могут применяться в качестве структурных элементов приборов микро- и нанoeлектроники

и спинтроники. Использование графена в приборах нанoeлектроники затруднено в связи с отсутствием у указанной структуры запрещенной зоны, несмотря на высокое значение проводимости. Экономическая эффективность или значимость работы: исследования посредством *ab initio* методов позволяют снизить материальные и финансовые затраты, вызванные необходимостью проведения дорогостоящих экспериментов и технологических исследований наноматериалов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшее развитие работ позволит детально исследовать влияние кластеров вакансий и примесей на электромагнитные характеристики указанных материалов и разработать новые теоретические методы их исследования.

УДК 681.586:534.2

**Исследование первопринципными методами электронных свойств материалов, используемых в сенсорных устройствах широкого спектра назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. Р. Стемпицкий**. — Минск, 2014. — 51 с. — Библиогр.: с. 50–51. — № ГР 20120398. — Инв. № 78063.

Объект: наноструктурированные материалы (оксиды, фториды, оксифториды) на основе редкоземельных элементов. Цель: *ab initio* моделирование электронных и магнитных свойств наноструктурированных материалов на основе соединений редкоземельных элементов (РЗЭ) для сенсорных микро- и наноструктур широкого спектра назначения. Метод (методология) проведения работы: *ab initio* моделирование электронных и магнитных свойств с использованием программы VASP. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что приближение локальной плотности адекватно описывает параметры решетки соединений РЗЭ, в то время как обобщенное градиентное приближение дает существенное увеличение параметров (около 5 %), что подтверждает полную воспроизводимость структурных свойств соединений редкоземельных элементов в программной комплексе VASP. В рамках моделирования в первопринципном приближении исследованы электронные и магнитные свойства объемной и двухмерной структур  $Y_2O_3$ ,  $YF_3$  и  $YOF$ , как типичных представителей соединений на основе редкоземельных элементов. Показано, что оксид иттрия ( $Y_2O_3$ ), как и фторид иттрия ( $YF_3$ ), является непрямозонным диэлектриком с поляризационным взаимодействием вблизи точек X и Г. Показано, что квазидвумерная структура  $YOF$  проявляет свойства магнитного полупроводника, что предопределяет возможность ее использования в качестве структурных элементов приборов сенсорики. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям технического задания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения НИР внедрены в учебный процесс. Область применения: приложения сенсорики, микро- и нано-

электроники, в частности композиционные мишени для распыления. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка перспективных материалов для создания структурных элементов приборов сенсорики. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: моделирование многослойных структур и приборов на базе изученных наноструктурированных материалов.

УДК 621.315.5/6

**Создание и исследование новых наноразмерных вакуумно-плазменных покрытий системы металл-углерод-реакционно-способный газ на текстильные материалы для получения изделий с радиопоглощающими и биозащитными свойствами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **Л. М. Лыньков**. — Минск, 2014. — 70 с. — Библиогр.: с. 67–70. — № ГР 20120393. — Инв. № 78062.

Объект: тканые материалы с радиопоглощающими покрытиями, полученные методом плазменного вакуумно-дугового осаждения. Цель: разработка радиопоглощающих материалов в СВЧ-диапазоне на основе вакуумно-плазменных покрытий. Метод (методология) проведения работы: нанесение наноструктурных вакуумно-плазменных покрытий системы металл — углерод на текстильные материалы, исследование свойств экранирующих материалов на аппаратно-программных комплексах, изучение влияния технологических режимов при осаждении покрытий на свойства экранирующих материалов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены комплексные исследования для разработки процесса формирования тонкопленочных покрытий осаждением тугоплавких металлов и/или углерода из потоков электродуговой плазмы. Степень внедрения: результаты исследований будут внедрены в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: продолжить дальнейшие научные исследования в данном направлении. Область применения: текстильная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: создаваемые материалы являются наиболее эффективными и дешевыми при производстве. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: предполагается заключение НИОКТР.

УДК 681.586; 534.2

**Разработка компактной модели МОП-транзистора с глубоко субмикронными проектными нормами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. Р. Стемпицкий**; исполн.: **А. А. Кулешов, А. И. Костров** [и др.]. — Минск, 2014. — 72 с. — Библиогр.: с. 68–72. — № ГР 20120387. — Инв. № 78061.

Объект: МОП-транзистор с нанометровыми размерами конструктивных элементов. Цель: разработка методов и средств создания компактной модели МОП-транзистора с глубоко субмикронными проектными нормами для ее дальнейшего использования в среде современных программных комплексов проектирования

технологии/прибора/схемы/системы. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование и оптимизация с использованием современных комплексов проектирования технологии/прибора, а также программных средств собственной разработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: новая компактная модель расчета электрических характеристик МОП-транзистора «глубокого субмикрона», сущность которой заключается в использовании таких значимых параметров классических диффузионно-дрейфовых моделей, применяемых в стандартных комплексах приборно-технологического моделирования субмикронных приборов (например, компаний SILVACO и SYNOPSIS) при описании физических механизмов транспорта носителей заряда, которые бы эффективно учитывали квантово-механические механизмы транспорта, характерные для приборов «глубокого субмикрона». Усовершенствованная конструкция многозатворного БТИЗ, изготавливаемая по технологии «кремний на изоляторе» (горизонтальная структура), обеспечивающая ступенчатое изменение коммутируемого тока обладающая улучшенными статическими и динамическими характеристиками. Результаты компьютерного моделирования и оптимизации технологического процесса формирования предложенной конструкции БТИЗ, в частности, параметрических исследований влияния толщины подзатворного диэлектрика характеристики структуры. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме, на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям технического задания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения НИР внедрены в учебный процесс. Область применения: компьютерное проектирование современных полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка новых технологий и приборных структур микро- и нанoeлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: экстракция SPICE-параметров наноразмерных полупроводниковых приборов.

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Разработка новых эффективных методов и алгоритмов компьютерного моделирования и инженерного анализа поведения систем радиоприема сигналов в электромагнитной обстановке критической сложности, основанных на моделировании нелинейных инерционных процессов приема и обработки радиосигналов с использованием мгновенного квадратного метода** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**. — Минск, 2013. — 326 с. — Библиогр.: с. 74–75, 197–209, 317–319. — № ГР 20120403. — Инв. № 76387.

Объект: поведение систем радиоприема сигналов в электромагнитной обстановке (ЭМО) критической сложности в присутствии входных сигналов с динамическим диапазоном, превышающим входной динамический диапазон радиоприемника. Цель: выполнить

научное обоснование и разработать новые эффективные методы и алгоритмы моделирования поведения радиотехнических систем и их электромагнитной совместимости (ЭМС) в сложной ЭМО на основе дискретного моделирования нелинейных процессов приема и обработки радиосигналов с использованием мгновенного квадратного метода, обеспечивающего принципиальное повышение быстродействия и точности моделирования поведения систем радиоприема сигналов в сложных условиях эксплуатации. Метод (методология) проведения работы: в процессе работ выполнялись исследования процессов формирования и свойств ЭМО критической сложности, нелинейных свойств приемных трактов и дискретного нелинейного моделирования их поведения в сложной ЭМО; исследованы вопросы анализа статистических характеристик сложной ЭМО и нелинейного дискретного моделирования поведения радиоприемников в этих условиях с использованием мгновенного квадратного метода, выполнены экспериментальные исследования характеристик нелинейности и восприимчивости радиоприемников и их элементов (усилителей радиочастоты, смесителей). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие обоснованные модели и процедуры виртуального полигона для эффективного анализа ЭМС радиосистем в сложной ЭМО методом полунатурного моделирования, использующего математическое моделирование ЭМО, нелинейное дискретное моделирование поведения радиоприемника радиосистемы в данной ЭМО, включая выявление потенциально опасных входных сигналов, и физическое моделирование их воздействия на радиоприемник. Степень внедрения: результаты использованы при разработке алгоритмов и программного обеспечения анализа ЭМС в сложной ЭМО. Область применения: разработка методик и программного обеспечения анализа ЭМС в сложных локальных и наземных группировках радиоэлектронных средств. Экономическая эффективность или значимость работы: предложенные алгоритмы нелинейного дискретного анализа ЭМС обеспечивают существенное повышение производительности и точности анализа в ЭМО критической сложности.

УДК 621.382+621.315.61

**Исследование и разработка чувствительных структур на основе оксидов титана и алюминия для электрохимических и мембранных биосенсоров** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **С. К. Лазарук**. — Минск, 2015. — 72 с. — Библиогр.: с. 68–72. — № ГР 20120406. — Инв. № 75893.

Объект: пленочные структуры на основе нанопористых оксидов титана и алюминия как элементов конструкций для измерительных преобразователей электрохимического и мембранного типа. Цель: разработка элементов чувствительных структур на основе оксидов титана и алюминия для электрохимических и мембранных биосенсоров, работающих в гетерогенных биологических средах. Метод (методология) проведения работы: анодное окисление титана,

алюминия, химические процессы травления пленок металлов и оксидов, вакуумные процессы напыления и травления тонких пленок металлов и диэлектриков, процессы фотолитографии, микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: исследованы способы получения измерительных преобразователей как комбинация различных технологических стадий, вспомогательные слои и определена оптимальная толщина пленок для обеспечения более высокой адгезии пленок проводящего слоя и контактных площадок из алюминия и титана, защитные маски металлических и диэлектрических пленок и определена оптимальная толщина при создании рисунка измерительного преобразователя по технологии анизотропного травления пористого анодного оксида алюминия. Степень внедрения: в результате проведенной работы исключается использование драгметаллов для электродов биосенсоров при работе с гетерогенными биологическими средами путем создания биосенсоров с использованием оксидов титана и алюминия. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в учебном процессе. Область применения: полученные научные и практические результаты могут быть использованы на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь и стран СНГ. Экономическая эффективность или значимость работы: обеспечивает надежность и низкую стоимость изготовления биосенсоров электрохимического и мембранного типа. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование результатов в учебном процессе и дальнейших научных исследованиях.

УДК 621.315.592

**Материалы, технологические процессы и устройства радиоэлектронной, электронно-оптической и медицинской техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. П. Достапко**. — Минск, 2016. — 638 с. — Библиогр.: с. 617–638. — № ГР 20120381. — Инв. № 75247.

Объект: процессы вакуумно-плазменного травления материалов, многослойные тонкопленочные структуры, мишени на основе твердых растворов оксидов металлов; фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) — пленки диборидов титана, циркония, гафния; приборы силовой электроники и электронные модули с высокой плотностью контактных соединений; функциональное состояние человека. Цель: разработка материалов, технологических процессов, устройств и моделей для электронной техники. Метод (методология) проведения работы: процессы вакуумно-плазменного травления материалов, многослойные тонкопленочные структуры, мишени на основе твердых растворов оксидов металлов, ФЭП-пленки диборидов титана, циркония, гафния, приборы силовой электроники и электронные модули с высокой плотностью контактных соединений, функциональное состояние человека. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: техно-

стики процессов вакуумно-плазменного травления материалов, многослойные тонкопленочные структуры, мишени на основе твердых растворов оксидов металлов, ФЭП-пленки диборидов титана, циркония, гафния, приборы силовой электроники и электронные модули с высокой плотностью контактных соединений, функциональное состояние человека. Степень внедрения: производство материалов для микро- и нанoeлектроники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации и режимы процессов вакуумно-плазменного травления материалов, многослойные тонкопленочные структуры, мишени на основе твердых растворов оксидов металлов, ФЭП-пленки диборидов титана, циркония, гафния, приборы силовой электроники и электронные модули с высокой плотностью контактных соединений, функциональное состояние человека. Область применения: микро- и радиоэлектроника, медицинская техника. Экономическая эффективность или значимость работы: разработаны рекомендации и режимы процессов вакуумно-плазменного травления материалов, многослойные тонкопленочные структуры, мишени на основе твердых растворов оксидов металлов, ФЭП-пленки диборидов титана, циркония, гафния, приборы силовой электроники и электронные модули с высокой плотностью контактных соединений, функциональное состояние человека. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ведутся активные исследования с целью получения режимов процессов вакуумно-плазменного травления материалов, получения многослойных тонкопленочных структур, мишеней на основе твердых растворов оксидов металлов, ФЭП-пленок диборидов титана, циркония, гафния, приборов силовой электроники и электронных модулей с высокой плотностью контактных соединений, анализа функционального состояния человека.

УДК 538.953–405; 538.915; 621.382.001.63

**Разработать физико-технологические основы создания интегрированных в алмазный тепловод быстродействующих датчиков температуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **М. С. Русецкий**. — Минск, 2011. — 36 с. — Библиогр.: с. 36. — № ГР 20120351. — Инв. № 73314.

Объект: синтетический алмаз производства РУП «Адамас». Цель: создание в кристаллах синтетического алмаза электропроводящих слоев с большим температурным коэффициентом сопротивления для создания высокочувствительных датчиков температуры. Метод (методология) проведения работы: измерение вольтамперных характеристик, температурных зависимостей проводимости, фотолюминесценция, растровая электронная микроскопия, ИК-Фурье-спектроскопия поглощения, импедансная спектроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые разработаны физико-технологические основы создания малогабаритных быстродействующих датчиков температуры на основе монокристаллов синтетического алмаза. Степень внедрения: экспериментальные образцы. Область применения: микроэлектроника, приборостроение.

УДК 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419; 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419

**Уплотнение монолитной и композитной керамики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **В. С. Урбанович**. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 61–62. — № ГР 20120461. — Инв. № 72589.

Объект: плотная монолитная и композитная керамика. Цель: получение плотной монолитной и композитной керамики с улучшенными свойствами на основе оксидных и неоксидных нанопорошков спеканием под высоким давлением. Метод (методология) проведения работы: спекание порошковых оксидных и неоксидных тугоплавких соединений в условиях высоких давлений и температур; метод гидростатического взвешивания; электронная сканирующая микроскопия; рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ; определение микротвердости и коэффициента вязкости разрушения  $K_{1C}$ . Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получена керамика на основе нанокристаллического карбида кремния с относительной плотностью 99,1 %, твердостью 33 ГПа, коэффициентом трещиностойкости  $K_{1C} = 3,4 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$  и модулем Юнга = 454 ГПа. Степень внедрения: работа выполнена на уровне научно-технической разработки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении хозяйственных договоров с предприятиями государственного и частного сектора. Область применения: микроэлектроника, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: метод изготовления плотной монолитной и композитной керамики на основе оксидных и неоксидных нанопорошков термобарической обработкой под высоким статическим давлением отличается небольшим временем спекания, является высокопроизводительным и энергосберегающим. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для разработки оксидных топливных ячеек и абразивных инструментов.

УДК 621.315.5/6

**Многоцелевые широкодиапазонные сверхлегкие радиопоглощающие покрытия СВЧ-диапазона** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **Л. М. Лыньков**; исполн.: **Т. В. Борботько**, **А. М. Прудник**. — Минск, 2013. — 40 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20120379. — Инв. № 72588.

Объект: высокомодульные ткани из арамидных волокон с наноразмерным покрытием, сформированным осаждением тугоплавких металлов и углерода из высокоэнергетических потоков электродуговой плазмы. Цель: разработка радиопоглощающих материалов в СВЧ-диапазоне на основе высокомодульной ткани из арамидных волокон с наноразмерным покрытием, сформированным осаждением тугоплавких металлов и/или углерода из высокоэнергетических потоков электродуговой плазмы. Метод (методология) проведения работы: исследование свойств экранирующих материалов на аппаратно-программных

комплексах (коэффициенты ослабления, отражения и др.); изучение влияния технологических режимов при осаждении покрытий на свойства экранирующих материалов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведены комплексные исследования и получен научный задел для разработки процесса формирования тонкопленочных покрытий из высокомодульной ткани осаждением тугоплавких металлов. Получены образцы высокомодульной ткани из арамидных волокон с покрытием из различных тугоплавких металлов и углерода и исследованы их химические свойства. Степень внедрения: Результаты исследований будут внедрены в учебный процесс кафедры защиты информации БГУИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследований рекомендуются к применению при создании систем защиты информации, для снижения радиозаметности наземной и морской техники, для решения проблемы электромагнитной совместимости антенн различных диапазонов. Область применения: защита биологических объектов и средств передачи, хранения, обработки информации, а также локализации источников ЭМИ для предотвращения утечки информации. Экономическая эффективность или значимость работы: созданные материалы являются наиболее эффективным, дешевым и технологичным способом решения задач в области экранирования и излучения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: представляется целесообразным продолжить исследование в направлении создания экранирующих лаков и красок.

УДК 621.385:029.64

**Генерация, усиление и умножение частоты электромагнитных колебаний терагерцового диапазона в связанных системах: открытый резонатор, двойная гребенка, ленточный электронный поток** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. А. Кураев**. — Минск, 2013. — 79 с. — Библиогр.: с. 76–78. — № ГР 20120380. — Инв. № 72442.

Объект: генераторы и усилители терагерцового диапазона, в которых реализуется взаимодействие электронного потока с возбуждаемыми электромагнитными полями. Цель: разработка самосогласованной двумерной теории взаимодействия ленточных электронных потоков с электромагнитными полями связанной системы открытый резонатор — сдвоенная гребенка; оптимизация по КПД процессов генерации, усиления и умножения частоты в таких системах, объединяемых общим названием орбитрон (производное от слов open resonator, binary comb, electron); разработка и экспериментальное исследование многопучковых орбитронных приборов в терагерцовом интервале частот. Метод (методология) проведения работы: расчет динамических процессов взаимодействия в приборах проводился с использованием метода крупных частиц, метода сеток, методов минимизации функций многих переменных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: создана самосогласованная нелинейная тео-

рия орбитронных и орбоклистронных генераторов, усилителей и умножителей терагерцового диапазона с нерелятивистскими ленточными электронными пучками. По разработанным математическим моделям процессов взаимодействия в приборах создан пакет программ расчета характеристик и оптимизации параметров усилителей и генераторов. Степень внедрения: по результатам данного проекта рассчитан в Беларуси и изготовлен в Институте радиофизики и электроники им. А. Я. Усикова НАН Украины (г. Харьков) опытный образец генератора субмиллиметрового диапазона длин волн. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: в настоящее время на Украине (г. Харьков) проводится изготовление опытных образцов генераторов и усилителей субмиллиметрового диапазона длин волн. Область применения: конструирование электровакуумных приборов СВЧ нового типа — усилителей и генераторов орбитронного типа с улучшенными характеристиками в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн. Экономическая эффективность или значимость работы: созданная обобщенная нелинейная теория орбитронных и орбоклистронных генераторов, усилителей и умножителей частоты терагерцового диапазона с нерелятивистскими ленточными электронными пучками, разработанные математические модели и пакеты программ могут быть применены для проектирования электровакуумных приборов малой и средней мощности в терагерцовом диапазоне, которые могут быть использованы для конструирования систем «радиовидения» при контроле багажа, всепогодных аэродромных радаров, в медицинских приборах распознавания и воздействия на раковые опухоли. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие исследований в дальнейшем целесообразно направить на детальную проработку выявленных конструкций и создание их экспериментальных макетов, а также на поиск более эффективных методов расчета и поиск перспективных конструкций приборов.

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Исследовать процессы формирования электромагнитной обстановки в условиях массового применения современных и перспективных радиоэлектронных средств информационного обслуживания общества (шифр «ЭМО»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**. — Минск, 2013. — 323 с. — Библиогр.: с. 315–323. — № ГР 20120402. — Инв. № 72407.

Объект: интенсивность электромагнитного загрязнения среды обитания и системные методы обеспечения электромагнитной безопасности населения. Цель: обеспечение электромагнитной безопасности населения в условиях чрезвычайно интенсивного насыщения всех сфер человеческой деятельности современными и перспективными радиоэлектронными средствами информационного обслуживания общества на основе разработки методики прогноза характеристик электромагнитной обстановки (ЭМО), образуемой в различных условиях, и на этой основе обоснование методов

снижения экологических рисков за счет обеспечения возможностей управления электромагнитным загрязнением окружающей среды. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы выполнялись исследования процессов формирования ЭМО и электромагнитного загрязнения территорий с интенсивным использованием радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и других радиослужб. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие подходы к анализу статистических характеристик электромагнитной обстановки, к оценке суммарной интенсивности электромагнитного фона при массовом использовании современных и перспективных радиоэлектронных средств различных радиослужб, к исследованию суммарных уровней электромагнитного поля в помещениях с интенсивным использованием сотовой связи. Степень внедрения: по результатам проведенных исследований подготовлены, направлены в Государственную комиссию по радиочастотам при Совете Безопасности Республики Беларусь научно-обоснованные предложения по повышению эффективности использования радиочастотного спектра Республики Беларусь. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при решении проблем электромагнитной экологии территории и электромагнитной безопасности населения с учетом вынужденных экологических рисков, обусловленных ЭМИ абонентских устройств сотовой связи, в условиях интенсивного внедрения современных и перспективных радиотехнологий информационного обслуживания общества и массового охвата населения услугами сотовой радиосвязи и беспроводного широкополосного доступа. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы направлены на улучшение электромагнитной экологии территории и электромагнитной безопасности населения Республики Беларусь.

УДК 621.38.049.77; 621.31:535.215; 681.327.23.022

**Разработка технологий получения и исследования самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений для солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Г. Смирнов**; исполн.: **В. М. Астафьев** [и др.]. — Минск, 2014. — 90 с. — Библиогр.: с. 81–90. — № ГР 20120400. — Инв. № 72273.

Объект: самоорганизующиеся наноструктуры на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений для их применения в солнечных элементах, дисплейных устройствах и элементов микро- и нанофотоники. Цель: разработка технологий получения и комплексное исследование электрофизических и оптических свойств самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для высокоэффективных солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники нового поколения с использованием отечественных технических решений прорывного характера. Метод (методология) проведения

работы: в работе предложены новый способ получения прозрачных проводящих слоев для ЖК-индикаторов, дисплеев, солнечных элементов, элементов микро- и нанофотоники — метод электрохимического оксидирования слоев алюминия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: размер пор получаемых наносетчатых слоев алюминия — от 10 до 200 нм, расстояние между порами — от 50 до 500 нм, поверхностное сопротивление — от 10 Ом/квadrat до нескольких сотен кОм/квadrat, что позволяет использовать получаемые слои в широком ряде устройств электроники и фотоники. В зависимости от указанных параметров прозрачность слоев варьируется от 40 до 70 %. Изготовленные с применением наносетчатого алюминиевого слоя ЖК-ячейки имеют контраст 1000:1 и времена переключения порядка 2–4 мс, что соответствует лучшим мировым аналогам. Помимо прозрачности получаемые слои обладают ориентирующими свойствами. Степень внедрения: исследования выполнены в полном объеме в соответствии с календарным планом. Изготовлено несколько экспериментальных образцов ЖК-ячеек с уменьшенными временами переключения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при проектировании и создании ЖК-индикаторов и дисплеев с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Область применения: промышленная электроника, микроэлектроника, осветительная техника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие научные исследования.

УДК 621.382.002621.315.592

**Получение барьерных и контактных слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов ионно-плазменными методами для изделий электронной техники** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. П. Достанко**; исполн.: **Е. В. Телеш** [и др.]. — Минск, 2014. — 55 с. — Библиогр.: с. 53–55. — № ГР 20120395. — Инв. № 72268.

Объект: силициды металлов с повышенными термостабильностью и стабильностью морфологии поверхности при температурах выше 800 °С и проводящие оксиды с заданными величинами прозрачности и проводимости; методика их получения; их структура, электрофизические и оптические свойства. Цель: разработка методики и исследование процессов получения слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов ионно-плазменными методами и исследование их электрофизических и оптических свойств, структуры и морфологии поверхности для применения в изделиях электронной техники. Метод (методология) проведения работы: в качестве методов формирования слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов использовались ионно-лучевое и магнетронное распыление. Основные конструктив-

ные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: выработаны критерии оптимизации состава силицидов металлов с целью увеличения их термической стабильности, исследованы процессы формирования пленок силицидов никеля и железа магнетронным и ионно-лучевым распылением, исследовано влияние технологических режимов на скорость нанесения, микроструктуру, морфологию покрытий. Разработаны методики получения проводящих оксидов свинца, олова, сурьмы, циркония, цинка, алюминия, определены электрофизические и оптические свойства покрытий. В результате исследований впервые предложены процессы формирования пленок силицида никеля реактивным ионно-лучевым распылением. Степень внедрения: результаты работы были использованы в учебном процессе. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты, полученные при выполнении работы, использовать в республиканских ГНТП и в прямых хозяйственных договорах с предприятиями республики. Область применения: разработанные процессы могут применяться для изготовления интегральных схем, изделий оптоэлектроники. Экономическая эффективность или значимость работы: эффективность заключается в экономии материалов, энергоресурсов при изготовлении слоев термостабильных силицидов металлов и проводящих оксидов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные процессы могут также применяться для формирования тыльных и лицевых контактов фотовольтаических ячеек.

УДК 621.317.3.084/.088; 621.37.538.965/001

**Разработать и создать аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля (ППЭ ЭМП)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2014. — 50 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20120388. — Инв. № 72188.

Объект: аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля. Цель: создание аппаратно-программных средств эталона единицы ППЭ ЭМП, отвечающих современным требованиям науки и промышленности. Метод (методология) проведения работы: метрологический контроль средств измерений параметров электромагнитных излучений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 0,3 до 39,7 ГГц; диапазон плотности потока энергии (ППЭ) от 0,01 до 1 Вт/м<sup>2</sup>; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ППЭ ±(0,5–2,5) дБ. Степень внедрения: БелГИМ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: эталонная база Республики Беларусь. Область применения: эталон предназначен для хранения и передачи единицы ППЭ ЭМП рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства и достоверности измерений. Экономическая эффективность или значимость работы: метрологическое обеспечение единства измерений параметров электро-

магнитных излучений, применяемых на производстве и в научных целях при определении параметров антенн, изучения биологического воздействия электромагнитных волн, испытаниях технических средств на устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, повышение качества и достоверности измерений и испытаний указанных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 54.07; 621.396.69.002.2

**Разработка программно-управляемого источника импульсного тока** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. М. Гиро**; исполн.: **А. А. Глушков** [и др.]. — Минск, 2014. — 32 с. — Библиогр.: с. 31. — № ГР 20120391. — Инв. № 71902.

Объект: программно управляемые источники стабилизированного импульсного тока (напряжения) для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Цель: разработка и изготовление экспериментальных образцов программно управляемых источников стабилизированного импульсного тока (напряжения) для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Метод (методология) проведения работы: компьютерное проектирование и моделирование с использованием программных продуктов AUTOCAD, Altium Designer, MultiSim. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: индикация напряжения и тока осуществляется при помощи внешних измерительных приборов, подключаемых к гнездам «Контроль напряжения» и «Контроль тока». Степень внедрения: изготовлены экспериментальные образцы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: экспериментальный образец программно-управляемого источника импульсного тока будет использоваться при проведении научных исследований в БГУИР. Область применения: программно управляемые источники стабилизированного импульсного тока (напряжения) предназначены для проведения исследовательских и опытно-промышленных работ в области электрохимического осаждения многослойных металлических и композиционных покрытий. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект ожидается за счет создания новых электрохимических технологий, а также за счет импортозамещения при оснащении исследовательских лабораторий и гальванических цехов предприятий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение серийного производства.

УДК 621.37-973.002; 538.951-405

**Разработка процессов формирования микросхем для криогенных температур на основе наноструктурированных слоев оксидов вентильных металлов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) /

БГУИР; рук. **А. В. Короткевич**; исполн.: **С. А. Биран** [и др.]. — Минск, 2014. — 73 с. — Библиогр.: с. 70–73. — № ГР 20120396. — Инв. № 71721.

Объект: наноструктурированные слои оксидов вентильных металлов. Цель: разработка процессов изготовления тонкопленочных интегральных микросхем, предназначенных для функционирования при криогенных температурах и устойчивых к ударным, вибрационным и радиационным воздействиям. Метод (методология) проведения работы: измерения механических и электрофизических свойств наноструктур на основе анодного оксида алюминия в интервале температур 4,2–300 К в зависимости от условий получения и обработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанное изоляционное покрытие устойчиво к воздействию температур в диапазоне 4–700 К, имеет высокое качество поверхности (не ниже 12-го класса) и большую толщину (свыше 100 мкм). Степень внедрения: результаты исследований внедрены в учебный процесс в курс лекций по дисциплине «Микро- и наноэлектромеханические устройства», результаты использованы при выполнении 4 дипломных проектов и 3 магистерских диссертаций. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении прямых хозяйственных договоров с промышленными предприятиями Республики Беларусь, а также при выполнении зарубежных контрактов и грантов с зарубежными организациями. Область применения: микро- и наноэлектроника, криоэлектроника, радиоэлектроника, космическая и авиационная техника. Экономическая эффективность или значимость работы: в разработанных процессах основания из анодированного алюминия являются не только прочным несущим элементом с высокой теплопроводностью, но и сложным схемно-конструктивным узлом, позволяющим существенно повысить надежность, расширить диапазон использования и функциональные возможности приборов и устройств для криогенных температур. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка процессов формирования функциональных микро- и наноэлементов на поверхности наноструктурированного анодного оксида алюминия.

УДК 621.315.592

**Исследование закономерностей проявления электрооптических свойств наноразмерных кремниевых кластеров в матрице пористого оксида алюминия и разработка научных основ создания устройств интегральной оптики и фотоэлектрической энергетики с использованием этих материалов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. А. Лешок**; исполн.: **Д. А. Подрябинкин** [и др.]. — Минск, 2014. — 39 с. — Библиогр.: с. 38–39. — № ГР 20120399. — Инв. № 71035.

Объект: наноструктурированные пористые пленки анодного оксида алюминия с оптически активными кластерами кремния. Цель: установление закономерностей излучения и поглощения света в алюмооксидных



пленках с оптически активными кластерами кремния и разработка научных основ создания нового класса приборов интегральной оптики и фотоэлектрической энергетики. Метод (методология) проведения работы: магнетронное осаждение, анодное окисление алюминия и кремния, Оже-анализ, РЭМ, ПЭМ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология формирования пленок анодного оксида алюминия с оптически активными кластерами кремния и проведено исследование их свойств. Установлено, что полученная структура представляет собой кремниевый «скелет» нанометровых размеров в диэлектрической матрице, состоящий в основном из аморфной фазы с включениями нанокристаллитов кремния размерами несколько нанометров. Максимум интенсивности фото- и электролюминесценции исследуемого нанокompозита находится в районе 650 нм для обоих спектров. Сигнал генерируемой фотоэдс имеет положительный знак и обусловлен быстрым разделением носителей заряда в электрическом поле области пространственного заряда возле поверхности полупроводниковых частиц. Разработана конструкция и изготовлена интегральная оптоэлектронная ячейка, являющаяся прототипным устройством системы оптических межсоединений на кремнии. Составляющие ее основу диоды обладают высокой надежностью, при этом значение величины внешней квантовой эффективности было получено порядка 1,4 %, что соответствует лучшим мировым достижениям для данного типа приборов. Степень внедрения: акт внедрения в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использовать для разработки устройств типа интегральных оптопар и солнечных батарей на основе наноструктурированных пористых материалов. Область применения: интегральная оптоэлектроника, фотоэлектрическая энергетика. Экономическая эффективность или значимость работы: в проведенных исследованиях использовались базовые материалы кремниевой технологии, что позволит минимизировать затраты на разработку новых приборов интегральной оптоэлектроники и фотоэлектрической энергетики. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие научные исследования.

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Исследование интенсивности электромагнитного поля на объектах размещения базовых станций оборудования сотовой связи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**; исполн.: **Е. А. Тymoщик** [и др.]. — Минск, 2014. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20120378. — Инв. № 71005.

Объект: суммарная интенсивность электромагнитного поля на 6-ти передающих радиотехнических объектах, образуемых базовыми и радиорелейными станциями системы сотовой связи. Цель: выполнить исследование степени электромагнитной безопасности передающих радиотехнических объектов на основе анализа наличия и конфигурации санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ) пере-

дающих радиотехнических объектов, определяемых по суммарной интенсивности электромагнитного поля от всех радиоэлектронных средств (РЭС), размещенных на объекте, с учетом реальной пространственной топологии объекта. Метод (методология) проведения работы: в процессе работ выполнялись сбор, проверка и систематизация исходных данных, исследование суммарной абсолютной и относительной интенсивности электромагнитного поля по территории каждого объекта на различной высоте над земной поверхностью и ее сопоставление с действующими гигиеническими нормативами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие определенные конфигурации и размеры СЗЗ и ЗОЗ и обоснованные рекомендации по обеспечению электромагнитной безопасности для населения для каждого передающего радиотехнического объекта. Степень внедрения: проведенные расчеты СЗЗ и ЗОЗ для всех 6 рассматриваемых объектов внедрены в разработанные санитарные паспорта на базовые станции. Область применения: проведенные расчеты суммарной интенсивности электромагнитного поля на 6-ти объектах позволяют оценить совокупные уровни электромагнитных излучений от всех источников электромагнитного излучения, установленных в окрестностях рассматриваемых объектов. Экономическая эффективность или значимость работы: проведенные расчеты суммарной интенсивности электромагнитного поля на 6 объектах позволяют оценить совокупные уровни электромагнитных излучений от всех источников электромагнитного излучения, установленных в окрестностях рассматриваемых объектов.

УДК 532.546

**Разработка управляемых функциональных материалов для устройств фиксации в оптической и электронной технике** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. О. Коробко**. — Минск, 2014. — 61 с. — Библиогр.: с. 60–61. — № ГР 20120394. — Инв. № 70815.

Объект: новые композиционные материалы, относящиеся к классу электроуправляемых фиксирующих материалов, для фиксации элементов изделий оптической и электронной техники при вибротестировании. Цель: разработка технологии вибротестирования изделий оптической и электронной техники, композиционных материалов на основе создания электроуправляемых фиксирующих компаундов. Метод (методология) проведения работы: метод на основе электрореологического эффекта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: оценены эффективности существующих составов и методов фиксации, наработана база компонентов и разработана и оптимизирована по результатам экспериментов рецептура электроуправляемых фиксирующих материалов, исследованы их электрофизические и адгезионные свойства; экспериментально получены зависимости фиксирующих усилий сцепления (на отрыв) при креплении

деталей из различных материалов с использованием разработанных составов в зависимости от материала изделия и конфигурации подложки, величины внешнего воздействия; разработаны технические условия на электроуправляемый фиксирующий материал ЭФМ-3 ТУ ВУ 100363945.001-2013 и технологический регламент лабораторный на процесс виброиспытаний с электроуправляемыми фиксирующими материалами ТР 012/2013, получен 1 патент на полезную модель, подано 2 заявки на изобретение, получено 3 акта внедрения в учебный процесс. Степень внедрения: материалы работы внедрены в учебный процесс (3 акта внедрения), получен 1 патент на изобретение и подано 2 заявки на изобретение. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования свидетельствуют о возможности использования исследованных электроуправляемых материалов в устройствах фиксации при вибротестировании элементов изделий оптической и электронной техники. Область применения: оптическая, электронная промышленность, авиа-, ракетно- и кораблестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: работа имеет фундаментальный характер на уровне мировых разработок.

УДК 544.653+621.382

**Разработка измерительных преобразователей на основе нанопористых оксидов титана, тантала и алюминия для исследования мембраннообоснованных биологических процессов на ЛБ-монослоях с углеродными нанотрубками** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **И. И. Абрамов**. — Минск, 2015. — 57 с. — Библиогр.: с. 52–57. — № ГР 20120405. — Инв. № 67995.

Объект: тонкие пленки и пленочные структуры оксидов титана, тантала, алюминия для создания нанокompозитных структур типа ЛБ-монослоя, содержащего встроенный массив УНТ. Цель: разработка и исследование измерительных преобразователей на основе тонких наноструктурированных пленок оксидов алюминия, титана, тантала при создании нанокompозитных структур типа ЛБ-монослоя, содержащего встроенный массив УНТ, для молекулярного узнавания возбудителей вирусных инфекций. Метод (методология) проведения работы: анодное окисление фольг и пленок алюминия, титана, тантала, вакуумно-химические процессы нанесения пленок металлов и травления оксидов, химические и электрохимические методы травления металлов и оксидов, микроскопия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены закономерности в технологии создания измерительных преобразователей с контролируемой технологией и повторяемыми характеристиками. Нанопористая структура оксидов на их поверхности дает возможность формировать моно-, би- и многослойные наноструктуры для биосенсоров с помощью ЛБ-технологий. Изготовлены лабораторные образцы измерительных преобразователей для исследований

метрологических характеристик монослойных молекулярно-клеточных систем по технологии электрохимического окисления. Степень внедрения: получено 4 акта внедрения в учебный процесс БГУИР в 2011–2014 гг. на кафедре микро- и наноэлектроники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в учебный процесс. Область применения: полученные научные и практические результаты могут быть освоены на предприятиях электронной промышленности Республики Беларусь, стран СНГ для разработки новых приборов (биосенсоров). Экономическая эффективность или значимость работы: нанопористая структура оксидов на их поверхности дает возможность формировать моно-, би- и многослойные наноструктуры для биосенсоров с помощью ЛБ-технологий. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие исследования измерительных преобразователей на основе тонких наноструктурированных пленок оксидов алюминия, титана, тантала.

#### 49 СВЯЗЬ

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Исследование интенсивности электромагнитного поля на объектах размещения базовых станций оборудования сотовой связи** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**; исполн.: **Е. А. Тымощик** [и др.]. — Минск, 2014. — 39 с. — Библиогр.: с. 39. — № ГР 20120378. — Инв. № 71005.

Объект: суммарная интенсивность электромагнитного поля на 6-ти передающих радиотехнических объектах, образуемых базовыми и радиорелейными станциями системы сотовой связи. Цель: выполнить исследование степени электромагнитной безопасности передающих радиотехнических объектов на основе анализа наличия и конфигурации санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ) передающих радиотехнических объектов, определяемых по суммарной интенсивности электромагнитного поля от всех радиоэлектронных средств (РЭС), размещенных на объекте, с учетом реальной пространственной топологии объекта. Метод (методология) проведения работы: в процессе работ выполнялись сбор, проверка и систематизация исходных данных, исследование суммарной абсолютной и относительной интенсивности электромагнитного поля по территории каждого объекта на различной высоте над земной поверхностью и ее сопоставление с действующими гигиеническими нормативами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие определенные конфигурации и размеры СЗЗ и ЗОЗ и обоснованные рекомендации по обеспечению электромагнитной безопасности для населения для каждого передающего радиотехнического объекта. Степень внедрения: проведенные расчеты СЗЗ и ЗОЗ для всех 6 рассматриваемых объектов внедрены в разработанные санитарные паспорта на базовые станции. Область применения: проведенные

расчеты суммарной интенсивности электромагнитного поля на 6 объектах позволяют оценить совокупные уровни электромагнитных излучений от всех источников электромагнитного излучения, установленных в окрестностях рассматриваемых объектов. Экономическая эффективность или значимость работы: проведенные расчеты суммарной интенсивности электромагнитного поля на 6-ти объектах позволяют оценить совокупные уровни электромагнитных излучений от всех источников электромагнитного излучения, установленных в окрестностях рассматриваемых объектов.

УДК 004.056(043.2)

**Разработать резонансно-рефлексный и когерентный нелинейный локаторы для обнаружения устройств несанкционированного съема информации. Шифр «Локатор»** [Электронный ресурс]: ПЗ / БГУИР; рук. **В. И. Ворошень**. — Минск, 2015. — 48 с. — Библиогр.: с. 48. — № ГР 20120389. — Инв. № 66427.

Объект: опытный образец локатора для обнаружения устройств несанкционированного съема информации. Цель: разработка опытного образца поисковой техники — локатора для обнаружения устройств несанкционированного съема информации, предназначенного для выявления приемо-передающих устройств несанкционированного съема информации по резонансным явлениям в их антенных системах и в сопутствующих фильтрующих элементах. Метод (методология) проведения работы: разработка схемотехнических и конструктивных решений локатора импульсного типа со сканированием частоты зондирующего сигнала, регистрирующего собственные колебания антенн и фильтрующих элементов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: локатор позволяет обнаруживать приемо-передающие устройства несанкционированного съема информации в частотном диапазоне от 30 до 3000 МГц. Локатор укомплектован имитаторами устройств несанкционированного съема информации на частотные диапазоны современных средств сотовой связи — 900 и 1800 МГц, GPS-навигации — 1575 МГц и ISM-диапазоны — 434 МГц и 2,45 ГГц. Степень внедрения: разработанный локатор должен применяться совместно с нелинейным локатором. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предприятия, выпускающие приборы и оборудование по защите информации. Область применения: оснащение подразделений и организаций, осуществляющих деятельность по технической защите информации и проведению специальных исследований государственных и критически важных объектов. Экономическая эффективность или значимость работы: локатор позволяет выявлять радио-приемо-передающие устройства перехвата информации, выполняемые в конструктиве, при котором они не обнаруживаются методами нелинейной локации. При этом цена нелинейных локаторов составляет от 5 до 18 тыс. долл. США. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: имеется большой потенциал для международного сотрудничества.

## **50 АВТОМАТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

УДК 004.5; 002.6

**Создание электронной библиотеки на факультете прикладной математики и информатики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **О. А. Кастрица**; исполн.: **А. В. Филиппов** [и др.]. — Минск, 2013. — 27 с. — Библиогр.: с. 21–27. — № ГР 20120336. — Инв. № 81039.

Объект: учебные планы, программы дисциплин, образовательные стандарты, электронные учебные пособия и системы компьютерного тестирования. Цель: научно-методическое обеспечение учебного процесса на факультете прикладной математики и информатики. Метод (методология) проведения работы: создание электронных документов и их размещение в информационной среде. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: библиотека работает в открытом доступе для студентов и преподавателей факультета. Степень внедрения: библиотека используется в учебном процессе. Область применения: учебный процесс.

УДК 681.327; 681.327.2/7; 681.3.07

**Разработать методы и алгоритмы неразрушающего тестирования и контроля встроенных запоминающих устройств цифровых измерительно-управляющих систем** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. А. Иванюк**. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 94–95. — № ГР 20120385. — Инв. № 79710.

Объект: оперативные запоминающие устройства. Цель: разработка эффективных методов и алгоритмов обеспечения надежности функционирования ОЗУ современных цифровых измерительно-управляющих систем. Метод (методология) проведения работы: основан на применении компьютерного моделирования оперативных запоминающих устройств с использованием современных систем автоматизированного проектирования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны эффективные методы обеспечения достоверного функционирования ОЗУ, основанные на совместном применении средств оперативного контроля, неразрушающего тестирования и диагностики, позволяющие периодически контролировать целостность хранящихся данных и диагностировать неисправности различных типов и кратностей при малых аппаратных затратах на реализацию по сравнению с существующими решениями. Степень внедрения: новые математические модели, методы и алгоритмы синтеза встроенных средств самотестирования оперативных запоминающих устройств. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты могут быть использованы в мобильных системах критического приложения, таких как навигационные системы транспортных средств, системы контроля и управления технологическими процессами, системы мониторинга и портативных циф-

ровых устройств; а также в бытовой технике и аппаратуре широкого применения. Область применения: производство интегральных схем оперативных запоминающих устройств. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень выполненного исследования соответствует лучшим отечественным и мировым достижениям в области синтеза цифровых устройств с повышенными показателями надежности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка методов и алгоритмов синтеза встроенных средств самодиагностирования и саморемонта оперативных запоминающих устройств высоконадежных вычислительных управляющих систем.

УДК 621.317.7

**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.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **А. Г. Будаи, А. С. Рудницкий**. — Минск, 2013. — 42 с. — Библиогр.: с. 6–7. — № ГР 20120485. — Инв. № 78714.

Объект: радиопоглощающие материалы, слабоотражающие структуры и покрытия. Цель: разработка новых и оптимизация известных типов радиопоглощающих покрытий и слабоотражающих структур с улучшенными показателями качества для решения задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Метод (методология) проведения работы: измерение коэффициентов отражения электромагнитных волн от покрытий. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны образцы радиопоглощающих композиционных материалов с углеродным наполнителем; разработаны и освоены технологии изготовления радиопоглощающих материалов и слабоотражающих структур различного назначения, в том числе поглотителей электромагнитных волн пирамидального типа с коэффициентом отражения — (40–45) дБ в рабочей полосе частот, образцов слабоотражающих покрытий комбинированного типа, в частности тонких покрытий на основе дифракционных структур, содержащих поглощающий слой. Степень внедрения: результаты НИР используются в учебном процессе и хозяйственных договорах. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: поглотители электромагнитных волн на основе композитов с углеродным наполнителем внедрены в организациях и на предприятиях радиоэлектронного направления. Область применения: разработанные поглотители электромагнитных волн используются при решении задач информационной безопасности, электромагнитной совместимости, сертификации и метрологии. Экономическая эффективность или значимость работы: нет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: освоение производства разработан-

ных поглотителей электромагнитных волн позволит решить задачу импортозамещения и осуществлять экспортные поставки.

УДК 681.586; 534.2

**Разработка компактной модели МОП-транзистора с глубоко субмикронными проектными нормами** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. Р. Стемпицкий**; исполн.: **А. А. Кулешов, А. И. Костров** [и др.]. — Минск, 2014. — 72 с. — Библиогр.: с. 68–72. — № ГР 20120387. — Инв. № 78061.

Объект: МОП-транзистор с нанометровыми размерами конструктивных элементов. Цель: разработка методов и средств создания компактной модели МОП-транзистора с глубоко субмикронными проектными нормами для ее дальнейшего использования в среде современных программных комплексов проектирования технологии/прибора/схемы/системы. Метод (методология) проведения работы: компьютерное моделирование и оптимизация с использованием современных комплексов проектирования технологии/прибора, а также программных средств собственной разработки. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: новая компактная модель расчета электрических характеристик МОП-транзистора «глубокого субмикрона», сущность которой заключается в использовании таких значений параметров классических диффузионно-дрейфовых моделей, применяемых в стандартных комплексах приборно-технологического моделирования субмикронных приборов (например, компаний SILVACO и SYNOPSIS) при описании физических механизмов транспорта носителей заряда, которые бы эффективно учитывали квантово-механические механизмы транспорта, характерные для приборов «глубокого субмикрона». Усовершенствованная конструкция многозатворного БТИЗ, изготавливаемая по технологии «кремний на изоляторе» (горизонтальная структура), обеспечивающая ступенчатое изменение коммутируемого тока обладающая улучшенными статическими и динамическими характеристиками. Результаты компьютерного моделирования и оптимизации технологического процесса формирования предложенной конструкции БТИЗ, в частности, параметрических исследований влияния толщины подзатворного диэлектрика характеристики структуры. Степень внедрения: работа выполнена в полном объеме, на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям технического задания. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты выполнения НИР внедрены в учебный процесс. Область применения: компьютерное проектирование современных полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка новых технологий и приборных структур микро- и нанoeлектроники. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: экстракция SPICE-параметров наноразмерных полупроводниковых приборов.

УДК 681.5.08

**Разработать и организовать производство программно-технического комплекса регистратора аварийных ситуаций (ПТК РАС) основного оборудования ТЭС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Белэлектромонтажналадка»; рук. **В. В. Чигилейчик**. — Минск, 2014. — 43 с. — № ГР 20120421. — Инв. № 78053.

Объект: ПТК РАС. Цель: разработка и организация производства ПТК РАС. Метод (методология) проведения работы: конструкторская разработка, проектирование и изготовление макетного и опытного образцов, их отработка по результатам лабораторных и приемочных испытаний. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные ПТК РАС позволяют непрерывно следить за состоянием технологического процесса и в случае возникновения аварийной ситуации (АС) автоматически переходит в режим регистрации и сохранения хронологически точной информации о значениях технологических параметров в энергонезависимые архивы в заданные предаварийный и послеаварийный интервалы времени. ПТК РАС имеют высокую надежность, автономность, устойчивость к воздействию электромагнитных помех, более низкую стоимость по сравнению с зарубежными аналогами. Степень внедрения: применение на объектах энергетического комплекса Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: план внедрения: 2014 г. — 5 шт., 2015 г. — 10 шт., 2016 г. — 10 шт. Область применения: предприятия электрических сетей энергосистем и энергообъекты промышленных предприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение ПТК РАС обеспечит возможность оперативного и достоверного выявления источников аварийных ситуаций, причин их появления и развития; обеспечит возможность объективной оценки эффективности использования оборудования тепловых электрических станций и действий персонала в аварийных ситуациях для последующего анализа и принятия оперативных решений по ликвидации аварийных ситуаций, разработки корректирующих и предупреждающих действий, направленных на повышение надежности и безопасности работы оборудования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: совершенствование технических характеристик, конструкции для повышения надежности.

УДК 025.4.03; 002.53:004.65004.5

**Разработать программное обеспечение для функциональных подсистем автоматизированной информационной системы «Студенты. Кадры»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Ю. И. Воротицкий**; исполн.: **Н. Н. Новикова** [и др.]. — Минск, 2013. — 71 с. — Библиогр.: с. 46. — № ГР 20120345. — Инв. № 75526.

Объект: информационные процессы управления высшим учебным заведением, технологии обмена с внешними информационными системами. Цель:

разработка программного обеспечения для функциональных подсистем управления сведениями об абитуриентах, студентах и персонале университета. Метод (методология) проведения работы: исследование объектов автоматизации, информационных потоков и процессов, проектирование и разработка объектов базы данных, проектирование и разработка программного обеспечения и сервисов взаимодействия с внешними информационными системами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: интегрированная информационная система управления абитуриентами, студентами, персоналом университета. Степень внедрения: 100 %. Область применения: автоматизация процессов управления учебным заведением.

УДК 631.243.42:628.8

**Разработать и внедрить систему обеспечения микроклимата в хранилище контейнерного типа на 2000 т и провести исследование влияния микроклимата на сохранность картофеля** [Электронный ресурс]: ПЗ / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; рук. **И. И. Гируцкий**; исполн.: **С. В. Крылов** [и др.]. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 29. — № ГР 20120543. — Инв. № 73380.

Объект: унифицированный комплект оборудования для вентиляции и создания микроклимата в хранилище с микропроцессорной системой управления. Цель: разработка энерго- и ресурсосберегающего оборудования, изготовление и осуществление научно-технического сопровождения внедрения комплекта оборудования для обеспечения микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа на 2000 т. Разработать унифицированный комплект оборудования для вентиляции и создания микроклимата в хранилище с микропроцессорной системой управления. Метод (методология) проведения работы: проведение аналитического обзора научно-исследовательской литературы и патентной информации, использование исходных данных, приведенных в ТЗ, утвержденном заказчиком. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: комплекты оборудования обеспечивают автоматическое создание микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа. Степень внедрения: выполнены НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оборудование предназначено для обеспечения микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа на 2000 т. Область применения: комплект оборудования разрабатывается для нужд Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: потери картофеля снижаются до 10 % в одном картофелехранилище; срок окупаемости 1–2 года. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изготовление образцов установочной серии.

УДК 621.38.049.77; 621.31:535.215; 681.327.23.022

**Разработка технологий получения и исследование самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений**

для солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. А. Г. Смирнов; исполн.: В. М. Астафьев [и др.]. — Минск, 2014. — 90 с. — Библиогр.: с. 81–90. — № ГР 20120400. — Инв. № 72273.

Объект: самоорганизующиеся наноструктуры на основе кремния, Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и органических соединений для их применения в солнечных элементах, дисплейных устройствах и элементах микро- и нанофотоники. Цель: разработка технологий получения и комплексное исследование электрофизических и оптических свойств самоорганизующихся наноструктур на основе кремния, Al и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> для высокоэффективных солнечных элементов, дисплейных устройств и элементов микро- и нанофотоники нового поколения с использованием отечественных технических решений прорывного характера. Метод (методология) проведения работы: в работе предложены новый способ получения прозрачных проводящих слоев для ЖК-индикаторов, дисплеев, солнечных элементов, элементов микро- и нанофотоники — метод электрохимического оксидирования слоев алюминия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: размер пор получаемых наносетчатых слоев алюминия — от 10 до 200 нм, расстояние между порами — от 50 до 500 нм, поверхностное сопротивление — от 10 Ом/квадрат до нескольких сотен кОм/квадрат, что позволяет использовать получаемые слои в широком ряде устройств электроники и фотоники. В зависимости от указанных параметров прозрачность слоев варьируется от 40 до 70 %. Изготовленные с применением наносетчатого алюминиевого слоя ЖК-ячейки имеют контраст 1000:1 и времена переключения порядка 2–4 мс, что соответствует лучшим мировым аналогам. Помимо прозрачности получаемые слои обладают ориентирующими свойствами. Степень внедрения: исследования выполнены в полном объеме в соответствии с календарным планом. Изготовлено несколько экспериментальных образцов ЖК-ячеек с уменьшенными временами переключения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работы могут быть использованы при проектировании и создании ЖК-индикаторов и дисплеев с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Область применения: промышленная электроника, микроэлектроника, осветительная техника, оптоэлектроника. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-технический уровень исследования соответствует лучшим достижениям в данной области. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшие научные исследования.

УДК 621.398; 654.94; 681.5

**Разработка и внедрение информационно-управляющего программно-технического комплекса для тяговой подстанции УГП «Гродненское троллейбусное управление»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГрГУ им. Я. Купалы; рук. Ю. Р. Бей-

тук. — Гродно, 2014. — 40 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20120370. — Инв. № 67905.

Объект: тяговая подстанция. Цель: разработка и внедрение информационно-управляющего программно-технического комплекса тяговой подстанции. Метод (методология) проведения работы: методы системного анализа, теории автоматического управления, имитационного моделирования, исследования операций, распознавания образов и технической диагностики, математической логики, нечетких множеств, теории вероятностей, математической статистики, теории массового обслуживания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: высокая надежность, точность измерения, высокая оперативность управления, повышение ресурса и срока эксплуатации оборудования, повышение эффективности использования и экономии электроэнергии, обеспечение безопасности и снижение влияния «человеческого фактора» на принятие оперативных решений, улучшение условий труда оперативного и технического персонала. Степень внедрения: система внедрена в эксплуатацию в условиях заказчика на двух тяговых подстанциях. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: планируется внедрение на десяти тяговых подстанциях. Область применения: автоматизированный мониторинг и управление тяговыми подстанциями. Экономическая эффективность или значимость работы: обеспечение возможности телеуправления, телеизмерения и телесигнализации; открытость архитектуры; наличие встроенных функций удаленной диагностики и контроля; возможность многопользовательского сетевого доступа с разграничением прав; возможность расширения и модернизации; многоуровневая модульная структура построения системы, включающая в себя комплекс аппаратно-программных прототипов; высокий уровень масштабируемости и открытости архитектуры, позволяющий внедрять систему по частям — по числу обслуживаемых тяговых подстанций, видам оборудования и набору реализуемых функций; возможность использования как отдельных компонентов, так и системы в целом в отраслях народного хозяйства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: тиражирование разработки в условиях троллейбусных и трамвайных управлений для дистанционного мониторинга и управления оборудованием тяговых подстанций.

УДК 51:37; 004.5

**Развитие компьютерных технологий, методов, алгоритмов, программных и содержательных средств информатизации учебного процесса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. В. Б. Таранчук. — Минск, 2015. — 65 с. — Библиогр.: с. 61–65. — № ГР 20120353. — Инв. № 65872.

Объект: электронные интеллектуальные образовательные ресурсы, содержащие математическую нотацию любого уровня сложности и графические иллюстрации всех типов и категорий, разработка инструментов реализации вероятностно-статистических методов в системе Wolfram Mathematica, конечно-

мерные сетевые задачи оптимизации потоков в сетях и смешанные задачи для волновых уравнений с условиями типа Коши второго порядка. Цель: применение технологий Wolfram для создания и сопровождения интерактивных электронных образовательных ресурсов; построение эффективных алгоритмов решения конечномерных задач оптимизации; нахождение классического решения одномерного волнового уравнения при наличии условий Дирихле на боковых границах и условий типа Коши на основании полуполосы. Метод (методология) проведения работы: разработка математических моделей, программного обеспечения, вычислительный эксперимент. Область применения: в областях экономики и техники, где применяются управляющие системы.

### 53 МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 669.017:620.18; 669.13.017:620.18; 537.533.35

**Методами физического металловедения исследовать закономерности устойчивых связей между структурным состоянием высокопрочного чугуна с шаровидным графитом ВЧТГ и корреляционными связями прочность — пластичность — твердость с целью поиска возможных путей управления ими** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМО НАН Беларуси»; рук. С. А. Чижик. — Минск, 2012. — 89 с. — Библиогр.: с. 87–89. — № ГР 20120490. — Инв. № 70112.

Объект: образцы высокопрочного чугуна марки ВЧТГ разработки «НПО Триботехника» — РУП «Гомсельмаш» в исходном состоянии и после температурной выдержки от 250 до 360 °С. Цель: разработать и реализовать методики эффективного регулирования свойств высокопрочного чугуна с шаровидным графитом марки ВЧТГ. Метод (методология) проведения работы: рентгенофазный анализ (РФА), сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), атомно-силовая микроскопия (АСМ). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что основные свойства, в известной мере определяющие работоспособность материала, могут варьироваться в интервалах  $\sigma_B$  от ~ 900 до ~ 1250 МПа,  $\delta$  от 0,5 до 4,3 %, твердость от 37 до 54 HRC. Дан анализ зависимостей характеристик механических свойств от температуры изотермической выдержки в связи с изменениями микроструктуры. В первом приближении предложена математическая модель, позволяющая дать прогноз об интервалах возможного регулирования основных характеристик механических свойств чугуна в зависимости от многих технологических факторов. Показана связь механических характеристик с микроструктурой ВЧТГ, изменяющейся в зависимости от температур изотермической выдержки. Наилучшими свойствами по результатам анализа механических характеристик и микроструктуры обладает образец ВЧТГ, выдержанный при температуре изотермической выдержки 300 °С. Степень внедрения: внедрены на РУП «Гом-

сельмаш». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: РУП «Гомсельмаш», РУП «Могилевлифтмаш» для повышения прочности изделий из чугуна. Область применения: изготовление режущих барабанов для кормоуборочных комбайнов. Экономическая эффективность или значимость работы: создание импортозамещающего отечественного продукта, не уступающего лучшим мировым стандартам. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение термомеханических зависимостей при наноструктурировании металлических материалов.

### 55 МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.8

**Разработать методику расчета системы охлаждения электрической трансмиссии самосвала карьерного особо большой грузоподъемности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. Д. Л. Янович. — Минск, 2012. — 71 с. — Библиогр.: с. 71. — № ГР 20120447. — Инв. № 80477.

Объект: система охлаждения электромеханической трансмиссии карьерного самосвала особо большой грузоподъемности. Цель: разработать методику расчета системы охлаждения электромеханической трансмиссии карьерного самосвала особо большой грузоподъемности. Метод (методология) проведения работы: численные методы расчета теплообмена с использованием пакетов SOLID WORKS и Mathcad 13. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны на языке программирования Mathcad 13 программы-методики расчета необходимого расхода воздуха для охлаждения тягового генератора, тяговых двигателей и силового шкафа управления электротрансмиссией. В отчете рассмотрены схемы подачи воздуха для охлаждения тягового генератора, тяговых двигателей и силового шкафа управления электротрансмиссией. Продемонстрирована возможность исследования потока воздуха внутри трубопровода с использованием пакета SOLID WORKS — предназначенного для решения задач гидрогазодинамики общего назначения, для случая, когда трубопровод имеет более одного входа и выхода. Степень внедрения: для проверки адекватности методики проводится экспериментальная проверка системы охлаждения двигателя, параметры, которой были подсчитаны с помощью разработанной программы-методики для системы охлаждения дизельного двигателя. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется в качестве методики для расчета системы охлаждения электромеханической трансмиссии на ОАО «БЕЛАЗ» — УКХ «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Область применения: автомобилестроение. Расчеты системы охлаждения электромеханической трансмиссии карьерного самосвала особо большой грузоподъемности. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение точности расчетов. Прогнозные предположения о развитии объекта

исследования: использование пакета SOLID WORKS для решения задач нестационарного теплообмена системы охлаждения электромеханической трансмиссии карьерного самосвала особо большой грузоподъемности.

УДК 621.793:

**«Провести патентные исследования. Разработать функциональную схему установки и комплект ТД на технологический процесс. Провести исследования по выбору частотного диапазона индукционного нагрева» в рамках задания № 1.50 ГНТП «Технологии машиностроения» «Разработать и внедрить энергосберегающую технологию и комплекс автоматизированного индукционного оборудования для нагрева под пластическую деформацию на горизонтально-ковочной машине»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **А. В. Толстой**; исполн.: **А. А. Шипко, П. С. Гурченко, А. И. Михлюк** [и др.]. — Минск, 2013. — 77 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20120449. — Инв. № 80310.

Объект: технологии и оборудование индукционного нагрева. Цель: разработка технологического процесса для концевой нагрева цилиндрических заготовок с последующим формированием деталей на горизонтально ковочной машине. Метод (методология) проведения работы: разработка функциональной схемы установки, обеспечивающей регулируемый индукционный нагрев деталей, методики выбора частотного диапазона индукционного нагрева. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан технологический процесс концевой нагрева цилиндрических заготовок с последующим формированием деталей на горизонтально ковочной машине. Степень внедрения: разработана энергосберегающая технология индукционного нагрева под пластическую деформацию. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: готовность полученных результатов к промышленному применению в условиях производства ОАО «МАЗ» (и др.) для повышения качества получаемой продукции. Область применения: результаты работы предполагаются к внедрению на предприятиях автотракторной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия энергоресурсов при изготовлении деталей в 3,8 раза, повышение производительности в 2,8 раза, сокращение времени цикла при полном устранении выбросов вредных испарений в окружающую среду. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проводится внедрение разработки на ОАО «МАЗ».

УДК 621.793:

**«Разработать функциональную схему установки и комплект ТД на технологический процесс. Провести патентные исследования» в рамках задания № 1.51 ГНТП «Технологии машиностроения» «Разработать и внедрить технологию и комплексную технологическую установку для поверхностной**

**термообработки деталей автомобильной техники»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **А. В. Толстой**; исполн.: **А. А. Шипко, П. С. Гурченко, А. И. Михлюк** [и др.]. — Минск, 2013. — 96 с. — Библиогр.: с. 46. — № ГР 20120450. — Инв. № 80298.

Объект: технологии и оборудование индукционного нагрева. Цель: разработка технологического процесса закалки длинномерных деталей автомобильной техники. Метод (методология) проведения работы: разработка функциональной схемы установки, обеспечивающей регулируемый индукционный нагрев деталей, методики выбора частотного диапазона индукционного нагрева. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана структурная и функциональная схема комплексной технологической установки для закалки длинномерных деталей автомобильной техники. Степень внедрения: разработана энергосберегающая технология индукционного нагрева деталей автомобильной техники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: готовность полученных результатов к промышленному применению в условиях производства ОАО «МАЗ» (и др.) для повышения качества получаемой продукции. Область применения: результаты работы предполагаются к внедрению на предприятиях автотракторной промышленности. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение производительности в 1,8 раза, сокращение времени цикла при полном устранении выбросов вредных испарений в окружающую среду. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проводится внедрение разработки на ОАО «МАЗ».

УДК 621.785.52:621.833

**Разработать и освоить в производстве технологический процесс, программное обеспечение химико-термической обработки зубчатых колес РМК и технологическую инструкцию на контроль качества микроструктуры цементируемых сталей** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. П. Руденко**. — Минск, 2013. — 100 с. — Библиогр.: с. 69. — № ГР 20120446. — Инв. № 79462.

Объект: цилиндрические зубчатые колеса с внешним зацеплением, применяемые в редукторах моторколес (РМК) автомобилей БелАЗ. Цель: разработка и освоение в производстве технологического процесса, программного обеспечения химико-термической обработки (ХТО) и технологической инструкции на контроль качества микроструктуры цементованных сталей для обеспечения регламентированного качества химико-термического упрочнения на агрегатах «Ипсен» зубчатых колес карьерных самосвалов БелАЗ. Метод (методология) проведения работы: мониторинг оборудования и технологии ХТО зубчатых колес, исследования цементованных слоев и сердцевины, разработка ТД, рекомендаций, методик, программных ресурсов и инструкции для изготовления и контроля зубчатых колес, изготовление и испытание опытных партий,



прогнозирование долговечности зубчатых колес, проведение подготовки производства, корректировка ТД и КД. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе выполнения работы проведен мониторинг оборудования и технологии ХТО зубчатых колес, разработаны технологический процесс ХТО, технические требования к качеству микроструктуры упрочненных слоев цементованных зубчатых колес, методика контроля качества микроструктуры цементованного слоя и сердцевины зубчатых колес после химико-термической обработки, адаптированы к производственным условиям программные средства, включающие программное обеспечение GearProg по расчету ресурса зубчатых колес трансмиссий, программа SteelPro для определения распределения углерода по толщине упрочненного слоя, программное обеспечение DCarb по расчету режимных параметров цементации, разработана технологическая инструкция 190410065.25202.00043 на контроль качества ХТО цементуемых сталей, изготовлены и испытаны опытные партии зубчатых колес и выполнено прогнозирование их долговечности. Степень внедрения: подготовка производства для освоения технологического процесса химико-термической обработки зубчатых колес из опытной стали для РМК карьерных самосвалов БелАЗ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР будут использованы при разработке, проектировании и изготовлении зубчатых колес РМК карьерных самосвалов БелАЗ. Область применения: машиностроение, автомобилестроение. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований будут использоваться при проектировании и изготовлении зубчатых колес РМК карьерных самосвалов БелАЗ для повышения их конкурентоспособности. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы при разработке и производстве зубчатых колес с внешним зацеплением.

УДК 629.113

**Создать и освоить производство магистральных многозвенных автопоездов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **А. В. Шмелёв**. — Минск, 2016. — 112 с. — Библиогр.: с. 109–112. — № ГР 20120439. — Инв. № 78453.

Объект: многозвенные магистральные автопоезда для междугородних, международных и трансконтинентальных грузоперевозок. Цель: обобщение и оценка результатов работ промежуточных этапов, выполненных Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси по заданию АТ-01.30 в 2011–2016 гг. Метод исследования: обзорно-аналитический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: свод информации по промежуточным отчетам, выполненным Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси по заданию АТ-01.30 «Создать и освоить производство магистральных многозвенных автопоездов» подпрограммы «Автомобильно-тракторостроение» ГНТП

«Машиностроение и машиностроительные технологии» в 2011–2016 гг. Степень внедрения: при использовании результатов работ промежуточных отчетов изготовлены экспериментальный образец многозвенного автопоезда в составе седельного тягача, трех полуприцепов и двух управляемых тяговых тележек с электромеханической трансмиссией; опытный образец базовой модели многозвенного автопоезда в составе бортового автомобиля, полуприцепа и подкатной тележки; ведется освоение серийного производства базовой модели многозвенного автопоезда в составе бортового автомобиля, полуприцепа и подкатной тележки. Область применения: транспортное машиностроение.

УДК 629.113

**Разработать и освоить производство базовых моделей седельных тягачей автопоездов и универсальных шасси экологического класса Евро-6** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **А. В. Шмелёв, С. В. Харитончик**. — Минск, 2016. — 59 с. — Библиогр.: с. 58–59. — № ГР 20120440. — Инв. № 78243.

Объект: седельный тягач автопоезда и универсальное шасси экологического класса Евро-6. Цель: расширение модельного ряда грузовых автомобилей ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛИАВТОМАЗ», повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, за счет обеспечения высоких показателей производительности, проходимости транспортных средств повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, в том числе за счет освоения ее новых видов, и, как следствие, увеличение объемов производства и реализации грузовых автомобилей. Метод (методология) проведения работы: обзорно-аналитический, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: универсальное шасси: колесная формула 6×4; техническая допустимая общая масса автомобиля — 33 500 кг, полная масса автомобиля в снаряженном состоянии — 10 400 кг; распределение технической допустимой общей массы автомобиля на первую ось — 7500 кг, на вторую ось — 13 000 кг, на третью ось — 13 000 кг; двигатель Mercedes-Benz OM470, P6, Euro-6; коробка передач Mercedes-Benz G230-16; размерность шин — 315/80R22.5; максимальная скорость автомобиля — 90 км/ч; топливный бак — 300 л; подвеска автомобиля первой оси — малолистовая рессорная, тележки ведущих мостов — рессорно-балансирная; тип кабины — длинная, с низкой крышей. Магистральный седельный тягач: колесная формула 4×2; допустимая общая масса автопоезда — 40 000 кг; техническая допустимая общая масса автопоезда — 44 000 кг; технически допустимая общая масса автомобиля с учетом массы водителя — 18 900 кг; технически допустимая статическая нагрузка на тягово-сцепное устройство — 10 650 кг; полная масса автомобиля в снаряженном состоянии — 8250 кг; распределение технической допустимой общей массы автомобиля на первую ось — 7400 кг, на вторую ось — 11 500 кг;

высота ССУ над уровнем дороги — 1150 мм; сдвиг седла — 600 мм; двигатель Mercedes-Benz OM471, P6, Euro-6; коробка передач Mercedes-Benz G230-12 New AMT; размерность шин — 315/70R22.5; максимальная скорость автопоезда — 90 км/ч; топливный бак — 400 л; подвеска автомобиля первой оси — малоллистовая рессорная, второй оси — пневматическая 4-баллонная; тип кабины — большая с двумя спальными местами. Степень внедрения: изготовлена установочная серия автомобилей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: освоение производства. Область применения: транспортное машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные автомобили позволяют добиться повышения потребительских свойств по грузоподъемности и расходу топлива, повышения экологичности, улучшения динамических характеристик и внешнего вида, повышения комфортабельности, универсальности в использовании и технологичности при изготовлении. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создаваемые транспортные средства по конструктивному исполнению, технико-эксплуатационным параметрам будут полностью соответствовать самым современным нормативным требованиям потенциальных рынков сбыта.

УДК 621.793

**Разработка и освоение в производстве технических средств и финишной технологии поверхностного упрочнения деталей подвижных сопряжений станков и технологического оборудования гибким инструментом с формированием композиционных модифицированных слоев с улучшенным комплексом эксплуатационных характеристик** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **М. А. Леванцевич**. — Минск, 2013. — 251 с. — Библиогр.: с. 82–88. — № ГР 20120452. — Инв. № 77066.

Объект: композиционные модифицированные слои, сформированные гибким инструментом на деталях подвижных сопряжений станков и технологического оборудования. Цель: разработка технических средств и высокоэффективной и экономичной финишной технологии поверхностного упрочнения деталей подвижных сопряжений станков и технологического оборудования гибким инструментом с формированием композиционных модифицированных слоев с улучшенным комплексом эксплуатационных характеристик. Метод (методология) проведения работы: экспериментально-аналитический. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: производительность процесса формирования композиционного модифицированного слоя — 80–85  $\text{дм}^2/\text{ч}$ ; себестоимость формирования композиционного модифицированного слоя — 0,8–1,2 долл./ $\text{дм}^2$ ; повышение износостойкости и ресурса в 1,4–1,8 раза; улучшение виброакустических характеристик в 1,3–1,6 раза. Степень внедрения: создан технологический комплекс для поверхностного модифицирования гибким инструментом деталей подвижных

сопряжений станков и технологического оборудования. В ОАО «МЗАЛ им. П. М. Машерова» внедрен технологический процесс формирования композиционных поверхностно модифицированных слоев. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технологический процесс формирования композиционных поверхностно модифицированных слоев гибким инструментом будет осваиваться на предприятиях станкостроительной отрасли Республики Беларусь. Область применения: станкостроение, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная технология может быть использована для повышения ресурса и служебных характеристик практически любых трибосопряжений различных механических систем. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты будут использованы при изготовлении деталей подвижных сопряжений станков и технологического оборудования с повышенным ресурсом.

УДК 631.3–181.4

**Разработка методов, моделей и программно-аппаратных средств расчета тягово-энергетических показателей одноосных электрифицированных мобильных машин тягового, толкающего и тягово-приводного типов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **В. Я. Павловский**; исполн.: **О. Л. Миранович** [и др.]. — Минск, 2014. — 106 с. — Библиогр.: с. 101–106. — № ГР 20120453. — Инв. № 74344.

Объект: одноосные электрифицированные средства малой механизации, методы и модели расчета. Цель: разработка методов (программно-аппаратных средств) расчета тягово-энергетических и конструкционных параметров на основе моделей общей динамики мини-агрегатов на базе одноосных мобильных энергетических средств тягового, толкающего и тягово-приводного типов. Метод (методология) проведения работы: расчетно-аналитический с использованием классических методов теоретической механики, теории машин и механизмов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны основы методологии динамического расчета электрифицированных одноосных мобильных энергетических средств тягового, толкающего и тягово-приводного типов. В общем случае включают методы, расчетные схемы, модели и программные средства силового расчета, выбора параметров тягового электродвигателя, трансмиссии, колесного движителя, основных эксплуатационных показателей во взаимосвязи с конструктивными параметрами приводных блоков и схемно-компоновочными решениями мини-агрегата. Степень внедрения: концепция в стадии разработки технического предложения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: предложены рекомендуемые конструкционные параметры и схемно-компоновочные решения для проектирования и последующего освоения производства отечественных электрифицирован-

ных одноосных мобильных энергетических средств тягового, толкающего и тягово-приводного типов. Область применения: сельское и коммунальное хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: механизация трудоемких операций в сельском и коммунальном хозяйстве. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: возможность организации и развития импортозамещающего производства в Республике Беларусь.

УДК 620.004.5

**Развитие научных основ проектирования и алгоритмов функционирования гибридных силовых установок мобильных машин, макетирование компонентов, в том числе многоуровневых электронных систем управления, выполненных на базе единой программно-аппаратной платформы, экспериментальные исследования компонентов в составе ходового макета с гибридной силовой установкой** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **Л. Г. Красневский**. — Минск, 2015. — 312 с. — Библиогр.: с. 197–199. — № ГР 20120455. — Инв. № 74269.

Объект: гибридные силовые установки транспортных средств и их компоненты (тяговый электропривод, трансмиссия, накопители, ДВС генераторные установки). Цель: развитие и разработка научных и инженерных основ для создания отдельных компонентов и систем управления к ним, мехатронных узлов на их основе и гибридных силовых установок в целом. Метод (методология) проведения работы: системный анализ, компьютерное и НПЛ-моделирование, разработка и изготовление макетов и образцов, экспериментальные исследования, натурные и стендовые испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: развиты научные основы для проектирования и алгоритмы функционирования гибридных силовых установок, заключающиеся в разработке методик, аппаратуры, программного обеспечения, инструментальных средств натурных испытаний и экспериментальных образцов компонентов гибридных систем, а именно: разработаны типовые структуры и компоненты систем управления транспортными средствами с гибридными силовыми установками; создано оборудование и аппаратно-программное обеспечение для исследования компонентов ГСУ; разработан и изготовлен контроллер управления синхронным вентильным электродвигателем на постоянных магнитах, обеспечивающий реализацию тяговых характеристик привода в приводном и тормозном режимах; разработан и изготовлен контроллер управления элементарной ячейкой суперконденсаторного накопителя, обеспечивающий реализацию режимов ее мониторинга и заряд/разряда; разработана компьютерная модель ходового макета транспортного средства с гибридной силовой установкой, обеспечивающая возможность отработки алгоритмов функционирования системы управления ГСУ верхнего уровня; разработаны и апробированы методики исследовательских испытаний вентильных

электроприводов и определения параметров накопителей электрической энергии; разработано программное обеспечение системы управления верхнего уровня гибридным транспортным средством; разработан и испытан комплект функциональных модулей для реализации распределенной микропроцессорной системы управления верхнего уровня ГСУ. Степень внедрения: методики, аппаратно-программные средства, действующие макетные образцы компонентов гибридных систем, инструментальные средства натурального моделирования для проектирования компонентов и создания гибридных силовых установок мобильных машин. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные результаты предполагается использовать для разработки и постановки на производство базовых компонентов (электрических машин, суперконденсаторных накопителей энергии, электронных модулей управления) гибридных силовых установок. Область применения: машиностроительные предприятия Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: применение разработанных методик, программных и инструментальных средств компьютерного и натурального моделирования позволит снизить затраты и сократить время на создание мобильных машин с гибридными силовыми установками. Обеспечит проектирование и дальнейшее производство компонентов и ГСУ в целом на отечественной производственной базе для типажей выпускаемой в республике автотракторной и карьерной техники, что даст экономию валютных средств и развитие отечественного производства. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные научные и инженерные основы предполагается использовать для создания компонентов и систем управления гибридных силовых установок для мобильных машин, выпускаемых на машиностроительных предприятиях Республики Беларусь БЕЛАЗ, Гомсельмаш, МАЗ, МТЗ.

УДК 541.13; 537.312; 538.956

**Наноструктурные элементы резистивно-емкостных микрофильтров для устройств синхронизации электронной аппаратуры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Плиговка**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20120384. — Инв. № 73049.

Объект: массивы периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойных систем вентильных металлов. Цель: разработать интегральный микроминиатюрный резистивно-емкостной микрофильтр с улучшенными характеристиками на основе массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур из двухслойной системы Al/Ta. Метод (методология) проведения работы: синтез массивов периодических проводниковых и диэлектрических наноструктур осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных металлов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения, спектроскопия

электрохимического импеданса, электролитические методы определения толщины тонких пленок металлов и металлооксидов, автоматизированные электрические измерения резистивных характеристик, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик); разработка технологических рекомендаций по применению наноструктурных вентильных металлов и композиционных металлооксидов в технологии резистивных и емкостных элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит понизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419; 538.951-405; 621.315.612.6; 621-039-419

**Уплотнение монолитной и композитной керамики** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»; рук. **В. С. Урбанович**. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 61–62. — № ГР 20120461. — Инв. № 72589.

Объект: плотная монолитная и композитная керамика. Цель: получение плотной монолитной и композитной керамики с улучшенными свойствами на основе оксидных и неоксидных нанопорошков спеканием под высоким давлением. Метод (методология) проведения работы: спекание порошковых оксидных и неоксидных тугоплавких соединений в условиях высоких давлений и температур; метод гидростатического взвешивания; электронная сканирующая микроскопия; рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ; определение микротвердости и коэффициента вязкости разрушения  $K_{1C}$ . Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: получена керамика на основе нанокристаллического карбида кремния с относительной плотностью 99,1 %, твердостью 33 ГПа, коэффициентом трещиностойкости  $K_{1C} = 3,4 \text{ МПа} \cdot \text{м}_{1/2}$  и модулем Юнга = 454 ГПа. Степень внедрения: работа выполнена на уровне научно-технической разработки. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется использовать результаты НИР при выполнении хозяйственных договоров с предприятиями государственного и частного сектора. Область применения: микроэлектроника, машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: метод изготовления плотной монолитной и композитной керамики

на основе оксидных и неоксидных нанопорошков термобарической обработкой под высоким статическим давлением отличается небольшим временем спекания, является высокопроизводительным и энергосберегающим. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для разработки оксидных топливных ячеек и абразивных инструментов.

УДК 620.179.14

**Исследование взаимосвязей показаний приборов МАКСИ с релаксационными параметрами сталей, доработка методик контроля, доработка и техническое обслуживание приборов по результатам исследований и эксплуатации** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. Г. Сандомирский**. — Минск, 2015. — 73 с. — Библиогр.: с. 63–70. — № ГР 20120537. — Инв. № 72340.

Объект: болты и другие детали дизельных двигателей из среднеуглеродистых легированных сталей, преобразователи, устройства и методики магнитного контроля качества их термической обработки. Цель: корректировка методики магнитного контроля физико-механических свойств деталей двигателей в изменяющихся условиях производства с учетом накапливаемого опыта эксплуатации приборов МАКСИ, результатов исследования зависимости их показаний от релаксационных магнитных параметров сталей, доработка приборов по результатам эксплуатации и при изменении условий производства. Метод (методология) проведения работы: теоретический анализ, сопоставление результатов расчета и эксперимента, разработка новых методов магнитного контроля, внедрение разработанных методов в производство. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обоснованы формулы для расчета релаксационных магнитных параметров сталей и стальных изделий по результатам измерения их коэрцитивной силы, намагниченности технического насыщения и остаточной намагниченности. Результаты расчета использованы в магнитном структурном анализе вместо результатов релаксационных магнитных параметров сталей. Даны рекомендации по выбору режимов применения релаксационных магнитных параметров сталей для контроля механических свойств термически обрабатываемых стальных изделий. Степень внедрения: разработан метод получения информации о механических свойствах изделий из среднеуглеродистых легированных сталей и рекомендации по совершенствованию средств магнитного контроля использованы при контроле изделий массового производства. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанный метод рекомендован к внедрению на машиностроительных предприятиях промышленности. Область применения: машиностроение, в частности производство термообрабатываемых стальных изделий. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследований имеют практическое применение в машиностроении. Прогнозные предположения о развитии

объекта исследования: результаты будут использованы на филиале ОАО «УКХ “Минский моторный завод”» в г. Столбцы.

УДК 534.29-7/-8

**Разработка методов и оборудования для интенсификации гальванических техпроцессов в непрерывных и импульсно-модулированных ультразвуковых полях** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **Н. В. Дежунюв**; исполн.: **В. А. Колтович** [и др.]. — Минск, 2014. — 31 с. — Библиогр.: с. 30–31. — № ГР 20120390. — Инв. № 71722.

Объект: кавитация на границе электрод — электролит. Цель: создать ультразвуковое оборудование для применения в гальванических технологиях с целью повышения эффективности и качества обработки материалов и изделий и снижения загрязнения окружающей среды. Метод (методология) проведения работы: активность кавитации в соответствии с принятой методикой оценивалась по величине интенсивности свечения, генерируемого кавитационной областью — звуколюминесценции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана, изготовлена и испытана установка для ультразвуковой интенсификации массопереноса на границе электрод — электролит в составе генератора, погружного излучателя и индикатора активности кавитации. Установлено, что зависимости активности кавитации от интенсивности ультразвука и длительности импульсов ультразвукового поля имеют вид кривых с максимумом. Показано, что импульсное модулирование звукового поля позволяет существенно повысить максимальную активность кавитации, достигаемую при варьировании интенсивности ультразвука в достаточно широких пределах. Степень внедрения: кавитометр, входящий в состав разработанной установки в качестве отдельного прибора поставлен по контрактам в Великобританию, Италию и Францию. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для разработки, создания и внедрения промышленной установки для ультразвуковой интенсификации массопереноса на границе электрод — электролит необходимо дополнить проведенные в данной работе исследования спектральных характеристик кавитационного шума исследованиями кавитации в больших объемах рабочей жидкости. Область применения: основная область применения полученных результатов — интенсификации ультразвуком массопереноса на границе электрод — электролит в электрохимических технологиях. Экономическая эффективность или значимость работы: показано, что импульсное модулирование ультразвука и двухчастотное озвучивание позволяют существенно повысить эффективность преобразования и концентрирования энергии ультразвука на агрегатах наночастиц, что позволит повысить эффективность воздействия ультразвука на процессы в биологических тканях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: для дальнейшего развития работы необходимо создать ультразвуковой генератор со встроенным кавитоме-

тром, что позволит обеспечить высокий уровень воспроизводимости кавитационных режимов.

УДК 621.74.047:004.942

**Разработка методов математического моделирования (системного анализа) для выбора оптимальных технологических решений в условиях литейных, металлургических и термических производств промышленных предприятий Республики Беларусь; разработка организационной структуры, создание и оснащение учебно-научно-производственного центра по проектированию структур и технологий изготовления материалов с заранее заданными свойствами с целью гарантированного повышения качества продукции машиностроения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «ИТМ НАН Беларуси»; рук. **Е. И. Марукович**. — Могилев, 2011. — 40 с. — Библиогр.: с. 40. — № ГР 20120436. — Инв. № 69764.

Объект: температурное поле в системе кристаллизатор — отливка на установке непрерывного горизонтального литья. Цель: создание системы мониторинга процессов непрерывного литья, позволяющей по данным температурных датчиков в кристаллизаторе и в зоне вторичного охлаждения рассчитывать температурное поле и скорость охлаждения внутри отливки. Метод (методология) проведения работы: анализ литературных источников и объекта исследования, разработка модели процесса, математического описания процесса, алгоритмов и программы численного расчета задачи на ЭВМ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: с разработкой методики температурных измерений в кристаллизаторе для повышения точности моделирования теплового поля в непрерывнолитой отливке появится возможность управлять процессом затвердевания с учетом неполного знания временного и пространственного изменения коэффициентов теплопередачи на границе отливка — кристаллизатор. Область применения: непрерывное литье металлических заготовок. Экономическая эффективность или значимость работы: позволит углубить представления о механизме теплопереноса в непрерывно отливаемых отливках и о контроле процесса литья.

УДК 621.793.7.001.5

**Разработать и внедрить технологический процесс упрочнения поверхностно пластической деформацией покрытий, полученных методом активированной металлизации деталей узлов трения машин** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **А. С. Прядко**; исполн.: **М. А. Белоцерковский, А. В. Сосновский, В. А. Сворцов** [и др.]. — Минск, 2013. — 147 с. — Библиогр.: с. 108–111. — № ГР 20120451. — Инв. № 69095.

Объект: технологический процесс упрочнения поверхностно пластической деформацией (ППД) покрытий. Цель: разработать высокоэффективный технологический процесс упрочнения ППД покрытий, полученных методом активированной металлизацией

и последующее его внедрение на отечественных предприятиях. Метод (методология) проведения работы: научно-исследовательский. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанный технологический процесс позволяет обеспечить необходимую герметичность и износостойкость при использовании деталей с покрытиями в узлах трения машин, тем самым существенно улучшить служебные характеристики этих объектов и повысить их ресурс на 60–70 %. Степень внедрения: во II квартале 2013 г. на площадях КПУП «Хойникский ремонтный завод» был организован и введен в эксплуатацию пост упрочнения ППД покрытий, полученных методом активированной металлизации, мощностью 700 деталей в год. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: расширение номенклатуры деталей узлов трения машин, использующей технологию активированной металлизации. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение надежности и ресурса работы деталей узлов трения машин на 60–70 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: увеличение номенклатуры деталей узлов трения машин, использующей технологию активированной металлизации.

УДК 681.523

**Разработать и освоить производство системы автоматического управления трансмиссией самоходного погрузчика ОАО «Амкодор»** [Электронный ресурс]: ПЗ / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **В. В. Михайлов**; исполн.: **Е. Я. Строк, Л. Д. Бельчик, В. Н. Басалаев** [и др.]. — Минск, 2013. — 237 с. — Библиогр.: с. 123–125. — № ГР 20120442. — Инв. № 69094.

Объект: система автоматического управления трансмиссией самоходного погрузчика. Цель: разработка импортзамещающих компонентов и создание системы автоматического управления гидромеханической передачей погрузчика ОАО «Амкодор». Метод (методология) проведения работы: анализ схем и конструкций известных компонентов систем управления гидромеханическими передачами мобильных машин, параметрический и структурный синтез компонентов указанных систем с использованием компьютерного моделирования, лабораторные испытания системы на стендовом оборудовании, НЛ-совмещение виртуальных и реальных объектов с целью отработки алгоритмов управления. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в соответствии с техническим заданием заказчика и заданием АТ 06.33 на разработку созданы опытные образцы компонентов, не уступающие импортным аналогам комплектующих и по ряду показателей превосходящие их. Степень внедрения: опытные образцы компонентов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проведение полигонных испытаний системы автоматического управления в составе гидромеханической трансмиссии самоходного погрузчика. Область применения:

автоматизированные узлы трансмиссии мобильных тяговых и транспортных машин. Экономическая эффективность или значимость работы: снижение стоимости импортзамещающих компонентов и системы в целом до 50 % относительно импортных. Возможность корректировки алгоритма по желанию заказчика вне зависимости от импортера. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание систем автоматического управления для отечественных мобильных тяговых и транспортных машин.

УДК 531.3

**Исследование кинематических параметров исполнительных механизмов и разработка матричного метода их расчета для роботов-манипуляторов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **А. В. Локтионов**. — Витебск, 2015. — 57 с. — Библиогр.: с. 55–57. — № ГР 20120324. — Инв. № 66594.

Объект: пространственные исполнительные механизмы, работающие в цилиндрической и сферической системах координат, трехкривошипный шарнирно-рычажный механизм, двухкривошипный механизм нитепритягивателя ротационного типа, имеющие приближенную остановку ведомого звена. Цель: исследование кинематических параметров исполнительных механизмов, разработка методики расчета кинематических параметров пространственных исполнительных механизмов матричным методом, методики синтеза, кинематического и силового анализа рычажных механизмов, определение геометрических параметров предложенных механизмов. Метод (методология) проведения работы: методы аналитического расчета кинематических и силовых параметров механизма с использованием компьютерной техники, анализ существующих методов расчета кинематических параметров исполнительных механизмов роботов-манипуляторов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены аналитические зависимости для расчета матричным методом скорости и ускорения центра — схвата робота в подвижной и неподвижной системах координат, необходимых для прочностного расчета и оценки динамических свойств механизма, трехкривошипный и двухкривошипный шарнирно-рычажные механизмы, обеспечивающие значительную неравномерность вращения выходного звена. Механизмы могут использоваться в машинах периодического действия в качестве привода с приближенной остановкой исполнительного органа. Разработана методика синтеза, проведено кинематическое исследование предложенных механизмов. Определены оптимальные геометрические параметры нитепритягивателя швейной машины. Установлено, что статическое уравновешивание механизма, установкой дополнительных грузов, приводит к увеличению реакции в шарнирах, что необходимо учитывать при проектировании подобных механизмов. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс. Область применения: методология расчета кинематических параметров

исполнительных механизмов, устройство (машины, оборудование и др.). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: в качестве прогнозных предположений целесообразно оценить размеры рабочей зоны и перемещения по степеням подвижности пространственного исполнительного механизма роботов-манипуляторов. Для вписывания исполнительного механизма в конструкцию машинного агрегата следует установить траекторию движения звеньев механизма и их положения, определяющего габариты механизма. Рекомендации по уравниванию рычажных механизмов путем установки дополнительных грузов следует учитывать при проектировании и расчете реакций в шарнирах механизмов.

УДК 621.9+620.9

**Исследование и разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий, устройств и материалов в машиностроении, легкой и текстильной промышленности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **В. И. Ольшанский**. — Витебск, 2015. — 174 с. — Библиогр.: с. 169–174. — № ГР 20120319. — Инв. № 64736.

Объект: технологии, устройства и материалы в машиностроении, легкой и текстильной промышленности. Цель: проведение системных, научных исследований для разработки и внедрения комплексных энерго- и ресурсосберегающих технологий, устройств и материалов в машиностроении, легкой и текстильной промышленности, ориентированных на местные виды сырья. Метод (методология) проведения работы: для исследования и решения поставленных в работе задач использовались методы технологии машиностроения, теории автоматизации проектирования, теории сушки, тепломассопереноса, имитационного моделирования и теории проектирования сложных технических систем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: Разработанный пакет материалов специальной защитной одежды пожарного устойчив к воздействию повышенных тепловых потоков, температуры, воздействию открытого пламени, кислот и щелочей, разрывной нагрузки. Разработана методика сравнительного анализа эффективности современных теплообменных аппаратов, модели процессов сушки влажных материалов, рецептура дорожных лакокрасочных покрытий на основе промышленных отходов, асфальтобетонной смеси. Предложены методики по экономии временных и интеллектуальных ресурсов на этапе проектирования технологических процессов обработки и сборки металлорежущих станков, универсально-сборных приспособлений, дисковых фасонных фрез и резцов. Степень внедрения: результаты внедрены в учебный процесс УО «ВГТУ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: потенциальными потребителями результатов являются заводы ОАО «Визас», ОАО «Вистан», ОАО «ВЗЭП» г. Витебска, ОАО Станкозавод «Красный борец» г. Орши, МЧС, предприятия текстильной и легкой промышленности. Область применения: результаты исследований пред-

ставляют интерес для промышленных предприятий машиностроительного комплекса, легкой и текстильной промышленности, Министерства по чрезвычайным ситуациям. Могут использоваться аспирантами, магистрантами, инженерно-техническими работниками, студентами машиностроительных и технологических специальностей вузов, слушателями системы повышения квалификации. Экономическая эффективность или значимость работы: энерго- ресурсосберегающие технологии, устройства и материалы могут позволить: увеличить производительность труда, сократить затраты на материалы, тепловую и электрическую энергию; повысить эффективность и качество проектирования технологических процессов изготовления деталей и устройств; производить в условиях Республики Беларусь высокоэффективные огнестойкие материалы, тепловую изоляцию, пакеты материалов с заданными свойствами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективным представляется создание систем автоматизации методов расчета энергоэффективных установок.

УДК 629.114.42

**Создать несущие литые детали и литосварные конструкции пониженной металлоемкости с разработкой методов расчета ресурса, по новым технологиям получения отливок, обеспечивающих их качественное изготовление** [Электронный ресурс]: ПЗ / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **В. И. Моисеенко**. — Минск, 2014. — 241 с. — Библиогр.: с. 221–226. — № ГР 20120438. — Инв. № 64397.

Объект: литые детали литосварных несущих конструкций карьерных самосвалов. Цель: изыскание принципов и путей создания в Беларуси несущих литых деталей и литосварных конструкций карьерных самосвалов, обеспечивающих конкурентоспособность продукции ОАО «БЕЛАЗ — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» по критериям металлоемкости, надежности и ресурса. Метод (методология) проведения работы: изыскание принципов и путей создания в Беларуси несущих литых деталей и литосварных конструкций карьерных самосвалов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ дефектности литых заготовок. Разработана КД для литых деталей и литосварных конструкций из литых сталей повышенной прочности и вязкости. Разработаны и утверждены ТУ на литые несущие элементы. Разработаны предложения по методам и средствам контроля дефектов литья. Разработаны принципы конструирования и технологии получения крупногабаритных тонкостенных отливок несущих конструкций при минимизации их веса и энергозатрат производства. Изготовлены опытные образцы равнопрочных крупногабаритных тонкостенных отливок несущих конструкций. Разработана методика расчета ресурса литосварных конструкций на основе критериев механики разрушения материала. Степень внедрения: изготовлены опытные образцы крупногабаритных

отливки литосварных рам на ОАО «БЕЛАЗ – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: Рекомендуется к внедрению при производстве литосварных рам карьерных самосвалов на ОАО «БЕЛАЗ – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»». Область применения: производство литосварных несущих конструкций карьерных самосвалов. Экономическая эффективность или значимость работы: рост конкурентоспособности и ресурса карьерного самосвала. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: развитие методов снижения металлоемкости и брака при производстве крупногабаритных литых деталей, развитие методов прогнозирования работоспособности при эксплуатации в зонах неблагоприятных климатических условий.

УДК 621.8

**Разработать системы охлаждения дизеля и тягового электропривода перспективного погрузчика с объемом ковша 11,5 м<sup>3</sup>** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. Д. Л. Янович; исполн.: А. С. Климук, С. Н. Ботяновский. — Минск, 2014. — 85 с. — Библиогр.: с. 82. — № ГР 20120448. — Инв. № 64104.

Объект: системы охлаждения дизеля и тягового электропривода перспективного погрузчика с объемом ковша 11,5 м<sup>3</sup>. Цель: разработка конструкции систем охлаждения дизеля и тягового электропривода перспективного погрузчика с объемом ковша 11,5 м<sup>3</sup>; оценка теплоэнергетического баланса системы охлаждения дизельного двигателя силовой установки погрузчика для различных режимов работы. Метод (методология) проведения работы: теоретический, обзорно-аналитический, экспериментальный, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: решена задача оценки эффективности (средний расход топлива за рабочий цикл, средняя мощность за рабочий цикл и ее процентное соотношение к номинальной мощности) фронтального погрузчика для различных режимов работы дизель-генератора. Проведены стендовые испытания трех типов разработанных вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей погрузчика БелАЗ-78250. Даны рекомендации по совершенствованию системы охлаждения дизеля и тягового электропривода перспективного погрузчика. Степень внедрения: результаты работы будут внедрены на ОАО «БЕЛАЗ». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: возможно использование результатов работы для внедрения на предприятиях, изготавливающих фронтальные погрузчики с механической и электро-механической трансмиссией. Разработанные вентиляторы охлаждения могут применяться в трансмиссии транспортных средств, оборудованных двигателями внутреннего сгорания. Область применения: ОАО «БЕЛАЗ»; предприятия автомобилестроительного профиля. Экономическая эффективность или значимость работы: заключается в повышении эффективности

работы систем охлаждения дизеля и тягового электропривода, которая выражается в увеличении допустимых значений рабочих температур при эксплуатации и снижении энергопотребления вентилятора охлаждения тяговых двигателей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: положительные.

УДК 629.113

**Разработать и освоить производство ведущих мостов порталного типа для супернизкопольных городских автобусов** [Электронный ресурс]: ПЗ / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. С. В. Харитончик. — Минск, 2014. — 121 с. — Библиогр.: с. 25–26. — № ГР 20120444. — Инв. № 63966.

Объект: ведущий мост для супернизкопольного городского автобуса. Цель: уменьшение количества импортных комплектующих путем освоения и внедрения аналогов продукции, увеличение экспортного потенциала отечественного автомобилестроения на основе повышения технического уровня выпускаемой техники, расширение ее номенклатурного ряда на традиционных и новых рынках. Метод (методология) проведения работы: обзорно-аналитический, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: ширина транспортного средства — 2300–2550 мм; допустимая нагрузка на мост — 120 кН; общее передаточное число — 6,2; тип тормозных механизмов — дисковые; расстояние от оси колес до верхней полки балки ведущего моста — 111 мм; расстояние от оси колес до нижней точки картера бортового редуктора — 312 мм; колесная колея — 1888 мм; тип подвески — 4-баллонная пневматическая; наличие АБС — да; вертикальный и горизонтальный углы на входе в мост — 80°/7°; максимальный передаваемый момент — 15 000 Нм; максимальная частота вращения входного фланца — 3000 об/мин; размер шины — 275/70R22,5, сдвоенная ошиновка; размер колеса — 8,25x22,5; вес моста — 792 кг; вес системы моста — 1002 кг. Степень внедрения: изготовлена опытная партия. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: освоение производства по выпуску новых ведущих мостов. Область применения: транспортное машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение на 35 % материальных затрат на приобретение одного автомобиля зарубежного аналога. Повышение конкурентоспособности автомобильной техники на мировом рынке. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создаваемые транспортные средства по конструктивному исполнению, технико-эксплуатационным параметрам будут полностью соответствовать самым современным нормативным требованиям потенциальных рынков сбыта.

УДК 621.793

**Разработать и внедрить технологический процесс и установку с технологической оснасткой для индукционной наплавки антифрикционных материалов на основе модифицированных медных сплавов для высоконагруженных деталей диффе-**



**ренциалов (втулок сателлитов) перспективных карьерных самосвалов с гидромеханической трансмиссией. Освоить производство наплавленных изделий на ОАО «Белорусский автомобильный завод»** [Электронный ресурс]: ПЗ / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **Ю. Н. Гафо.** — Минск, 2014. — 280 с. — Библиогр.: с. 191–202. — № ГР 20120441. — Инв. № 63916.

Объект: высоконагруженные детали дифференциалов (втулки сателлитов) с покрытиями из антифрикционных материалов на основе модифицированных медных сплавов, технология и оборудование с оснасткой для их нанесения с целью повышения срока службы и улучшения служебных характеристик перспективных карьерных самосвалов с гидромеханической трансмиссией. Цель: разработка и внедрение технологического процесса и оснастки к установке для центробежной индукционной наплавки для нанесения антифрикционных материалов на основе модифицированных медных сплавов для высоконагруженных деталей дифференциалов (втулок сателлитов) карьерного самосвала грузоподъемностью 60 т с гидромеханической трансмиссией планетарного типа и ведущим мостом с усиленным дифференциалом, ресурсом пробега не менее 750 000 км. Освоение производства наплавленных изделий на ОАО «БелАЗ». Метод (методология) проведения работы: научно-практические исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: детали, выпускаемые по разработанной технологии, обеспечивают максимальное расчетное удельное давление на внутренней поверхности — 79,5 МПа, максимальную расчетную линейную скорость на внутренней поверхности — 0,33 м/с. Твердость получаемого покрытия — 170–180 НВ; толщина слоя 0,5–5 мм; пористость покрытия не выше 1,5–2 %. Степень внедрения: планируется освоение производства на ОАО «БелАЗ» (г. Жодино). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрен технологический процесс индукционной наплавки антифрикционных покрытий на втулки сателлитов дифференциалов гидродинамической трансмиссии карьерного самосвала БелАЗ № ИЯБМ 01.271.01.07.000. Область применения: машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: покрытие, полученное методом центробежной индукционной наплавки, обеспечивает отсутствие сквозной коррозии сроком не менее 10 лет. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: увеличение номенклатуры деталей узлов трения машин, использующей технологию индукционной наплавки антифрикционных покрытий.

УДК 629.113

**Разработать и освоить производство автобусов второго поколения для междугородных и пригородных перевозок длиной до 10,5 м, соответствующих современным и перспективным нормам по экологии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. В. Харитончик.** — Минск, 2014. — 148 с. — Библиогр.: с. 36–37. — № ГР 20120443. — Инв. № 63914.

Объект: междугородные и пригородные автобусы среднего класса длиной от 8 до 10,5 м, их технические и конструктивные решения. Цель: повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, увеличение объемов производства и реализации автобусов, расширение модельного ряда пассажирской техники второго поколения для удовлетворения спроса отечественных и зарубежных перевозчиков. Метод (методология) проведения работы: обзорно-аналитический, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на основании патентно-информационного поиска и технико-экономического и сравнительного анализа с прототипами и аналогами проведен выбор и обоснование основных параметров автобусов для междугородных и пригородных перевозок длиной до 10,5 м. Разработаны технические требования к ним и варианты компоновочных схем. Изготовлен масштабный (1:20) макетный образец автобуса и отработана его аэродинамика. Исследованы напряженно-деформированные состояния каркасов автобусов, определены наиболее нагруженные зоны и выработаны рекомендации по улучшению конструкции. Проведены расчетные оценки прочности основных элементов шасси, плавности хода, маневренности, устойчивости и управляемости при движении автобусов. Подготовлены информационно-справочные материалы. Степень внедрения: на ОАО «МАЗ» разработана КД, изготовлены и прошли предварительные испытания опытные образцы автобусов для пригородных и междугородних перевозок, изготовлена первая опытно-промышленная партия этих автобусов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: освоить на ОАО «МАЗ» серийное производство автобусов для междугородных и пригородных перевозок. Область применения: предприятия автомобильной промышленности (ОАО «МАЗ» и ОАО «Неман»). Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение в 2 раза (с 6,75 до 3,33 тыс. евро/место) материальных затрат на приобретение одного пассажироместа при импортозамещении автобусов аналогичного класса. Повышение конкурентоспособности автомобильной техники на мировом рынке. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: сокращение материальных затрат при импортозамещении автобусов аналогичного класса; повышение конкурентоспособности автомобильной техники на мировом рынке.

УДК 629.113

**Разработать и изготовить опытный образец городского низкопольного автобуса с гибридной трансмиссией на основе передовых технических решений** [Электронный ресурс]: ПЗ / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. **С. В. Харитончик, Г. Г. Маньшин.** — Минск, 2014. — 303 с. — Библиогр.: с. 39–40. — № ГР 20120445. — Инв. № 63861.

Объект: низкопольный автобус с гибридной силовой установкой. Цель: повышение конкурентоспособности, энергосбережения, ресурсосбережения и создания

автобусов с экологически безопасными параметрами. Метод (методология) проведения работы: обзорно-аналитический, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: общее число мест для пассажиров — не менее 90; число мест для сидения — не менее 28; количество служебных дверей — 6; габариты, не более: длина — 12 000 мм, ширина — 2550 мм, высота — 3330 мм; база — 5900 мм; уровень пола, макс. — 340 мм; высота прохода, макс. — 2400 мм; колея колес передней оси — 2101 мм, ведущего моста — 1890 мм; габаритный радиус поворота — не более 12,5 м; дорожный просвет под нагрузкой, не менее: под передней осью — 140 мм, под картером ведущего моста — 136 мм; углы свеса, не менее: передний — 6°, задний — 6°; полная масса транспортного средства в снаряженном состоянии — не более 12 580 кг; распределение полной массы транспортного средства в снаряженном состоянии по осям, не более: передняя ось — 4230 кг, задняя ось — 8350 кг; допустимая общая масса при номинальной вместимости — не более 18 700 кг; распределение допустимой общей массы по осям, не более: передняя ось — 6500 кг, задняя ось — 12 200 кг; модель, тип двигателя — DaimlerChrysler OM 926LA, 6-цилиндровый рядный дизельный двигатель с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха; мощность двигателя при 2200 мин<sup>-1</sup> — 210 кВт; максимальный крутящий момент двигателя при (1200–1600) мин<sup>-1</sup> — 1120 Нм; рабочий объем двигателя — 6,37 л; уровень экологии двигателя — Евро-5; АКПП с электрическим мотор-генератором — VOITH DIWA hybrid D864.5 Н; передаточное число ведущего моста — 5,13–6,21; максимальная кинематическая скорость — не менее 70 км/ч. Степень внедрения: разработан опытный образец. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: освоение производства низкопольных автобусов с гибридной трансмиссией. Область применения: транспортное машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный автобус с гибридной трансмиссией позволяет добиться повышения экологической чистоты, энерго- и ресурсосбережения. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создаваемые транспортные средства по конструктивному исполнению, технико-эксплуатационным параметрам будут полностью соответствовать самым современным нормативным требованиям потенциальных рынков сбыта.

УДК 620.22:621.822

**Разработка научных основ и технологических принципов создания новых триботехнических наноструктурных материалов с использованием управляемых деформационно-фазовых превращений для повышения нагрузочной способности подшипниковых опор** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси; рук. П. А. Витязь. — Минск, 2014. — 213 с. — Библиогр.: с. 199–213. — № ГР 20120456. — Инв. № 63371.

Объект: триботехнические материалы (порошковые покрытия, пластичные смазки, ионно-модифицированные поверхностные слои) и процессы структурно-фазовых превращений при их кристаллизации в присутствии нанодисперсных добавок или ионно-лучевом модифицировании. Цель: разработка методов получения материалов и покрытий повышенной нагрузочной способности и увеличенного ресурса на основе управляемой эволюции структуры за счет деформационно-фазовых превращений при трении, выбор составов триботехнических материалов (в том числе смазочных), обеспечивающих реализацию управляемой эволюции структуры, а также разработка дисперсионно-упрочненных материалов и покрытий с повышенными триботехническими характеристиками, обусловленными воздействием нанодисперсных модификаторов и интенсивной ионно-лучевой обработки. Метод (методология) проведения работы: исследование структуры дисперсной фазы пластичных смазок методами сканирующей электронной микроскопии, исследование структурно-фазового состояния поверхностей трения методом рентгеноструктурного анализа, изучение триботехнических свойств материалов по схеме возвратно-поступательного перемещения элементов пары трения. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: пластичная смазка с бинарной дисперсной фазой на основе 12-гидрооксистеарата лития и частиц терморасширенного графита характеризуется пределом прочности на сдвиг при 20 °С — 420 Па, коллоидной стабильностью — 4 %, эффективной вязкостью при 0 °С и среднем градиенте скорости деформации 10 с<sup>-1</sup> — 240 Па·с, пенетрацией 260·10<sup>-1</sup> мм (2-й класс пенетрации), температурой каплепадения — 320 °С, нагрузкой сваривания — 4280 Н. Степень внедрения: проведены стендовые испытания пластичных смазочных материалов, обеспечивающих эффект трибомодифицирования поверхностей трения с протеканием управляемых деформационно-фазовых превращений для повышения нагрузочной способности подшипниковых опор; технологический процесс индукционной наплавки антифрикционных покрытий на основе бронзовых порошковых материалов, модифицированных наноструктурными компонентами, внедрен на ОАО «БелАЗ» для изготовления втулок сателлитов дифференциалов гидродинамической трансмиссии карьерного самосвала БелАЗ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение технологического процесса индукционной наплавки наноструктурированных антифрикционных покрытий для изготовления втулок сателлитов дифференциалов гидродинамической трансмиссии карьерного самосвала БелАЗ позволило в 1,4–1,6 раза повысить износостойкость и на 25–30 % снизить коэффициент трения покрытий. Область применения: тяжелонагруженные узлы трения карьерной техники, горношахтного оборудования, транспорта, сельскохозяйственных машин, технологического оборудования машиностроения, металлургии энергетики и других отраслей. Экономическая эффективность или значи-

мость работы: полученные результаты исследований позволили разработать высокоэффективные смазочные материалы и покрытия для элементов узлов трения, обеспечивающие снижение расхода материалов и повышение долговечности узлов трения машин и механизмов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование смазочных материалов с эффектом трибомодифицирования в узлах трения техники различного функционального назначения, расширение области применения наноструктурированных антифрикционных покрытий в подшипниковых узлах железнодорожного транспорта, сельскохозяйственных машин, сейсмотехники и др.

### 59 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 621.317.3.084/085; 621.38.029.6.01

**Разработать и освоить производство панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 63–64. — № ГР 20120386. — Инв. № 80837.

Объект: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Цель: разработка и освоение производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи (векторного анализатора цепей) КВЧ-диапазона, в котором наряду с относительно невысокой стоимостью обеспечиваются высокие точность и степень автоматизации процесса измерения, а также возможность работы в составе различных информационно-измерительных систем. Метод (методология) проведения работы: Работа проводится с целью разработки и освоения производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи КВЧ-диапазона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 75 до 110 ГГц; основная относительная погрешность установки и отсчета частоты не более  $\pm 0,2\%$ ; — диапазон коэффициентов стоячей волны (КСВН) — 1,1–5,0. Степень внедрения: Метрологические службы Министерства обороны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: государственный реестр средств измерений Республики Беларусь. Область применения: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц (далее измеритель) предназначен для измерения комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение нового частотного диапазона WR10, W-Band 75–110 ГГц для импортозамещения аналогичных измерителей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 621.317.3.084/088; 621.37.538.965/001

**Разработать и создать аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля (ППЭ ЭМП)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2014. — 50 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20120388. — Инв. № 72188.

Объект: аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля. Цель: создание аппаратно-программных средств эталона единицы ППЭ ЭМП, отвечающих современным требованиям науки и промышленности. Метод (методология) проведения работы: метрологический контроль средств измерений параметров электромагнитных излучений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 0,3 до 39,7 ГГц; диапазон плотности потока энергии (ППЭ) от 0,01 до 1 Вт/м<sup>2</sup>; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ППЭ  $\pm(0,5-2,5)$  дБ. Степень внедрения: БелГИМ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: эталонная база Республики Беларусь. Область применения: эталон предназначен для хранения и передачи единицы ППЭ ЭМП рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства и достоверности измерений. Экономическая эффективность или значимость работы: метрологическое обеспечение единства измерений параметров электромагнитных излучений, применяемых на производстве и в научных целях при определении параметров антенн, изучения биологического воздействия электромагнитных волн, испытаниях технических средств на устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, повышение качества и достоверности измерений и испытаний указанных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 621.315.21; 621.382.029.6.002

**ВЧ/СВЧ-элементы интегральных микросхем на основе наноструктурированных пленок вентильных металлов и композиционных анодных металлооксидов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Плиговка**; исполн.: **А. В. Сурганов** [и др.]. — Минск, 2014. — 47 с. — Библиогр.: с. 44–47. — № ГР 20120392. — Инв. № 71528.

Объект: металлооксидные пленочные наноструктуры (МОПН) на основе систем вентильных металлов. Цель: синтезировать МОПН из двухслойных систем вентильных металлов, определить их электрорезистивные и диэлектрические свойства и разработать технологические основы изготовления на их основе ВЧ/СВЧ-элементов интегральных микросхем с улучшенными характеристиками. Метод (методология) проведения работы: синтез МОПН осуществлялся электрохимическими методами на основе систем вентильных металлов, сформированных вакуумными методами; анализ пленок (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения,

электролитические методы определения толщины тонких пленок, автоматизированные электрические измерения диэлектрических характеристик и материальных параметров ВЧ/СВЧ-диапазона); разработка технологических рекомендаций по МОПН в технологии ВЧ/СВЧ-элементов гибридных интегральных микросхем. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанные электрохимические процессы полностью совместимы с базовыми операциями гибридной интегральной микроэлектроники, экологически безопасны и экономически эффективны. Степень внедрения: учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отсутствуют. Область применения: радиоэлектронная промышленность. Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение разработки в производство на предприятиях электронной промышленности позволит понизить себестоимость и улучшить качество выпускаемой продукции. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование на предприятиях Республики Беларусь, ближнего и дальнего зарубежья.

УДК 531.751/.753; 681.26

**Разработка конструкторской документации на изделие «Весы электронные «ВЭТ-15»»** [Электронный ресурс]: ПЗ / ГП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»»; рук. **Ю. Г. Алексеев**. — Минск, 2011. — 45 с. — № ГР 20120363. — Инв. № 68743.

Объект: конструкторская документация на изделие «Весы электронные». Цель: выполнение опытно-конструкторских и технологических работ по теме «Разработка конструкторской документации на изделие «Весы электронные торговые „ВЭТ-15“». Метод (методология) проведения работы: комплекс конструкторских и компоновочных работ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: наибольший предел взвешивания (НПВ) — 15 кг; наименьший предел взвешивания (НмПВ) — 0,04 кг; цена поверочного деления «е» и дискретность индикации «d» — 2/5 г; диапазон рабочих температур — 0–35 °С; тип электромеханического преобразователя тензометрический; потребляемая мощность при работе от электрической сети — 15 Вт; вывод информации «Масса», «Цена за 1 кг», «Стоимость»; работа с базой данных по товарам в количестве 40 наименований; количество товаров из базы данных, выведенное на клавиатуру, — 10; тип протокола связи с внешним компьютером — RS-232 С. Степень внедрения: организация серийного производства. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: создание базы для дальнейшей разработки и организации серийного производства широкой гаммы электронных весов среднего класса точности с наибольшим пределом взвешивания до 35 кг, в том числе торговых весов до 15 кг. Область применения: весоизмерительные и дозирующие устройства. Экономическая эффективность или значимость работы: возможность снижения издержек при использовании автоматизированных систем управления технологи-

ческими процессами. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: расширение номенклатуры весоизмерительного оборудования.

УДК 681.121(088-8)

**Разработать и изготовить высокоточные ультразвуковые счетчики газа для образцовых метрологических установок и научно-учебных комплексов** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **А. Ф. Романов**. — Минск, 2013. — 22 с. — № ГР 20120482. — Инв. № 63196.

Объект: ультразвуковой счетчик газа. Цель: разработка и создание на основе новейших технологий и современной элементной базы высокоточного ультразвукового измерителя расхода природного газа с возможностью приведения расхода к стандартным условиям по температуре и давлению. Метод (методология) проведения работы: разработка схемных решений и изготовление первичного преобразователя расхода и электронного блока для ультразвукового измерения расхода, а также измерения температуры и давления и вычисления расхода, приведенного к стандартным условиям. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: объект исследования имеет каналы измерения расхода, температуры и давления газа; выполнен на одной плате методом поверхностного монтажа; имеет выходные интерфейсы RS-232 и RS-485 для управления и контроля параметров, а также для подключения в систему сбора информации. Степень внедрения: освоение в производстве. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрено в производство ультразвуковых счетчиков газа «УЗОР 1» на предприятии ИООО «РУСБЕЛГАЗ» (г. Брест). Область применения: предназначены для использования в составе метрологических установок на промышленных предприятиях, в учебных и научных учреждениях, жилищно-коммунальных хозяйствах.

УДК 681.2.082.7.001.63; 681.2.082.7.001.66; 621.317.001.63; 621.317.001.66

**Разработать, изготовить опытные образцы и освоить в серийном производстве многофункциональный модульный платформонезависимый компьютерный измерительный комплекс для научных и учебных задач** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **И. П. Стецко**; исполн.: **С. Н. Семенович, Е. А. Барсуков** [и др.]. — Минск, 2014. — 84 с. — Библиогр.: с. 77. — № ГР 20120464. — Инв. № 63110.

Объект: компьютеризированные измерительные системы, включая датчики физических величин, электронные узлы согласования, нормализации и преобразования электрических сигналов, аппаратные и программно-алгоритмические средства обработки и отображения измерительной информации, компоновочные решения измерительного комплекса. Цель: разработка, изготовление опытных образцов и освоение в серийном производстве многофункционального компьютеризированного измерительного комплекса,

имеющего модульную структуру и предназначенного для научных и учебных задач. Метод (методология) проведения работы: разработка структурных и принципиальных схем, программных средств, макетирование, лабораторные и приемочные испытания. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана оригинальная реконфигурируемая модульная компоновка многофункционального измерительного комплекса; разработаны структурные и электрические принципиальные схемы, топология печатных плат электронных модулей измерительного комплекса; разработана конструкторская документация и изготовлены опытные образцы измерительного комплекса; разработано специализированное прикладное программное обеспечение для многофункционального измерительного комплекса; разработаны технические условия и методика проверки многофункционального компьютеризированного измерительного комплекса; проведены государственные приемочные испытания опытного образца измерительного комплекса и его внесение в Реестр средств измерений Республики Беларусь; проведена подготовка производства и освоение серийного выпуска измерительного комплекса на предприятии УП «Унитехпром БГУ»; разработанный комплекс внедрен в учебных лабораториях Белорусского государственного университета. Степень внедрения: освоено серийное производство, внедрено в учебный процесс. Область применения: учебные и научно-исследовательские лаборатории вузов, испытательные центры и метрологические службы промышленных предприятий. Экономическая эффективность или значимость работы: Повышение качества обучения и проведения научных исследований. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка новых измерительных блоков и модернизация существующих.

### 61 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 59.789.3

**Наработка опытных партий препаратов и проведение испытаний биологической эффективности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **В. М. Гончарук**; исполн.: **Г. С. Зотова**. — Минск, 2014. — 20 с. — Библиогр.: с. 20. — № ГР 20120429. — Инв. № 80829.

Объект: фунгициды «Лаэрт», «Эхион», «Байфуцид», «Лабрадор», инсектицид «Кербер», регуляторы роста «Эпин», «Эпин плюс», «Фитовитал». Цель: наработка опытных партий препаратов и проведение испытаний биологической эффективности. Метод (методология) проведения работы: методы исследования биологической активности средств защиты растений, метод однофакторного дисперсионного анализа с помощью статистического пакета программ Statistica® и MS Excel®. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены регламенты применения испытанных пре-

паратов при выращивании декоративно-лиственных древесных и кустарниковых растений в питомниках и городских насаждениях. Степень внедрения: научно-исследовательская работа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: препараты рекомендованы для включения в Государственный реестр средств защиты растений. Область применения: растениеводство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные синтетические подходы найдут применение в химии биологически активных соединений, в первую очередь в синтезе новых фторорганических соединений; разработанные регламенты применения отечественных средств защиты растений найдут применение при выращивании декоративно-лиственных древесных и кустарниковых растений в городских насаждениях и питомниках.

УДК 661.152.3; 661.152.5; 631.8

**«Провести исследования влияния защитно-стимулирующих составов при предпосевной обработке семян зерновых культур на морфометрические показатели проростков и разработать технические условия на оптимальные составы препарата» в рамках задания 2.15 «Выполнить исследование, разработать и освоить ресурсосберегающую технологию малотоннажного производства и применения защитно-стимулирующих жидких азотно-серосодержащих составов с микроэлементами для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки сельскохозяйственных культур»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Л. П. Круль**; исполн.: **Г. В. Бутовская, Ю. И. Матушевич, Л. Ю. Бражникова** [и др.]. — Минск, 2012. — 24 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20120487. — Инв. № 80631.

Объект: удобрения жидкие комплексные азотно-серосодержащие «NS-микро-хелат», применяющиеся в сельском хозяйстве для предпосевной обработки (инкрустирования) семян зерновых культур (марка 1) и внекорневой подкормки вегетирующих растений (марка 2). Цель: разработка и определение оптимальных составов композиций на основе отечественных компонентов в процессах инкрустирования семян при их воздействии на морфометрические показатели проростков. Разработка и регистрация технических условий на оптимальные составы удобрений. Метод (методология) проведения работы: метод ранней диагностики эффективности многокомпонентных смесей для определения физиологической активности проростков семян, потенциометрия и гравиметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: удобрения жидкие комплексные азотно-серосодержащие «NS-микро-хелат» предназначены для применения в сельском хозяйстве для внекорневой подкормки вегетирующих растений и предпосевной обработки (инкрустирования) семян зерновых культур, закрепления инкрустирующего состава на поверхности семян, повышения всхожести семян, регулирования минерального режима питания растений. Определены оптимальные составы компози-

ций удобрений на основе отечественных компонентов в процессах инкрустирования семян при их воздействии на морфометрические показатели проростков. Степень внедрения: выпущены опытные партии удобрений «NS-микро-хелат», разработана нормативная документация для промышленного выпуска удобрений. Область применения: агропромышленный комплекс.

УДК 662.813:732

**Оценка качественных показателей бурых углей Житковичского, Бриневского и Тонежского месторождений и выдача исходных данных для проектирования технологии их комплексной переработки** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт природопользования НАН Беларуси; рук. **И. И. Лиштван**. — Минск, 2013. — 441 с. — Библиогр.: с. 304–309. — № ГР 20120519. — Инв. № 79116.

Объект: бурые угли Житковичского, Бриневского и Тонежского месторождений Республики Беларусь. Цель: оценка возможности комплексного использования бурых углей в топливной области в качестве буроугольных и торфобуроугольных брикетов, сырья для термохимической переработки с получением продуктов нетопливного назначения, а также утилизации зол и золошлаковых отходов бурых углей. Метод (методология) проведения работы: экспериментальный, стандартные аналитические, расчетный. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по переработке бурых углей с получением продуктов нетопливного назначения, включающих биологически активные вещества, сорбционные материалы, мелиоранты, углещелочные реагенты, органические удобрения, буроугольный воск. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендации по внедрению — брикетирование бурого угля совместно с торфом с получением торфобуроугольных брикетов; реализация бурых углей в нетопливном направлении; утилизация зольных отходов бурых углей в производстве строительных материалов, включая асфальтобетонные смеси и производство керамики. Область применения: энергетика, сельское хозяйство, производство строительных материалов, дорожное строительство. Экономическая эффективность или значимость работы: глубокая комплексная переработка неогеновых бурых углей с получением брикетов для энергетики и продуктов нетопливной группы дает значительный технико-экономический эффект.

УДК 620.9:614.84; 678:66.08/.09; 678.046/.047

**Разработать отечественный огнезащитный композиционный материал на основе полиолефинов для кабельной изоляции и технологию его изготовления** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. В. Богданова**. — Минск, 2013. — 68 с. — Библиогр.: с. 68. — № ГР 20120488. — Инв. № 77997.

Объект: антипирены, огнезащитные полиолефиновые композиции. Цель: разработка эффективного и экономичного замедлителя горения для полиолефинов

с использованием для его получения отечественного сырья. Изучение возможности использования для создания огнестойкого композиционного материала на основе полиолефинов азот- и фосфорсодержащих антипиренов на основе аммонийных металлофосфатов. Метод (методология) проведения работы: гранулометрический анализ с использованием анализатора дисперсности и компьютерной программы ASTA, термогравиметрия, рентгенофазовый анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработанная композиция изготавливается с применением разработанного антипирена и обладает следующими характеристиками — пределом текучести при растяжении 7,5 МПа, относительным удлинением при разрыве 230 %, категорией стойкости к горению ПВ 0 по ГОСТ 28157. Степень внедрения: разработана технология изготовления антипирена; изготовлена опытная партия антипирена, проведены ее приемочные испытания; разработана технология изготовления композиции огнезащитной полиолефиновой; изготовлена опытная партия огнезащитной полиолефиновой композиции, проведены ее приемочные испытания; разработаны и утверждены технические условия «Антипирен для полимерного композиционного материала «Полиан» и «Композиции огнезащитные полиолефиновые». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлено производство для выпуска огнезащитной полиолефиновой композиции на ООО «МНТП» г. Новополоцк. Область применения: электротехника, радиоэлектроника, строительство, приборо- и машиностроение. Экономическая эффективность или значимость работы: по огнестойкости разработанный материал соответствует уровню лучших образцов фирм-изготовителей («Баско», Германия) при более низкой стоимости готового материала (стоимость 1 кг материала снижается на 1 у. е. за кг). Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование огнезащитной полиолефиновой композиции для кабельной изоляции в электротехнической, радиоэлектронной, строительной, приборо- и машиностроительной отраслях промышленности Республики Беларусь и в странах СНГ.

УДК 661.163; 628.16; 644.61/.62

**Разработать и внедрить бесхлорный дезинфектант для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также технологию его применения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**; исполн.: **А. В. Тучковская** [и др.]. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20120486. — Инв. № 71506.

Объект: бесхлорный дезинфектант «Валисан-ЖКХ», технология его получения и применение, а также оборудование для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения — генератор аэрозолей «холодного тумана». Цель: разработка состава нового отечественного экологически безопасного бесхлорного дезинфектанта для обеззараживания емкостей-накопителей питьевой воды и трубопро-

водов питьевой воды, изучение его бактерицидной, вирулицидной, фунгицидной активности, а также токсикологических свойств. Метод (методология) проведения работы: химические и физико-химические методы анализа, анализ бактерицидной, вирулицидной и фунгицидной активности дезинфектанта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан состав эффективного экологически безопасного бесхлорного дезинфицирующего средства «Валисан-ЖКХ» для обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды и трубопроводов питьевой воды, в качестве активно действующих составляющих которого использовались перекись водорода, надмолочная и надлимонная кислоты. Изучены бактерицидные, вирулицидные, фунгицидные и токсикологические свойства препарата, исследована его коррозионная активность. Разработана научно-техническая документация для организации производства бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» (ТУ, опытно-промышленный технологический регламент, инструкция по применению). Изготовлен опытный образец оборудования для применения бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» на объектах ЖКХ — генератор аэрозолей АДР 1-150. Отработаны технологические режимы применения «Валисан-ЖКХ» в процессах обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды, а также трубопроводов питьевой воды. Степень внедрения: на производственных площадях ООО НПК «Навигатор» г. Гродно организован производственный участок по выпуску бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ», наработана 0,5 т препарата. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проведены промышленные испытания разработанного дезинфектанта на станции РУП «Дорводоканал». Область применения: все объекты жилищно-коммунального хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект от использования 0,5 т дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» в жилищно-коммунальном хозяйстве составил 5,7 млн руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется пуск продукции в 2014–2016 гг.

УДК 547.917.918; 547.963.3

**Разработать технологии получения и организовать в ИБОХ НАН Беларуси производство субстанции лекарственного средства «Лейковир», а в ООО «Фармтехнология» — его пероральной лекарственной формы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **Е. Н. Калининченко**. — Минск, 2014. — 14 с. — Библиогр.: с. 14. — № ГР 20120427. — Инв. № 65076.

Объект: лекарственное средство (ЛС) «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые», клиническая эффективность «Лейковира» у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами рассеянного склероза (РС) в сравнении с плацебо. Цель: разработка технологии получения субстанции ЛС «Лейковир» и его пероральной лекарственной

формы, изучение клинической эффективности, переносимости и безопасности ЛС «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые, 10 мг» у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами РС. Метод (методология) проведения работы: завершена разработка технологии получения субстанции ЛС «Лейковир», проведены I–II фазы клинических испытаний ЛС «Лейковир, таблетки кишечнорастворимые». Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология получения субстанции «Лейковира»; оценена клиническая эффективность препарата у пациентов с рецидивирующей (ремиттирующей) и вторично-прогрессирующей формами РС в сравнении с плацебо; определена переносимость и безопасность фиксированных доз «Лейковира» при многократном применении в сравнении с плацебо; изучен характер, спектр, частота, выраженность проявлений побочных явлений и реакций фиксированных доз «Лейковира» при многократном применении в сравнении с плацебо. Степень внедрения: разработана технология производства пероральной лекарственной формы «Лейковир, таблетки, покрытые оболочкой, 10 мг». В результате клинических испытаний показано, что применение препарата «Лейковир» является патогенетически обоснованным методом лечения больных РС, способствует улучшению клинического исхода заболевания по данным МРТ и повышению степени восстановления нарушенных неврологических функций. Министерство здравоохранения Республики Беларусь на основании рекомендаций комиссии по лекарственным средствам приняло решение отказать в регистрации по причине выявленных в последние годы существенных изменений в оценке безопасности при применении основного действующего вещества «Лейковира» кладрибина. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование в клинической практике в качестве противоопухолевого средства, предложено в течение трех лет осуществлять мониторинг пациентов с РС, которые получали «Лейковир» в ходе клинических испытаний на предмет выявления развития у них онкологических заболеваний. Область применения: организации Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: экономия средств республиканского бюджета на покупку импортных составляющих для производства противоопухолевых препаратов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: по результатам мониторинга пациентов получить достоверные сведения о соотношении «польза/риск» ЛС «Лейковир».

## **62 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

УДК 631.547.1:581.19:633.521

**Выделение и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений лекарственных растений для фотодинамической терапии**

**онкологических заболеваний** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. В. Титок**; исполн.: **Б. Ю. Анощенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 22 с. — Библиогр.: с. 19–21. — № ГР 20120434. — Инв. № 71243.

Объект: лекарственные растения по содержанию соединений, пригодные для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Цель: отобрать наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси и вырастить в необходимом количестве материал (зеленая масса) для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Метод (методология) проведения работы: анализ баз данных, агротехнические методы выращивания растений и заготовки лекарственного сырья. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: отобраны наиболее перспективные виды растений из коллекции лекарственных и пряноароматических растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (зверобой продырявленный, синюха голубая, барвинок малый и бадан толстолистный). Выращен в необходимом количестве материал (зеленая масса) перспективных видов растений для выделения и структурно-функционального анализа биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре биотехнологии и биоэкологии БГТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работ по заданию могут быть реализованы в научно-исследовательских учреждениях и фармакологических предприятиях. Область применения: научно-исследовательские лаборатории, фармакологические и медицинские учреждения, ориентированные на создание новых лекарственных препаратов. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности фотодинамической терапии онкологических заболеваний. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейший поиск и структурно-функциональный анализ биологически активных соединений для фотодинамической терапии онкологических заболеваний.

## 64 ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 677.017

**Разработка методов проектирования, технологии получения текстильных материалов различного назначения (бытовых и технических тканей, тканых лент, ковровых изделий и т. п.) и исследование их свойств** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **Т. П. Бондарева**. — Витебск, 2015. — 193 с. — Библиогр.: с. 190–191. — № ГР 20120316. — Инв. № 66595.

Объект: новые виды льносодержащих и шелковых

тканей, тканых лент различного назначения и методы их проектирования. Цель: разработка технологии производства декоративных и бытовых тканей гобеленовых структур, тканых декоративных, декоративных, технических и эластичных лент. Метод (методология) проведения работы: патентный поиск и анализ конъюнктуры рынка, теоретико-экспериментальные исследования, методы планирования эксперимента, методы статистической обработки данных, моделирования технологических процессов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны структуры, рисунки и технологии изготовления льносодержащих и шелковых декоративных и бытовых тканей, а также декоративных, технических и эластичных лент, которые имеют многоцветную сложную структуру и обладают высокими физико-механическими и потребительскими свойствами. Степень внедрения: технология производства льносодержащих декоративных и бытовых тканей внедрена в производство в условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», разработана и отшита коллекция изделий из опытных тканей. Технология производства шелковых мебельно-декоративных тканей внедрена в производство в условиях ОАО «ВКШТ» (г. Витебск). Технология производства тканых лент различного назначения (декоративных, технических, эластичных) внедрена в производство в условиях ОАО «Лента» (г. Могилев). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технология производства декоративных льносодержащих тканей сложных структур, мебельно-декоративных шелковых тканей может быть внедрена на ткацких предприятиях Республики Беларусь. Ткани могут быть использованы для пошива портьер, декоративных изделий, в качестве материала для оформления интерьера и обивки мебели. Ленты могут использоваться для отделки одежды, в качестве фала для транспорта и для изготовления жгута кровостанавливающего. Область применения: производство нового ассортимента декоративных тканей, тканых лент и изделий из них. Экономическая эффективность или значимость работы: разработка новых структур декоративных и бытовых тканей позволила расширить ассортимент современных тканей, используемых для оформления интерьера, способных конкурировать с образцами зарубежных аналогов. Разработанный ассортимент позволил увеличить объемы выпуска тканей гобеленовых структур новых художественно-колористических решений из льносодержащих пряж. Разработанная лента технического назначения имеет улучшенные прочностные свойства, позволяет создавать заданную величину давления на конечности человека. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка ассортимента жаккардовых льносодержащих гобеленовых портьерных тканей с эффектом затемнения, мебельно-декоративных тканей и тканых лент по разработанным технологиям будет проводиться постоянно, с учетом современных тенденций моды и конъюнктуры рынка.



УДК 677.075

**Разработка структур и технологии трикотажа бытового, медицинского и технического назначения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВГТУ»; рук. **А. В. Чарковский**. — Витебск, 2015. — 134 с. — Библиогр.: с. 128–134. — № ГР 20120320. — Инв. № 64737.

Объект: трикотаж бытового, технического и медицинского назначения. Цель: разработка структуры и новых технологий производства трикотажа технического, бытового и медицинского назначения. Метод (методология) проведения работы: проектирование переплетений, анализ структуры трикотажа, исследование свойств трикотажа, проектирование технологического процесса. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструктивные технологические признаки разработанных изделий в основном соответствуют техническим требованиям к разработанным изделиям, что подтверждается результатами испытаний свойств их апробацией. Степень внедрения: проведение предварительной апробации разработанных изделий. Внедрение в учебный процесс 98 актов. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: использование результатов в учебном процессе позволило улучшить усвоение студентами материала учебных дисциплин. Область применения: медицина, производство трикотажа спортивного назначения, технический трикотаж. Экономическая эффективность или значимость работы: выполнено 67 дипломных исследовательских работ. В республиканском конкурсе студенческих научно-исследовательских работ участвовало 37 работ, из них были отмечены: 21 работа — I категории, 12 работ — II категории, 1 работа — III категории. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшая апробация, изготовление и внедрение изделий по назначению.

## 68 СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630\*232.32

**Проведение исследований и внедрение технологий получения композиционного полимерного состава для обработки корневых систем растений от иссушения и технологии получения компостов на основе органоминеральных компонентов и целевых добавок в ГУ ГЛПР «Семей орманы» в 2011–2012 гг. (гранты на исследования по компоненту А)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»; рук. **В. В. Копытков**. — Гомель, 2012. — 103 с. — Библиогр.: с. 51–55. — № ГР 20120515. — Инв. № 80875.

Объект: композиционные полимерные составы, целевые добавки, компосты, семена хвойных пород. Цель: разработка и исследование композиционного полимерного состава для обработки корневых систем растений от иссушения и продления срока создания лесных культур, а также технологии получения компостов на основе органоминеральных компонентов

и целевых добавок в комплексе лесного питомника ГУ ГЛПР «Семей орманы». Метод (методология) проведения работы: исследования по разработке и получению композиционного полимерного состава для обработки корневых систем растений и получению компостов проводили в лабораторных условиях, в соответствии с нормативными документами и ГОСТами. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены наиболее эффективные органоминеральные вещества для получения компостов и установлены наиболее перспективные композиционные полимерные составы для защиты корневых систем растений от иссушения. Разработаны «Рекомендации по технологии получения композиционного полимерного состава “Тамыркүш” для обработки корневых систем растений» и «Методические указания по технологии получения компостов на основе органоминеральных компонентов и целевых добавок в комплексе лесного питомника ГУ ГЛПР “Семей орманы”». Степень внедрения: рекомендации по технологии получения композиционного полимерного состава “Тамыркүш” для обработки корневых систем растений и методические указания по технологии получения компостов на основе органоминеральных компонентов и целевых добавок в комплексе лесного питомника ГУ ГЛПР “Семей орманы” внедрены в Казахстане. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: целесообразно результаты исследований использовать для обработки корневых систем растений от иссушения при создании лесных культур, а также для повышения почвенного плодородия при выращивании посадочного материала в лесных питомниках. Область применения: лесное хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: использование результатов исследований позволит уменьшить повреждаемость растений при создании лесных культур на 6–15 %, продлить период посадки леса на 20–25 дней, а также повысить почвенное плодородие лесных питомников и увеличить выход стандартных семян на 10–20 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразно продолжить исследования по использованию композиционных полимерных составов для обработки корневых систем растений от иссушения при создании лесных культур в различных почвенно-экологических условиях Казахстана.

УДК 631:001.895

**Методология выявления резервов повышения эффективности сельского хозяйства в условиях инновационного развития** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / УО «БГСХА»; рук. **С. А. Константинов**; исполн.: **Л. В. Пакуш** [и др.]. — Горки, 2011. — 44 с. — Библиогр.: с. 43–44. — № ГР 20120566. — Инв. № 80849.

Объект: сельское хозяйство Беларуси. Цель: разработка методологии выявления резервов роста эффективности сельскохозяйственного производства в условиях инновационного развития и обоснование конкретных мер по их реализации для достижения

устойчивого развития аграрного сектора экономики. Метод (методология) проведения работы: методы абстрактно-логический, статистический, сравнения, монографический, анализ и синтез. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны мероприятия по совершенствованию материального стимулирования труда в молочном скотоводстве в направлении обеспечения взаимосвязи элементов стимулирования с конечными результатами деятельности; разработан инструментарий повышения конкурентоспособности использования аграрной техники.

УДК 59.789.3

**Наработка опытных партий препаратов и проведение испытаний биологической эффективности** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт биоорганической химии НАН Беларуси; рук. **В. М. Гончарук**; исполн.: **Г. С. Зотова**. — Минск, 2014. — 20 с. — Библиогр.: с. 20. — № ГР 20120429. — Инв. № 80829.

Объект: фунгициды «Лаэрт», «Эхион», «Байфуцид», «Лабрадор», инсектицид «Кербер», регуляторы роста «Эпин», «Эпин плюс», «Фитовитал». Цель: наработка опытных партий препаратов и проведение испытаний биологической эффективности. Метод (методология) проведения работы: методы исследования биологической активности средств защиты растений, метод однофакторного дисперсионного анализа с помощью статистического пакета программ Statistica® и MS Excel®. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложены регламенты применения испытанных препаратов при выращивании декоративно-лиственных древесных и кустарниковых растений в питомниках и городских насаждениях. Степень внедрения: научно-исследовательская работа. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: препараты рекомендованы для включения в Государственный реестр средств защиты растений. Область применения: растениеводство. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработанные синтетические подходы найдут применение в химии биологически активных соединений, в первую очередь в синтезе новых фторорганических соединений; разработанные регламенты применения отечественных средств защиты растений найдут применение при выращивании декоративно-лиственных древесных и кустарниковых растений в городских насаждениях и питомниках.

УДК 661.152.3; 661.152.5; 631.8

**«Провести исследования влияния защитно-стимулирующих составов при предпосевной обработке семян зерновых культур на морфометрические показатели проростков и разработать технические условия на оптимальные составы препарата» в рамках задания 2.15 «Выполнить исследование, разработать и освоить ресурсосберегающую технологию малотоннажного производства и применения защитно-стимулирующих жидких азотно-серосо-**

**держащих составов с микроэлементами для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки сельскохозяйственных культур»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **Л. П. Круль**; исполн.: **Г. В. Бутовская, Ю. И. Матуевич, Л. Ю. Бражникова** [и др.]. — Минск, 2012. — 24 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20120487. — Инв. № 80631.

Объект: удобрения жидкие комплексные азотно-серосодержащие «NS-микро-хелат», применяющиеся в сельском хозяйстве для предпосевной обработки (инкрустирования) семян зерновых культур (марка 1) и некорневой подкормки вегетирующих растений (марка 2). Цель: разработка и определение оптимальных составов композиций на основе отечественных компонентов в процессах инкрустирования семян при их воздействии на морфометрические показатели проростков. Разработка и регистрация технических условий на оптимальные составы удобрений. Метод (методология) проведения работы: метод ранней диагностики эффективности многокомпонентных смесей для определения физиологической активности проростков семян, потенциометрия и гравиметрия. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: удобрения жидкие комплексные азотно-серосодержащие «NS-микро-хелат» предназначены для применения в сельском хозяйстве для некорневой подкормки вегетирующих растений и предпосевной обработки (инкрустирования) семян зерновых культур, закрепления инкрустирующего состава на поверхности семян, повышения всхожести семян, регулирования минерального режима питания растений. Определены оптимальные составы композиций удобрений на основе отечественных компонентов в процессах инкрустирования семян при их воздействии на морфометрические показатели проростков. Степень внедрения: выпущены опытные партии удобрений «NS-микро-хелат», разработана нормативная документация для промышленного выпуска удобрений. Область применения: агропромышленный комплекс.

УДК 630.232.329:581.143.6:631.589.3

**Провести опытно-промышленные испытания ионообменного субстрата для адаптации и доращивания микроклональных растений древесных пород** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. **Л. В. Обуховская**. — Минск, 2012. — 33 с. — Библиогр.: с. 25–26. — № ГР 20120535. — Инв. № 80577.

Объект: микроклональные регенеранты осины. Цель: внедрение технологий адаптации и доращивания микроклональных растений древесных пород в практику лесного хозяйства Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: биометрические, физиолого-биохимические (измерение скоростей фотосинтеза и дыхания; определение сухого веса, концентрации пигментов; анализ минерального состава субстратов), статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для адаптации микроклональных

регенерантов древесных пород к нестерильным условиям роста использовали ионообменные субстраты, созданные специально для этих культур. Определены оптимальные параметры ионообменного субстрата (минеральный состав и концентрации питательных веществ, влажность, аэрируемость) и условия выращивания (влажность воздуха, освещенность, температура) для адаптации и доращивания микроклональных регенерантов древесных пород. Обеспечена высокая приживаемость древесных регенерантов на всех этапах адаптации и выращивания высококачественного посадочного материала древесных пород. Создан методический документ «Технологический регламент адаптации и выращивания микроклонально размноженного посадочного материала древесных пород в условиях закрытого грунта». Температура воздуха — 18–25 °С, фотопериод — 12–14 ч, влажность субстрата — 45–75 %. Степень внедрения: Разработанный технологический регламент передан в Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь для согласования и утверждения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется для внедрения в РЛССЦ и на других предприятиях МЛХ Республики Беларусь. Область применения: биотехнологии, лесное хозяйство. Экономическая эффективность или значимость работы: ионообменный субстрат является продуктом многоразового использования. Процедуры его обеззараживания и регенерации просты. После полного насыщения субстрата растениям не нужна дополнительная подкормка. За 3–6 месяцев позволяет получить саженцы, пригодные для высадки в открытый грунт. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: создание регламентов для адаптации микроклональных регенерантов хозяйственно ценных древесных пород.

УДК 631.58

**Разработать оптимальную систему земледелия на основе совершенствования структуры посевных площадей, почвенно-экологических севооборотов с целью повышения валовых сборов зерна и оптимизации кормовой базы СПК «Междулесье» Березовского района** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; рук. **А. Ч. Скируха**. — Жодино, 2012. — 26 с. — Библиогр.: с. 26. — № ГР 20120542. — Инв. № 80073.

Объект: научно обоснованная система земледелия СПК «Междулесье» Березовского района Брестской области. Цель: разработать научно обоснованную систему земледелия и комплекса технологических мероприятий по формированию высоких урожаев сельскохозяйственных культур с целью повышения валовых сборов зерна и увеличения производства кормов в СПК «Междулесье». Метод (методология) проведения работы: общепринятые методики постановки полевых опытов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ развития растениеводческой отрасли хозяйства и рекомендована структура

посевных площадей с учетом почвенно-экологических условий и необходимости формирования бездефицитного баланса зерна, грубых и сочных кормов. Степень внедрения: внедрение в сельскохозяйственное производство по мере востребования. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение разработок позволяет повысить урожайность зерновых, технических и кормовых культур, увеличить валовой сбор зерна и другой продукции растениеводства, снизить энергозатраты на 1 га пашни на 10–12 %. Область применения: сельскохозяйственные предприятия. Экономическая эффективность или значимость работы: разрабатываемая система земледелия позволит дополнительно получить с 1 га пашни 4–5 ц к. ед., что при средней цене 1 ц к. ед. 31,9 тыс. руб. (1 ц к. ед. приравнивается 1 ц зернофуража) дополнительная выручка с 1 га в денежном выражении будет равна 127–160 тыс. руб.

УДК 631.8.022.3:633.112.9

**Изучить эффективность удобрений «Биофордж», «Экстрапауэр» и регулятора роста «Стимулатэ» при возделывании озимой пшеницы** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; рук. **М. В. Рак**. — Минск, 2012. — 14 с. — Библиогр.: с. 14. — № ГР 20120498. — Инв. № 79684.

Объект: дерново-подзолистая супесчаная почва, озимая пшеница, удобрения «Биофордж», «Экстрапауэр», регулятор роста «Стимулатэ». Цель: изучить эффективность удобрений «Биофордж», «Экстрапауэр» и регулятора роста «Стимулатэ» при возделывании озимой пшеницы в полевых опытах. Метод (методология) проведения работы: метод полевого опыта, спектрометрического и дисперсионного анализа. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: повышение урожайности пшеницы и качественных показателей продукции. Степень внедрения: предпосевная обработка семян и некорневые подкормки удобрением «Биофордж», некорневая подкормка удобрением «Экстрапауэр», предпосевная обработка семян регулятором роста «Стимулатэ» способствовали повышению урожайности озимой пшеницы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: возможно применение удобрения «Биофордж», «Экстрапауэр» и регулятора роста «Стимулатэ» в технологии возделывания озимых зерновых культур на дерново-подзолистых почвах. Область применения: предприятия АПК и личные подсобные хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: в полевых опытах от исследуемых удобрений «Биофордж», «Экстрапауэр» и регулятора роста «Стимулатэ» получена прибавка урожайности озимой пшеницы — на 2,2 т/га, томата — на 5,1 т/га. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: возможно применение удобрения «Биофордж», «Экстрапауэр» и регулятора роста «Стимулатэ» в технологии возделывания озимых зерновых культур на дерново-подзолистых почвах.

УДК 636.084/.087; 636.22/.28.033; 636.22/.28.034; 636.4

**Провести аналитические исследования работ по приготовлению различных белково-витаминных и комплексных минеральных добавок, разработать и утвердить исходные (зоотехнические) требования и техническое задание, технологический процесс, технологический регламент, технические условия на добавки с их внесением в Республиканский реестр** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. **В. Ф. Радчиков**. — Жодино, 2013. — 46 с. — Библиогр.: с. 28. — № ГР 20120540. — Инв. № 78218.

Объект: молодняк крупного рогатого скота при выращивании на мясо и молочный скот, высокобелковые кормовые добавки. Цель: провести аналитические исследования работ по приготовлению различных белково-витаминных и комплексных минеральных добавок. Метод (методология) проведения работы: зоотехнические, биохимические, экономические, биометрические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рецепты белково-витаминных и комплексных минеральных добавок для кормления сельскохозяйственных животных, технологический регламент на приготовление белково-витаминно-минеральных концентратов (добавок) БВМК на основе рапсового жмыха и технические условия ТУ ВУ 600039106.001-2013 «Высокобелковая кормовая добавка». Степень внедрения: эффективность скармливания разработанных добавок апробирована в научно-хозяйственных опытах и при производственной проверке. Область применения: кормление сельскохозяйственных животных. Экономическая эффективность или значимость работы: использование в кормлении сельскохозяйственных животных кормовых добавок с включением сапропелей и других местных источников сырья позволит сократить импорт дорогостоящих компонентов из-за пределов Республики Беларусь. Включение в рацион животных сапропеля в количестве 2–6 % позволяет снизить расход зерна от 2 до 6 % в составе комбикорма без снижения продуктивности.

УДК 633«324»

**Разработка и внесение предложений по производству элементов зональной технологии возделывания озимой тритикале** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. И. Борис**. — Тулово, 2013. — 8 с. — № ГР 20120503. — Инв. № 76840.

Объект: посев озимой тритикале сорта Жыцень. Цель: оценить продуктивность озимой тритикале, разработать и научно обосновать основные элементы зональной технологии ее возделывания, обеспечивающую высокую урожайность и качество зерна в условиях дерново-подзолистых среднесуглинистых почв северо-восточной части Беларуси. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплу-

атационные характеристики: установлено, что наибольшую урожайность зерна озимая тритикале сорта Жыцень сформировала при оптимальном сроке сева (10 сентября) — 54,7 ц/га. Урожайность зерна озимой тритикале, посеянной 20 сентября составила 52,4 ц/га, что на 2,3 ц/га (или 4,3 %) ниже контрольного варианта. Поздний срок сева снизил урожайность зерна по сравнению с посевом 10 сентября на 11,8 %. Значительное снижение показателей структуры урожая произошло при посеве через 20 дней после оптимального срока. Количество зерен в колосе снизилось на 1,7 %, масса зерна с колоса — на 4,6 %, масса 1000 семян — на 3,0 %. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях Витебской области. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по зональной технологии выращивания озимой тритикале. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы озимой тритикале пшеницы в сельскохозяйственных организациях Витебской области с использованием элементов зональной технологии выращивания.

УДК 633.16

**Установить эффективность влияния микроудобрений и регуляторов роста на продуктивность ярового ячменя в условиях избыточного увлажнения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. И. Борис**. — Тулово, 2013. — 11 с. — № ГР 20120504. — Инв. № 76839.

Объект: яровой ячмень сорта Стратус. Цель: установить эффективность влияния микроудобрений «Микростил-В», «Микростил-Си» и регулятора роста «Экосил», применяемых в разные фазы (начало выхода в трубку; флаг-лист) на продуктивность ярового ячменя в условиях избыточного увлажнения. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что наибольшая урожайность зерна сорта Батка сформировалась при внесении в ДК 37–39 смеси «Экосил» — 60 мл/га и «Микростил-Си» — 100 мл/га. Прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом без внесения микроудобрений составила 3,2 ц/га. При внесении смеси «Микростил-В и «Экосила» в ДК 31–32 урожайность зерна ячменя увеличилась, но была в пределах ошибки опыта. Достоверная прибавка урожайности отмечена только при внесении в ДК 31–32 смеси данных препаратов и составила 1,9 ц/га. Наибольшая масса 1000 семян, масса зерна в колосе в среднем за 3 года исследований отмечена при совместном внесении «Микростила-Си» и «Экосила» в фазу флаг-листа (ДК 37–39) и составила — 49,0 г и 1,09 г соответственно. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сель-

хозорганизациях Витебской области. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по повышению продуктивности посевов ярового ячменя. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы ячменя в сельскохозяйственных организациях Витебской области с использованием микроудобрений «Микростил-В» и «Микростил-Су» и регулятора роста «Экосил».

УДК 633.111.1+633.324»

**Изучение эффективности влияния ретардантов в посевах озимой пшеницы на фоне высоких доз азотных удобрений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. И. Борис**. — Тулово, 2013. — 8 с. — № ГР 20120506. — Инв. № 76838.

Объект: сорт озимой пшеницы Ядвися. Цель: установить сроки внесения ретардантов в посевах озимой пшеницы сорта Ядвися и их влияние на урожайность и качество получаемой продукции. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что дробное внесение изучаемых ретардантов в ДК 25–31 и ДК 37–39 для хромекватхлорида и в ДК 31–37 и ДК 37–39 для серона, дало преимущество перед внесением этих же препаратов в полной дозе в ДК 25–31 и ДК 31–37 соответственно. В среднем за 3 года исследований урожайность зерна составила при дробном внесении 59,7 и 61,5 ц/га, что на 2,7–7,7 % больше, чем при внесении данных препаратов в полных дозах. На формирование урожайности зерна озимой пшеницы в годы исследований повлияли такие показатели, как масса зерна с одного колоса и масса 1000 семян, которые различались по вариантам опыта. Наибольшая масса зерна с одного колоса (1,5–1,56 г) и масса 1000 семян (43,7–44,9 г) получена при дробном внесении хлорекватхлорида и серона в ДК 31–37 и ДК 37–39 соответственно. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях Витебской области. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по применению ретардантов в технологии возделывания озимой пшеницы на фоне высоких доз азотных удобрений. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы озимой пшеницы в сельскохозяйственных организациях Витебской области с использованием ретардантов на фоне высоких доз азотных удобрений.

УДК 633.853.494

**Сравнительная продуктивность новых сортов и гибридов озимого и ярового рапса в агроклиматических условиях Витебской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **А. А. Счастливая**. — Тулово, 2013. — 11 с. — № ГР 20120510. — Инв. № 76837.

Объект: сорта и гибриды озимого и ярового рапса. Цель: изучить сравнительную продуктивность новых сортов и гибридов озимого и ярового рапса и дать предложения производству по оптимизации сортового состава в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что в почвенно-погодных условиях Витебской области наиболее высокая урожайность маслосемян сортов и гибридов ярового рапса в опыте сформировалась при изучении гибрида Lunedie производства Германии, которая составила 39,9 ц/га, что на 6,7 ц/га выше урожайности сорта белорусской селекции Гермес. По уровню урожайности среди сортов и гибридов озимого рапса выделились сортообразцы Барин, Айчынны, Прогресс — отечественной селекции и Хаммер, ДК седона, WRH-354, Шерпа, PR4 Д06 — зарубежной селекции, которая варьировала от 44,5 до 45,6 ц/га. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на производстве озимого и ярового рапса. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по подбору сортов рапса для Витебского региона. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: размножение новых сортов и гибридов озимого и ярового рапса в сельскохозяйственных организациях, специализирующихся на производстве и реализации маслосемян.

УДК 633.358

**Установление влияния различных факторов интенсификации на урожайность и качество продукции сортов овощного гороха, возделываемых в Витебской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. И. Борис**. — Тулово, 2013. — 13 с. — № ГР 20120508. — Инв. № 76836.

Объект: сорта гороха овощного Влад и посевного Миллениум. Цель: установить влияние сроков сева, норм высева на продуктивность и качество продукции двух сортов гороха посевного Миллениум, ценного по качеству, и гороха овощного Влад в почвенно-климатических условиях Витебской области. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову.

хову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что наибольшую урожайность зерна сорта гороха овощного Влад (30,8 и 31,8 ц/га) и посевного Миллениум (36,5 и 37,6 ц/га) формируются при посеве с нормами высева 1,2–1,4 млн всх. семян/га соответственно. Посев гороха овощного и посевного через 14 дней после раннего срока приводит к снижению урожайности зерна на 25,7–27,7 %. Наибольшее количество бобов на растении (4,6 шт.) и массу 1000 семян (253,1–272,9 г) сорта гороха овощного и посевного в среднем за 3 года исследований сформируют при посеве в ранние сроки. Наименьшее количество бобов на растении, семян с растения и массы 1000 семян у сортов гороха получают при посеве через 14 дней после раннего срока. Увеличение нормы высева до 1,6 млн всх. семян/га способствует снижению всех показателей структуры урожая сортов гороха, по количеству бобов на растении — на 9,1–10,9 %, по количеству семян с растения — на 10,1–16,6 %. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на производстве овощного гороха. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по оптимизации факторов интенсификации для посевного и вошного горошка. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы посевного и овощного гороха в сельскохозяйственных организациях Витебской области.

УДК 633.5:581.1.04

**Определение эффективности совместного применения регуляторов роста, гербицидов почвенного действия и комплексной защиты от болезней и вредителей льна-долгунца [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **О. И. Борисенко**. — Тулово, 2013. — 14 с. — № ГР 20120509. — Инв. № 76835.**

Объект: посев сорта льна-долгунца Блакит. Цель: оптимизировать технологические приемы возделывания льна-долгунца и разработать научно-обоснованную систему мер интегрированной защиты от вредных организмов и полегания, способствующую максимальному выходу длинного волокна и семян. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применение препаратов различных групп фунгицидного действия обеспечивает начальную защиту от внешней и внутренней семенной инфекции, инсектицидного действия — защищает растение от вредителей в наиболее уязвимый для льна период на стадии проростков, что обеспечивают существенную прибавку урожайности тресты и волокна. Применение регуляторов роста ока-

зало влияние на общую и техническую длину растений — в пределах 4,8–10,0 см; применение препарата серон в максимальной норме расхода на фоне азота 40 кг получен самый высокий результат технической длины стебля, который составил 59,3 см, тогда как в контроле — 53,3 см. При возделывании льна на тресту либо семена необходимо применение различных регуляторов роста, максимальная урожайность тресты получена в вариантах с применением препарата серон (1,0–1,5 л/га) и составила на азотном фоне 40 кг 66,8–64,9 ц/га. При возделывании льна в семеноводческих целях лучше использовать препараты серон (1,0–1,5 л/га) и модус (0,6 л/га) максимальная урожайность составила 6,9–7,2 и 7,3 ц/га соответственно. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на производстве льна-долгунца. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по применению новых элементов защиты в технологии выращивания льна-долгунца. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы с применением новых элементов защиты в технологии выращивания льна-долгунца в сельскохозяйственных организациях Витебской области.

УДК 633.491

**Агроэкономическая оценка азотного питания и микроэлементов в технологии выращивания новых сортов картофеля на среднесуглинистой почве [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **А. П. Бонюк**. — Тулово, 2013. — 13 с. — № ГР 20120507. — Инв. № 76834.**

Объект: сорта картофеля. Цель: обосновать оптимальные нормы внесения азотных удобрений и микроэлементов в технологии выращивания новых сортов картофеля на среднесуглинистой почве по Витебской области. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что для получения урожайности картофеля 315–331 ц/га необходимо обеспечить внесение удобрений в дозах N120P90K120 на фоне 40 т навоза. Внесение 120 кг д. в. азотных удобрений обеспечивает сбор крахмала с одного гектара 37,4–52,2 ц/га, а добавление микроэлементов Ekolist и регуляторов роста «Экосил» обеспечивает получение товарных клубней картофеля на уровне 86,8–87,6 %. По отзывчивости на применение азотных удобрений совместно с микроэлементами и регуляторами роста изучаемые сорта располагаются в следующем порядке: «Скарб», «Лилея» и «Уладар». Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях специализирующихся на выращивании картофеля. Рекомендации по внедрению или итоги

внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по повышению продуктивности картофельного поля. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы картофеля в сельскохозяйственных организациях Витебской области.

УДК 633.853.494

**Изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицидов почвенного действия («Трофи», «Рапсан», «Клоцет», «Бутизан») на посевах озимого рапса** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **А. А. Счастливая**. — Тулово, 2013. — 10 с. — № ГР 20120512. — Инв. № 76833.

Объект: гербициды в посевах озимого рапса. Цель: изучить эффективность применения гербицидов на посевах озимого рапса, позволяющую повысить и стабилизировать семенную продуктивность культуры и качество маслосемян в регионе. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлен наиболее эффективный гербицид почвенного действия в посевах озимого рапса «Бутизан 400». Использование его в норме 2,0 л/га приводит к получению наибольшей прибавки маслосемян в опыте, которая составила в среднем за 3 года 15,0 ц/га. Биологическая эффективность при применении почвенного гербицида «Бутизан 400» (2,0 л/га) составила 86,4 %. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на производстве озимого рапса. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по применению гербицидов почвенного действия в технологии выращивания рапса. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы озимого рапса в сельскохозяйственных организациях Витебской области.

УДК 633.25

**Изучение влияния различных доз и сроков внесения раствора карбамида и аммиачной селитры на продуктивность злаковой травосмеси 1-го и 2-го года пользования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. В. Пархамович**. — Тулово, 2013. — 8 с. — № ГР 20120514. — Инв. № 76832.

Объект: злаковые травостои. Цель: установить влияние различных доз и сроков применения раствора карбамида и аммиачной селитры (КАС) на форми-

рование урожайности зеленой массы злаковой травосмеси. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что с увеличением дозы азота от 60 до 120 кг/га действующего вещества на фоне Р60К120 при подкормке КАС весной злаковой травосмеси (фестулолиум 12 кг/га + ежа сборная 10 кг/га) урожайность зеленой массы возрастает на 127–130 % в зависимости от срока подкормки. Наиболее высокий условный чистый доход получен при дозе азота N90, поэтому оптимальной дозой азота при весенней подкормке КАС следует считать 90 кг/га действующего вещества. Наиболее высокий урожай зеленой массы (360,8 ц/га) получен при внесении КАС в начале вегетации растений (20 апреля). При раннем внесении КАС (10 апреля) за 3 дня до перехода среднесуточной температуры воздуха через 5 °С существенно не снижается урожай зеленой массы. Поздняя подкормка КАС (30 апреля) снижает урожай зеленой массы на 20,7–19,3 %. Основным валобразующим компонентом в урожае всех травостоев был фестулолиум (63,1–69,6 %), но с увеличением доз азотных удобрений с 60 до 120 кг/га действующего вещества участие ежи сборной в урожае возрастает с 29,5 до 34,0 %. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на выращивании злаковых травосмесей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по оптимальному сочетанию доз и сроков внесения раствора карбамида и аммиачной селитры на злаковых травостоях. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: пастбище для крупного рогатого скота со злаковыми травостоями в системе зеленого конвейера.

УДК 633.111.1+633«324»

**Изучение продуктивности зерновых культур в зависимости от использования различных протравителей в условиях избыточно увлажненных почв** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. И. Борис**. — Тулово, 2013. — 9 с. — № ГР 20120513. — Инв. № 76831.

Объект: сорт озимой пшеницы Ядвися. Цель: установить эффективность различных протравителей на продуктивность озимой пшеницы в условиях избыточного увлажнения почвы. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены наиболее эффективные протравители озимой пшеницы «Кинто-дуо» (2,5 л/т), «Ламадор» (0,2 л/т), «Кинто-дуо» + «Иншур перформ» (2,0 л/т + 0,5 л/т). Степень внедрения: освое-

ние полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях области. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по адаптации технологий возделывания зерновых культур к почвенно-погодным условиям региона. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы озимой пшеницы в сельскохозяйственных организациях Витебской области с использованием протравителей «Кинто-дуо» (2,5 л/т), «Ламадор» (0,2 л/т), «Кинто-дуо» + «Иншур перформ» (2,0 л/т + 0,5 л/т).

УДК 630\*232.322

**Проведение сравнительной оценки различных систем предпосевной обработки почвы под яровые зерновые культуры в почвенно-погодных условиях Витебской области** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»; рук. **И. В. Пархамович**. — Тулово, 2013. — 9 с. — № ГР 20120505. — Инв. № 76830.

Объект: яровые зерновые культуры. Цель: выявить влияние различных систем предпосевной обработки почвы на урожайность яровых зерновых культур в почвенно-погодных условиях Витебской области. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлено, что наибольшая средняя урожайность яровой пшеницы получена при использовании культивации (КПС — 4) и посеве комбинированным почвообрабатывающим посевным агрегатом Lemken при наступлении физической спелости почвы — 44,8 ц/га. Опоздание с посевом КППА Lemken на 5 дней после наступления физической спелости почвы снижает урожай на 4,1 ц/га. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на выращивании зерновых культур. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по зональной технологии предпосевной обработки почвы под яровые зерновые. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: экономическая эффективность или значимость работы выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: производственные посевы яровых зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Витебской области.

УДК 633.853.494

**Изучение влияния доз азотных удобрений на продуктивность и удельный вес бобового компонента в бобово-злаковой травосмеси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Бела-

руси»; рук. **И. В. Пархамович**. — Тулово, 2013. — 9 с. — № ГР 20120511. — Инв. № 76789.

Объект: клеверо-тимофеечные и люцерно-тимофеечные травостои. Цель: изучить влияние доз азотных удобрений на формирование урожайности зеленой массы, сухого вещества бобово-злаковой травосмеси, удельный вес бобового компонента. Метод (методология) проведения работы: экспериментальные исследования методом полевого опыта по А. Б. Доспехову. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на бобово-злаковых травостоях с высоким удельным весом бобового компонента (около 90 %) при внесении весной фосфорно-калийных удобрений в дозе Р60К120 получен урожай из клеверо-тимофеечной смеси 365,3 ц/га зеленой массы и 34,5 ц/га абсолютно сухого вещества, из люцерно-тимофеечной смеси — соответственно 281,1 и 28,5 ц/га. Внесение в начале вегетации растений азотных удобрений в дозе N20 и N40 на клеверо-тимофеечной смеси и N20 на люцерно-тимофеечной смеси прибавки урожая по сравнению с фоном не получено. Внесение дозы азотных удобрений на клеверо-тимофеечной смеси N60 урожай зеленой массы снизился по сравнению с контролем на 43,5 ц/га, абсолютно сухого вещества на 5,0 ц/га. На люцерно-тимофеечной смеси при внесении N40 и N60 получена достоверная прибавка урожая зеленой массы абсолютно сухого вещества по сравнению с внесением Р60К120 и с N20Р60К120. Разница в урожае при внесении N40 и N60 на клеверо-тимофеечной смеси не существенна. На двух бобово-злаковых травостоях прослеживается закономерность: с увеличением дозы азотных удобрений снижается долевое участие в урожае бобового компонента и увеличивается процентное содержание тимофеевки. Степень внедрения: освоение полученных результатов апробируется в сельхозорганизациях, специализирующихся на выращивании травосмесей. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: подготовлены рекомендации по оптимизации азотного питания бобово-злаковых травосмесей. Область применения: растениеводство. Экономическая эффективность или значимость работы: работа выполнена на республиканском научно-техническом уровне. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: пастбище для крупного рогатого скота со смешанными травостоями в системе зеленого и сырьевого конвейера.

УДК 631.243.42:628.8

**Разработать и внедрить систему обеспечения микроклимата в хранилище контейнерного типа на 2000 т и провести исследование влияния микроклимата на сохранность картофеля** [Электронный ресурс]: ПЗ / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; рук. **И. И. Гируцкий**; исполн.: **С. В. Крылов** [и др.]. — Минск, 2013. — 29 с. — Библиогр.: с. 29. — № ГР 20120543. — Инв. № 73380.

Объект: унифицированный комплект оборудования для вентиляции и создания микроклимата в хранилище с микропроцессорной системой управления. Цель: раз-



работка энерго- и ресурсосберегающего оборудования, изготовление и осуществление научно-технического сопровождения внедрения комплекта оборудования для обеспечения микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа на 2000 т. Разработать унифицированный комплект оборудования для вентиляции и создания микроклимата в хранилище с микропроцессорной системой управления. Метод (методология) проведения работы: проведение аналитического обзора научно-исследовательской литературы и патентной информации, использование исходных данных, приведенных в ТЗ, утвержденном заказчиком. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: комплекты оборудования обеспечивают автоматическое создание микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа. Степень внедрения: выполнены НИР. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: оборудование предназначено для обеспечения микроклимата в картофелехранилище контейнерного типа на 2000 т. Область применения: комплект оборудования разрабатывается для нужд Республики Беларусь. Экономическая эффективность или значимость работы: потери картофеля снижаются до 10 % в одном картофелехранилище; срок окупаемости 1–2 года. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изготовление образцов установочной серии.

УДК 581.5; 630\*5/6; 574.5; 572.1/4

**Научное сопровождение природоохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и возведения автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на участках 65,18–93,0 км; 106,01–131,0 км)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ИЭБ НАН Беларуси; рук. А. В. Судник; исполн.: И. П. Вознячук, Н. А. Короткевич, С. С. Терещенко [и др.]. — Минск, 2013. — 173 с. — Библиогр.: с. 151–155. — № ГР 20120536. — Инв. № 73355.

Объект: биологическое разнообразие района реконструкции автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель на участках 65–93 и 106–131 км. Цель: обеспечить научное сопровождение природоохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км). Метод (методология) проведения работы: адаптированные для целей мониторинга экосистем методики мониторинга лесной, луговой и высшей водной растительности. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: заключительный отчет о НИР, содержащий научное сопровождение природоохранных мероприятий и проведение комплексного мониторинга экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км); заключитель-

ный отчет о НИР; аналитическая записка «Состояние экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках км 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км). Степень внедрения: организована и проведена акция по спасению популяций растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработаны предложения для принятия проектных и директивных решений по минимизации воздействия эксплуатации автодороги М-5 Минск — Гомель на окружающую среду и по рациональному использованию территории с сохранением защитных и средообразующих функций природных экосистем. Область применения: экология, лесное хозяйство, дорожное строительство и эксплуатация дорог, мониторинг. Экономическая эффективность или значимость работы: не рассчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проектные и строительные работы по реконструкции и строительству автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км); аналитическая записка «Состояние экосистем (в части растительного мира) в зоне влияния реконструкции и эксплуатации автомобильной дороги М-5 Минск — Гомель (на отдельных участках 65,18–93,0 и 106,01–131,0 км).

УДК 631.547.1:581.19:633.521

**Молекулярно-генетическая идентификация генов семейства целлюлозосинтаз для повышения эффективности отбора генотипов льна-долгунца с высокими технологическими свойствами лубяного волокна** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. В. В. Титок; исполн.: Б. Ю. Анощенко [и др.]. — Минск, 2013. — 26 с. — Библиогр.: с. 23–24. — № ГР 20120433. — Инв. № 71242.

Объект: коллекция сортов льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L. *convar. elongatum*). Цель: изучение экспрессии генов, кодирующих ферменты биосинтеза целлюлозы в клеточных стенках волокна льна-долгунца, на основе современных молекулярно-генетических методов для повышения эффективности отбора генотипов с высокими технологическими свойствами лубяного волокна. Метод (методология) проведения работы: генетические, морфологические и молекулярно-генетические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: показано, что наиболее значимыми морфологическими показателями при оценке селекционного материала для отбора перспективных генотипов с высокими технологическими свойствами лубяного волокна являются высота растений, техническая длина и сухая масса стебля. Идентифицированы четыре гена целлюлозосинтаз. Экспрессия генов *LusCesA7* и *LusCesA9* является специфичной для стеблей льна-долгунца и влияет на качество формируемого льноволокна. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебный процесс в рамках спецпрактикума

«Методы работы с нуклеиновыми кислотами» на кафедре молекулярной биологии БГУ, в лекционный курс по дисциплине «Генетическая инженерия и биобезопасность» на кафедре биотехнологии БГТУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты работ по заданию рекомендуются к реализации в селекционных учреждениях и сельскохозяйственных предприятиях, специализирующихся на возделывании льна-долгунца. Область применения: научно-исследовательские и селекционные учреждения, ориентированные на создание новых перспективных сортов льна с улучшенными показателями продуктивности и качества волокна. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности отбора перспективных генотипов, ускорение селекционного процесса по созданию новых сортов льна-долгунца с улучшенными технологическими характеристиками лубяного волокна. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изучение особенностей генетического контроля формирования льноволокна для разработки научно обоснованной стратегии улучшения структуры и качества волокна льна-долгунца.

УДК 577.212:632.1

**«Создание коллекции чистых культур чужеродных инвазивных видов и межвидовых гибридов фитопатогенов видов древесных пород» в рамках задания 9 «Разработать систему молекулярно-фитопатологического мониторинга появления чужеродных инвазивных видов и межвидовых гибридов фитопатогенов в ходе интродукции семенного и посадочного материала древесных видов» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Центральный ботанический сад НАН Беларуси; рук. **В. А. Тимофеева**; исполн.: **Н. В. Войнило** [и др.]. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 42–43. — № ГР 20120435. — Инв. № 71074.**

Объект: возбудители болезней декоративных древесно-кустарниковых растений на территории Республики Беларусь, декоративные растения городских насаждений. Цель: выявление видового состава чужеродных инвазивных видов патогенов декоративных древесных растений в ходе интродукции растений в Республику Беларусь; мониторинг состояния популяций патогенов декоративных древесных растений; создание коллекции чистых культур фитопатогенных грибов. Метод (методология) проведения работы: общепринятые фитопатологические, микологические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате проведенной оценки фитосанитарного состояния декоративных растений в насаждениях разного типа отмечено в популяциях 56 видов патогенов древесно-кустарниковых растений. Исследованы особенности формирования популяций мучнисторосяных и ржавчинных грибов. Выявлен круг растений-хозяев вредных видов. Проведен мониторинг распространения по территории Беларуси новых для республики видов возбудителей болезней декоративных древесных растений, отличающихся высокой вредоносностью. Создана

коллекция чистых культур фитопатогенных грибов. Степень внедрения: чистые культуры фитопатогенных грибов использовались для создания коллекции ДНК основных видов возбудителей инфекционных заболеваний аборигенных и интродуцированных видов древесных растений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: для разработки системы молекулярно-генетической идентификации возбудителей болезней древесных растений на территории Республики Беларусь. Область применения: зеленое строительство, защита растений. Экономическая эффективность или значимость работы: выявлены наиболее вредоносные виды возбудителей болезней декоративных древесно-кустарниковых растений, определена их распространенность. Чистые культуры фитопатогенных грибов использованы для получения препаратов суммарной ДНК для проведения видовой идентификации патогенов при молекулярно-фитопатологическом обследовании растений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы для разработки системы молекулярно-генетической идентификации возбудителей болезней древесных растений на основе использования методов ДНК-маркирования.

УДК 633.34:631.523(527):577.212.3

**Создать сорт сои, адаптированный к условиям центральной и южной зон Беларуси; разработать технологию ее возделывания на кормовые цели, обеспечивающую получение 3 т/га зерна, и технологию возделывания на семена с выходом кондиционных семян 1,5–2 т/га [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **О. Г. Давыденко**; исполн.: **Д. В. Голоенко** [и др.]. — Минск, 2013. — 32 с. — Библиогр.: с. 28–30. — № ГР 20120430. — Инв. № 71063.**

Объект: коллекционные сорта, селекционные линии, изогенные линии, модельные гетерогенные популяции сои. Цель: создание нового раннеспелого сорта сои, адаптированного к почвенно-климатическим условиям южной и центральной зон Республики Беларусь. Метод (методология) проведения работы: гибридизация, отбор в селекционном и контрольном питомниках, вегетационный эксперимент в теплице, дисперсионный анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: новый сорт сои характеризуется адаптивностью к легким почвам Белорусского Полесья, засухоустойчивостью, высоким содержанием белка в зерне. Степень внедрения: создан и используется в селекционной работе питомник исходного материала (200 сортов). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по итогам испытаний решено передать в Госсортоиспытание линию 0411-1, которой присвоено название Пушчанская. Область применения: сельское хозяйство, селекция сои. Экономическая эффективность или значимость работы: использование нового сорта, приспособленного к условиям Полесья, позволит получать стабильные урожаи и экономить финансовые средства при закупке импортной продукции.

УДК 615.9:[632.954+632.951]

**Провести токсиколого-гигиенические исследования пестицидов компании Makhteshim Agan Industries Ltd. с обоснованием показателей безопасности при применении для внесения в Государственный реестр по средствам защиты растений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **И. И. Ильюкова**. — Минск, 2012. — 71 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20120413. — Инв. № 70024.

Объект: пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал», белые крысы. Цель: токсиколого-гигиенические исследования пестицидов «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений, определение параметров острой токсичности пестицидов с обоснованием класса опасности, гигиеническая оценка условий труда рекомендаций по безопасному использованию пестицидов в сельскохозяйственном производстве. Метод (методология) проведения работы: санитарно-гигиенические, токсикологические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на лабораторных животных изучена токсичность пестицидов, дана оценка кумулятивных свойств, раздражающей и ирритативной активности, сенсibiliзирующего действия, способности к кумуляции; рассчитан риск для работающих, определен класс опасности пестицидов, научно обоснованы рекомендации по безопасному применению средств защиты растений в агропромышленном комплексе. Степень внедрения: внесение в реестр средства защиты растений «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсиколого-гигиенических исследований пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толюрекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» рекомендованы для применения в агропромышленном комплексе для защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых отечественных средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препарата позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 636.084/.087; 636.4

**Определить переваримость органических веществ и рассчитать энергетическую ценность мезги сухой картофельной для свиней** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; рук. **С. А. Линкевич**. — Жодино, 2012. — 10 с. — № ГР 20120541. — Инв. № 70022.

Объект: молодняк свиней на откорме, мезга картофельная сухая, комбикорм. Цель: определить переваримость органических веществ и рассчитать энергетическую ценность мезги сухой картофельной для свиней. Метод (методология) проведения работы: зоотехнические, математические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны опытные рецепты комбикормов для молодняка свиней с включением мезги сухой картофельной. Степень внедрения: данные о питательной и энергетической ценности мезги сухой картофельной будут применяться при использовании данного продукта в кормлении свиней. Область применения: кормление свиней. Экономическая эффективность или значимость работы: мезга картофельная относится к концентрированному углеводистому корму, что позволяет эффективно ее использовать в кормлении свиней. Также решается вопрос переработки отходов крахмального производства.

УДК 338.43.025.2:338.246:63

**Разработать рекомендации по повышению экономической эффективности мер государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»; рук. **И. А. Казакевич**. — Минск, 2011. — 97 с. — Библиогр.: с. 92–97. — № ГР 20120502. — Инв. № 70021.

Объект: научные и статистические материалы, отражающие развитие аграрного производства, его фактическое состояние, нормативно-правовая документация Республики Беларусь по регулированию сельскохозяйственного производства, а также международные нормы и правила. Цель: разработка рекомендаций по повышению экономической эффективности мер государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства. Метод (методология) проведения работы: монографический (выявление основных тенденций развития аграрной сферы); системного анализа (установление последовательности действий по установлению структурных связей между способами и методами государственного регулирования); сравнительного анализа (сравнение результатов по методам прямого и косвенного государственного воздействия на сельскохозяйственное производство); расчетно-конструктивный (для определения эффективных способов и методов стимулирования эффективности в АПК); абстрактно-логический (при подходах к совершенствованию мер проводимой аграрной политики); графический метод (моделирование процессов); факторный анализ (ком-

плексное и системное изучение и измерение воздействия факторов на величину результативных показателей); методы экспертных оценок. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по повышению экономической эффективности мер государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства. Степень внедрения: цель исследований достигнута. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты будут использованы Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь при разработке мер по повышению экономической эффективности государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства. Область применения: ГНТП «Агропромкомплекс — устойчивое развитие» на 2011–2015 гг. Экономическая эффективность или значимость работы: применение комплекса мер по повышению экономической эффективности государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства позволит сельхозорганизациям получить прирост прибыли до 3 трлн руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований будут использованы при дальнейшем совершенствовании мер по повышению экономической эффективности государственной аграрной политики в области финансового обеспечения сельскохозяйственного производства.

УДК 615.9:[613.632:632.9; 51]

**Проведение токсиколого-гигиенических исследований и расчет риска для работающих инсектицида «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л), регулятора роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия) с целью внесения их в Национальный реестр химических веществ [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. Е. С. Юркевич. — Минск, 2012. — 34 с. — Библиогр.: с. 34. — № ГР 20120410. — Инв. № 68706.**

Объект: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия); регулятор роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия). Цель: научно оценить комплексный риск воздействия на работающих исследуемых препаратов для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений. Метод (методология) проведения работы: токсиколого-гигиенические, санитарно-химические, статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» относятся к IV классу опасности; разработаны рекомендации по их безопасному использованию. Степень внедрения: высокая. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсикологических исследований инсек-

тицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» рекомендованы для широкого использования по назначению и внесены в электронную базу данных химических и биологических веществ. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препаратов позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 577/21; 633/635:58; 025.4.03; 004.53:004.65

**Идентифицировать признаковые коллекции люпина с использованием молекулярно-генетических маркеров и биохимических методов. Пополнить их внутри- и межвидовыми гибридами и мутантами [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. В. С. Анохина. — Минск, 2015. — 106 с. — Библиогр.: с. 91–98. — № ГР 20120468. — Инв. № 64642.**

Объект: сорта, сортообразцы, мутанты и гибриды люпина узколистного и желтого. Цель: комплексное морфогенетическое, молекулярно-генетическое и биохимическое изучение генофонда признаковой коллекции разных видов люпина, ежегодное ее пополнение новыми образцами мутантного и гибридного происхождения, создание стержневых коллекций, выделение источников хозяйственно полезных признаков для включения в Белорусский генетический банк и селекционный процесс. Метод (методология) проведения работы: индуцированный мутагенез, гибридизация и маркирование. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: коллекция люпина пополнена образцами коллекции ВИР (люпин желтый — 23 образца, люпин узколистный — 6 образцов), гибридами, полученными в БГУ, (люпина желтого — 3 комбинации, люпина узколистного — 17 комбинаций), мутантами, полученными в БГУ, (люпина желтого первого поколения — 28 форм, люпина узколистного первого поколения — 4 формы и второго поколения — 13 форм). Полная коллекция разных видов люпина на 2015 г. включает 767 образцов, из них люпина желтого — 378 образцов, люпина узколистного — 329, люпина белого — 38, других видов — 22. Установлены специфические для отдельных образцов компоненты запасных белков, которые могут служить маркерными признаками при их паспортизации. Выделены генотипы с низким (< 0,016 %) и высоким (> 1,0 %) содержанием алкалоидов, что необходимо учитывать при включении их в гибридизацию. Выделены формы по маркированным генам как источники анализируемых признаков. Среди потомств изученных гибридов, мутантов и сортов выделены источники ценных признаков разных видов люпина (38 образцов), семена которых подготовлены к передаче в Национальный

банк генетических ресурсов растений. Компьютерная база паспортных и описательных данных вновь интродуцируемых видов люпина пополнена 50 образцами. Степень внедрения: акты передачи семенного материала в Белгенбанк. Область применения: селекция люпина. Экономическая эффективность или значимость работы: не высчитывалась. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: перспективный исходный материал для селекции.

### 70 ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 661.163; 628.16; 644.61/62

**Разработать и внедрить бесхлорный дезинфектант для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также технологию его применения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**; исполн.: **А. В. Тучковская** [и др.]. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20120486. — Инв. № 71506.

Объект: бесхлорный дезинфектант «Валисан-ЖКХ», технология его получения и применение, а также оборудование для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения — генератор аэрозолей «холодного тумана». Цель: разработка состава нового отечественного экологически безопасного бесхлорного дезинфектанта для обеззараживания емкостей-накопителей питьевой воды и трубопроводов питьевой воды, изучение его бактерицидной, вирулицидной, фунгицидной активности, а также токсикологических свойств. Метод (методология) проведения работы: химические и физико-химические методы анализа, анализ бактерицидной, вирулицидной и фунгицидной активности дезинфектанта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан состав эффективного экологически безопасного бесхлорного дезинфицирующего средства «Валисан-ЖКХ» для обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды и трубопроводов питьевой воды, в качестве активнодействующих составляющих которого использовались перекись водорода, надмолочная и надлимонная кислоты. Изучены бактерицидные, вирулицидные, фунгицидные и токсикологические свойства препарата, исследована его коррозионная активность. Разработана научно-техническая документация для организации производства бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» (ТУ, опытно-промышленный технологический регламент, инструкция по применению). Изготовлен опытный образец оборудования для применения бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» на объектах ЖКХ — генератор аэрозолей АДР 1-150. Отработаны технологические режимы применения «Валисан-ЖКХ» в процессах обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды, а также трубопроводов питьевой воды. Степень внедрения: на производственных площадях ООО НПК «Навигатор» г. Гродно организован

производственный участок по выпуску бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ», наработана 0,5 т препарата. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проведены промышленные испытания разработанного дезинфектанта на станции РУП «Дорводоканал». Область применения: все объекты жилищно-коммунального хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект от использования 0,5 т дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» в жилищно-коммунальном хозяйстве составил 5,7 млн руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется пуск продукции в 2014–2016 гг.

### 71 ВНУТРЕННЯЯ ТОРГОВЛЯ. ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 338.48.02; 796.5:658

**Разработать рекомендации по формированию и продвижению конкурентоспособного туристического продукта Белорусского Полесья** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Д. Г. Решетников**. — Минск, 2015. — 105 с. — Библиогр.: с. 102–105. — № ГР 20120352. — Инв. № 67981.

Объект: механизм формирования и продвижения конкурентоспособного регионального туристического продукта Белорусского Полесья. Цель: определение приоритетных направлений формирования и эффективного продвижения конкурентоспособного регионального туристического продукта Белорусского Полесья. Метод (методология) проведения работы: общенаучные методы (анализ, синтез, дедукция, системный подход), сравнительно-географический, картографический, математико-статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: реализован комплексный подход к анализу современного состояния индустрии туризма и разработке рекомендаций по формированию и продвижению туристического продукта Белорусского Полесья в целом и в разрезе отдельных видов туризма и локальных дестинаций различного ранга (административных областей, туристических зон, особо охраняемых природных территорий, малых и средних исторических городов). Впервые при разработке стратегии формирования и продвижения турпродукта Белорусского Полесья обоснована необходимость создания «безбарьерной» среды для посетителей с ограниченными физическими возможностями. Степень внедрения: внедрение в учебный процесс на факультете международных отношений БГУ в рамках учебных дисциплин «География туризма Беларуси», «Экотуризм», «Маркетинг, реклама и PR в международном туризме», «Территориальная организация агро- и экологического туризма», «Региональное планирование в туризме». Область применения: экономические и географические науки, деятельность региональных органов управления, ответственных за развитие туризма. Экономическая эффективность или значимость работы: использо-

вание результатов исследования в учебном процессе на факультете международных отношений позволит повысить качество подготовки специалистов в сфере туризма. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: материалы и выводы исследования могут быть использованы при углубленном изучении региональных аспектов организации туристической деятельности, а также использованы при разработке стратегий и программ развития приоритетных видов туризма в регионе Белорусского Полесья.

## 72 ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ

УДК 631.15:334+338.436

**Исследовать существующие формы оценки эффективности деятельности реорганизованного коммунального сельскохозяйственного унитарного предприятия «Слободское имени Ленина» и разработать методические подходы по расчету эффекта от совместной деятельности его участников** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Государственное предприятие «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»; рук. **М. И. Запольский**. — Минск, 2012. — 128 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20120501. — Инв. № 68388.

Объект: коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие «Слободское имени Ленина». Цель: разработка методических подходов по устойчивому развитию коммунального предприятия на основе определения синергического эффекта в изучении сложившихся форм и методов определения результатов деятельности как каждого участника, так и предприятия в целом. Метод (методология) проведения работы: монографический, сравнительного анализа, экономической оценки, абстрактно-логический методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: перспективные методические подходы по оценке эффекта от совместной деятельности участников КСУП «Слободское имени Ленина» позволяют более объективно оценивать результаты хозяйственной деятельности структурных подразделений. Степень внедрения: цели исследования достигнуты в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования приняты заказчиком и используются в практической деятельности. Область применения: хозяйственная деятельность КСУП «Слободское имени Ленина». Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанной методики определения синергического эффекта позволяет повысить эффективность агропромышленного производства в данном обществе за счет сокращения затрат в среднем годовом исчислении на 9–12 %, повысить производительность труда на 12–15 %, снизить трудозатраты на 2–5 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка может быть использована при оценке эффективности создания интегрированных структур в различных продуктовых подкомплексах.

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

УДК 581.19; 625.77; 635.9

**Исследования состава биологически активных веществ новых интродуцированных растений многофункционального назначения из мировой и аборигенной флоры** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **В. П. Курченко**; исполн.: **Г. Г. Сенкевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 58 с. — Библиогр.: с. 57–58. — № ГР 20120481. — Инв. № 72206.

Объект: ароматобразующие терпеновые соединения аборигенной флоры. Цель: разработка методов идентификации и описание состава биологически активных соединений методом ВЭЖХ и хромато-масс-спектрометрии эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений. Метод (методология) проведения работы: газовая хроматография. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в результате выполнения задания разработаны методические подходы определения ароматобразующих терпеновых и фенилпропаноидных соединений аборигенной флоры, которые позволяют осуществлять подбор ассортимента новых растений многофункционального назначения, содержащих биологически активные вещества. Анализ образцов эфирных масел растений, интродуцированных в ЦБС НАН Беларуси, показал, что содержание монотерпенов наибольшее в монарде дудчатой. Характерной особенностью состава эфирного масла чабера горного является наличие большого количества корвакрола — 73,8 %. для мяты перечной лимонной характерно высокое содержание карвона — 85,24 %. Эфирное масло многоколосника морщинистого характеризуется высоким содержанием терпеноидных соединений — 91 %. Определены основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений: многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного, которые могут найти широкое распространение в практике озеленения. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: отобранные формы растений будут использованы для получения терпеновых и фенилпропаноидных веществ, пригодных для использования в медицинской, косметической промышленности и других отраслях. Область применения: основные ароматобразующие вещества эфирных масел хозяйственно-значимых декоративных растений (многоколосника морщинистого, мяты перечной лимонной, монарды дудчатой, чабера горного) могут найти широкое распространение в практике озеленения. Экономическая эффективность или значимость работы: использование методики имеет большую социальную значимость.

УДК 661.163; 628.16; 644.61/62

**Разработать и внедрить бесхлорный дезинфектант для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также технологию его**

**применения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИФХП БГУ; рук. **В. О. Шабловский**; исполн.: **А. В. Тучковская** [и др.]. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 48–49. — № ГР 20120486. — Инв. № 71506.

Объект: бесхлорный дезинфектант «Валисан-ЖКХ», технология его получения и применение, а также оборудование для обеззараживания объектов хозяйственно-питьевого водоснабжения — генератор аэрозолей «холодного тумана». Цель: разработка состава нового отечественного экологически безопасного бесхлорного дезинфектанта для обеззараживания емкостей-накопителей питьевой воды и трубопроводов питьевой воды, изучение его бактерицидной, вирулицидной, фунгицидной активности, а также токсикологических свойств. Метод (методология) проведения работы: химические и физико-химические методы анализа, анализ бактерицидной, вирулицидной и фунгицидной активности дезинфектанта. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан состав эффективного экологически безопасного бесхлорного дезинфицирующего средства «Валисан-ЖКХ» для обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды и трубопроводов питьевой воды, в качестве активнодействующих составляющих которого использовались перекись водорода, надмолочная и надлимонная кислоты. Изучены бактерицидные, вирулицидные, фунгицидные и токсикологические свойства препарата, исследована его коррозионная активность. Разработана научно-техническая документация для организации производства бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» (ТУ, опытно-промышленный технологический регламент, инструкция по применению). Изготовлен опытный образец оборудования для применения бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» на объектах ЖКХ — генератор аэрозолей АДР 1-150. Отработаны технологические режимы применения «Валисан-ЖКХ» в процессах обеззараживания резервуаров-накопителей питьевой воды, а также трубопроводов питьевой воды. Степень внедрения: на производственных площадях ООО НПК «Навигатор» г. Гродно организован производственный участок по выпуску бесхлорного дезинфектанта «Валисан-ЖКХ», наработана 0,5 т препарата. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: проведены промышленные испытания разработанного дезинфектанта на станции РУП «Дорводоканал». Область применения: все объекты жилищно-коммунального хозяйства. Экономическая эффективность или значимость работы: экономический эффект от использования 0,5 т дезинфектанта «Валисан-ЖКХ» в жилищно-коммунальном хозяйстве составил 5,7 млн руб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: планируется пуск продукции в 2014–2016 гг.

УДК 615.47:616-085

**Технология и средства многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением для восстановления функционального состояния человека** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. Н. Осипов**; исполн.: **В. М. Бондарик, И. А. Ильяевич** [и др.]. — Минск, 2013. — 35 с. — Библиогр.: с. 35. — № ГР 20120401. — Инв. № 80317.

Объект: макетный образец и методика многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением для восстановления человеческого организма. Цель: разработка средств многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением для повышения эффективности профилактических и терапевтических мероприятий по восстановлению функционального состояния и улучшению деятельности различных систем организма человека в норме и патологии. Метод (методология) проведения работы: обработка результатов исследований многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением на организм человека проводится на основе статистических методов. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: ИК-кабина размером 1860×840×660 см; материал внутренней обшивки — теплоизоляция STEINOPHON 290 с с зеркальным в ИК-диапазоне покрытием из алюминиевой фольги; материал внешней обшивки — поликарбонат; наличие трех типов излучателей — длинноволнового, средневолнового, коротковолнового; наличие таймера, электронных измерителей температуры и влажности воздуха, артериального давления и пульса пользователя; наличие вентиляционных окон; питание от сети 220 В посредством трансформатора. Степень внедрения: планируется внедрение результатов работы в больницы, поликлиники, санаторно-профилактические учреждения Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендовано использовать устройство многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением в учреждениях здравоохранения Республики Беларусь. Область применения: воздействие ИК-излучением для восстановления и укрепления функционального состояния организма человека. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанный макетный образец соответствует уровню зарубежных аналогов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: изготовление промышленного образца многозонального низкоинтенсивного воздействия ИК-излучением на организм человека.

УДК 616-006

**Радиойодтерапия в лечении диссеминированных форм рака щитовидной железы у детей и подростков** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **Ю. Е. Демидчик**. — Минск, 2012. — 76 с. — Библиогр.: с. 57–59. — № ГР 20120550. — Инв. № 80090.

Объект: пациенты детского и подросткового возраста, страдающие дифференцированным раком

щитовидной железы с отдаленными метастазами и получавшие в порядке специального лечения курсы радиойодтерапии. Цель: повышение эффективности лечения детей и подростков, страдающих диссеминированными формами высоко дифференцированного рака щитовидной железы. Метод (методология) проведения работы: ретроспективный анализ, клинические, лабораторные, инструментальные и статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на отечественном материале проведен ретроспективный системный анализ по лечению йодом-131 диссеминированных форм рака щитовидной железы у детей и подростков за 25-летний период наблюдения, комплексно изучена и обоснована эффективность радиойодтерапии у детей и подростков, страдающих раком щитовидной железы с отдаленными метастазами. Сформированы комплексные критерии ремиссии процесса. Определены общая и безрецидивная выживаемости. Унифицирован подход к началу специального лечения, к его степени и полноте. Степень внедрения: результаты исследований будут внедрены в работу УЗ «Минский городской клинический онкологический диспансер», УЗО «Гомельский областной клинический онкологический диспансер», в учебный процесс кафедры онкологии УО «МГМУ» и ГУО «БелМАПО». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная инструкция может быть внедрена в работу учреждений здравоохранения Республики Беларусь (онкология, хирургия, радиология, химиотерапия), а также в учебный процесс при повышении квалификации врачей соответствующего профиля. Область применения: онкология, радиология, эндокринология, радиационная безопасность. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты исследования дают возможность своевременно диагностировать и излечивать распространенный процесс при лечении диссеминированных форм рака щитовидной железы у детей и подростков. Предлагаемые расчеты активности йода-131 для завершения аблации и девитализации метастазов, конкретные сроки между курсами терапии позволят добиться максимального эффекта в кратчайшие сроки, что снижает риски осложнений и количество госпитализаций. Разработанные объективные критерии излеченности-ремиссии процесса, являющиеся объективными показателями инвалидности, позволят максимально достоверно судить о ее степени. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: полученные научные результаты могут быть использованы в отделениях ядерной медицины медицинских учреждений Республики Беларусь, а также при чтении лекций и проведении практических занятий в вузах и на циклах последипломной подготовки врачей.

УДК 616.419-018-07:616.41-036.12-08

**Изучить интенсивность экспрессии про- и антиапоптотических антигенов на клетках костного мозга и дать оценку эффективности терапии при хронических миелопролиферативных заболеваниях и пер-**

**вичных миелодиспластических синдромах** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / 9-я городская клиническая больница; рук. А. Л. Усс. — Минск, 2013. — 83 с. — Библиогр.: с. 67–83. — № ГР 20120420. — Инв. № 79544.

Объект: пациенты с хроническими миелопролиферативными заболеваниями и первичными миелодиспластическими синдромами в возрасте от 18 до 60 лет. Цель: определение прогностических критериев прогрессирования хронических миелопролиферативных заболеваний и первичных миелодиспластических синдромов для разработки системы прогнозирования и дифференцировки методов лечения. Метод (методология) проведения работы: цитогенетические, морфологические, иммунологические методы изучения костного мозга, клинические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены особенности клинических проявлений, морфологических и количественных изменений клеточного состава крови и костного мозга, цитогенетических и иммунологических характеристик клеток при миелопролиферативных заболеваниях и первичных миелодиспластических синдромах, а также структуры распределения пациентов по вариантам заболевания в зависимости от пола и возраста. Степень внедрения: УЗ «9-я городская клиническая больница» г. Минска. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к применению в учреждениях здравоохранения в отделениях гематологического профиля. Область применения: гематология.

УДК 616.832.522:611-018.1

**Разработать метод лечения бокового амиотрофического склероза с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток (АМСК)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»; рук. С. А. Лихачёв, М. П. Потаннев. — Минск, 2013. — 152 с. — Библиогр.: с. 74–77. — № ГР 20120554. — Инв. № 78852.

Объект: пациенты с боковым амиотрофическим склерозом (БАС), МСК костного мозга, пролиферация, дифференцировка. Цель: разработать методику комбинированного (внутривенного и эндолумбального) введения АМСК костного мозга, недифференцированных и индуцированных в нейрогенном направлении пациентам с БАС, оценить ее эффективность и безопасность. Метод (методология) проведения работы: клиническо-неврологические, нейрофизиологические, культуральные, морфологические, иммунологические, молекулярно-генетические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан и апробирован метод лечения пациентов с боковым амиотрофическим склерозом с использованием клеточной терапии АМСК, показана его эффективность и безопасность. Выявлено, что трансплантация АМСК приводит к снижению темпа прогрессирования БАС, способствует более позднему присоединению бульбарно-псевдобульбарного синдрома, дыхательных нарушений, что



улучшает течение и прогноз заболевания. Разработаны стандартизованные требования к клеточной культуре для клинического применения, отработана технология получения и наращивания *in vitro* АМСК костного мозга. Степень внедрения: разработанные методы используются в неврологических отделениях РНПЦ неврологии и нейрохирургии. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: неврологические отделения лечебных учреждений. Область применения: неврология, лечение. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности лечения пациентов с БАС. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: необходимо дальнейшее совершенствование лечебных подходов при БАС.

УДК 57.089.38; 616-089.843; 61:57.086

**Нарастить трансплантаты аутологичных мезенхимальных стволовых клеток для клеточной терапии БАС** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий; рук. **М. П. Потапнев**. — Минск, 2013. — 77 с. — Библиогр.: с. 62–65. — № ГР 20120547. — Инв. № 78623.

Объект: мезенхимальные стволовые клетки (МСК) костного мозга. Цель: отработать технологию получения и наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного мозга пациентов с боковым амиотрофическим склерозом (БАС). Метод (методология) проведения работы: культуральные, морфологические, иммунологические, молекулярно-генетические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны стандартизованные требования к клеточной культуре для клинического применения, отработана технология получения и наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного мозга, получены трансплантаты МСК для внутривенного и эндолюмбального введения пациентам с БАС, исследован иммунный статус пациентов до и в отдаленные сроки после введения МСК. Степень внедрения: разработка готова к внедрению, проведено 28 трансплантаций (инфузий) МСК — 13 внутривенных (интактные МСК) и 15 эндолюмбальных (нейроиндуцированные МСК). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в научный процесс при проведении нейроиммунологических и нейропатологических исследований при БАС, к внедрению в клиническую лабораторную практику при индукции в нейрогенном направлении и наращивании *in vitro* аутологичных МСК костного мозга для целей клеточной терапии. Область применения: неврология, регенеративная медицина, трансплантология. Экономическая эффективность или значимость работы: отработана технология проведения и дана оценка безопасности клеточной терапии БАС с использованием МСК, что позволит повысить доступность проведения клеточной терапии и достигать улучшения клинического прогноза у пациентов с БАС, социально-экономического эффекта за счет замедления прогрессирования тяжелого нейродегенеративного заболевания. Прогнозные предположения

о развитии объекта исследования: проведение дальнейших исследований по получению *in vitro* аутологичных МСК костного мозга, индуцированных в определенном направлении.

УДК 616-089

**Разработать и внедрить технологию трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток в условиях нейральной трансдифференцировки для хирургического лечения больных с повреждением периферических нервов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **Ю. Е. Демидчик**. — Минск, 2013. — 172 с. — Библиогр.: с. 91–100. — № ГР 20120552. — Инв. № 77481.

Объект: пациенты с повреждением периферических нервов, культуры мезенхимальных стволовых клеток (МСК), полученные из жировой ткани белых беспородных крыс и человека, экспериментальная модель повреждения периферического нерва крысы, морфологические и иммуноцитохимические особенности дифференцированных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани (МСК ЖТ) в нейральной направлении. Цель: разработать и внедрить метод хирургического лечения пациентов с повреждением периферических нервов на основе комбинированного графта, представляющего собой трубчатую конструкцию из политетрафторэтилена (PTFE), заполненную матриком с инсталляцией аутологичных мезенхимальных стволовых клеток (АМСК) пациента в условиях нейральной трансдифференцировки. Метод (методология) проведения работы: клинико-нейрофизиологические и нейровизуализационные исследования, культуральные и морфологические методы; метод проточной цитофлуориметрии, иммуногистохимии; молекулярно-биологические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана экспериментальная модель повреждения периферического нерва у лабораторных животных. Показано, что введение МСК приводит к более активному восстановительному процессу нервного волокна: по данным морфологического анализа, отмечается выраженная васкуляризация и регенерация аксонов, большее количество продольно ориентированных миелиновых волокон, шванновских клеток, образующих цепочки. Разработан лабораторный метод нейральной трансдифференцировки МСК ЖТ человека. Показано, что основными маркерами нейрального направления развития клеток являются CNPase, а также GFAP. Использование геля гиалуроновой кислоты увеличивает адгезивную способность клеток, что обусловлено поверхностными молекулами клеточной адгезии CD44 и ко-стимулирующей CD90, уровень экспрессии которых на 30 % больше в дифференцированной культуре клеток. Оптимизирован методологический подход к трансплантации АМСК в условиях нейральной трансдифференцировки при повреждениях периферических нервов. Проведен пилотный эксперимент по трансплантации аутологичных МСК ЖТ в условиях нейральной трансдифференцировки пациентам с диагнозом повреждение периферических нервов. Период

послеоперационного наблюдения составил от 5 месяцев до 2 лет. Установлено, что при использовании предложенной технологии в течение полугода после оперативного лечения признаки сокращения отмечались лишь в крупных, проксимально расположенных мышцах конечности, в то время как на более поздних сроках (после 6 месяцев — 1 года) двигательная функция возвращалась и к более дистально расположенным мышцам. С 3-го месяца у части больных отмечалось появление чувствительности в дистальных отделах конечностей. У 4 пациентов с удовлетворительным результатом последующие 6 месяцев — 1,5 года после оперативного лечения характеризуются интенсивным реиннервационным процессом, улучшением проводимости и электровозбудимости нервных стволов. Степень внедрения: результаты исследования планируется внедрить в микрохирургическом отделении Минской областной клинической больницы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования рекомендуется внедрить в учреждениях здравоохранения Республики Беларусь, оказывающих помощь пациентам с повреждением периферических нервов. Область применения: медицина (клеточная трансплантология, реконструктивная хирургия, нейрохирургия, травматология, клеточная биология). Экономическая эффективность или значимость работы: внедрение результатов исследования позволит повысить качество жизни пациентов, снизить сроки реабилитации и уровень инвалидизации соответственно, предотвратить предполагаемый экономический ущерб за счет сокращения сроков лечения, уменьшения числа госпитализаций, выплат пособий по временной нетрудоспособности и медикаментозного лечения хронических пациентов с повреждением периферических нервов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: практическое использование результатов исследования повысит эффективность лечения пациентов с повреждением периферической нервной системы, а также результаты исследования могут стать основой для дальнейшего научного поиска в области неврологии, иммунологии, трансплантологии, клеточной биологии и клинической лабораторной диагностики.

УДК 616.21/22

**Разработка клеточных композиций из обонятельного эпителия и кожи для реконструкции эпителиальных дефектов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **Л. Г. Петрова**. — Минск, 2013. — 54 с. — Библиогр.: с. 47–50. — № ГР 20120553. — Инв. № 77480.

Объект: культуры стволовых клеток, экспериментальные животные, трансплантаты биопрепаратов на матрице. Цель: разработка клеточных композиций из культивируемых стволовых и прогениторных клеток обонятельного эпителия и кожи людей на биодеградируемых матрицах для эффективного восстановления эпителиальных дефектов и реконструкции гортани и трахеи при длительно заживающих ранах и других повреждениях. Метод (методология) прове-

дения работы: хирургический (забор биологического материала), культуральный (культивирование клеток), экспериментальный (экспериментальное создание модели дефекта эпителиального покрова у животных, восстановление измененной области посредством трансплантации клеточного материала), морфологический методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: созданы модели повреждений эпителиального покрова верхних дыхательных путей и барабанной перепонки у экспериментальных животных без возможности спонтанного заживления и определены условия и сроки формирования стойких дефектов данной локализации по данным морфологических исследований; разработана технология накопления биомассы стволовых и прогениторных клеток обонятельного эпителия человека, которая заключается в чередовании этапов культивирования клеток в ростовой среде. Применение разработанных методов трансплантации клеточных культур для восстановления эпителиальных дефектов гортани и трахеи как в краткосрочном (7-е, 14-е, 21-е сутки), так и в отдаленном периоде (7–9 месяцев) по данным морфологических исследований оказалось эффективным, особенно в случае трансплантации клеточной композиции на полилактидной пленке. Степень внедрения: результаты исследования планируется внедрить в клиническую практику при лечении хронических рубцово-грануляционных стенозов гортани и трахеи. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть внедрены в практическое здравоохранение Республики Беларусь для восстановления эпителиального покрова гортани и трахеи при хронических рубцово-грануляционных процессах данной локализации. Область применения: медицина (реконструктивная хирургия гортани, трахеи). Экономическая эффективность или значимость работы: применение трансплантации клеточных композиций в различных вариантах при лечении хронических рубцово-грануляционных стенозов гортани и трахеи позволит сократить длительность пребывания в стационаре, уменьшить количество госпитализаций, сократить инвалидность. Предполагаемая экономическая эффективность применения методики при снижении количества госпитализаций, кратность операций на 1 позволит сэкономить около 5–5,5 млн руб. на одного пациента. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование трансплантации клеточного материала в клинической медицине позволит более эффективно реабилитировать пациентов с хроническими рубцово-грануляционными стенозами гортани и трахеи

УДК 617.3

**Эффективность применения реконструктивно-восстановительных операций при застарелых повреждениях голеностопного сустава** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **О. П. Кезля**; исполн.: **З. С. Аль-Сальви**. — Минск, 2013. — 43 с. — Библиогр.: с. 34–38. — № ГР 20120549. — Инв. № 76953.

Объект: пациенты, поступившие в стационар с травмами и застарелыми повреждениями голеностопного сустава, истории болезни, операционные журналы, протоколы инструментальных методов исследования. Цель: улучшить результаты лечения больных при застарелых повреждениях голеностопного сустава. Провести сравнительный анализ эффективности применения различных методик лечения застарелых повреждений голеностопного сустава. Метод (методология) проведения работы: общеклинические методы обследования пациентов; рентгенологические методы и ультразвуковое исследование; лабораторные методы исследования; статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: предложена методика хирургического лечения малоинвазивного артродеза голеностопного сустава при застарелых повреждениях. Основными принципиальными моментами данной методики хирургического лечения являются передний доступ к голеностопному суставу, выпиливание с помощью циркулярной фрезы костного фрагмента, включающего в себя фрагмент блока большеберцовой кости и фрагмент блока таранной кости, с последующим разворотом данного фрагмента на 90°. Фиксация костного блока осуществляется винтами или с помощью аппарата внешней фиксации. Предлагаемая методика обеспечивает хорошую стабилизацию костного фрагмента и, как следствие, быстрое наступление артродезирования голеностопного сустава. Степень внедрения: результаты исследования планируется внедрить в практическую деятельность отделений сочетанной травмы, отделений экстренной хирургии республики, а также в программу обучения студентов медицинских вузов, слушателей курсов последипломного образования БелМАПО. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования могут быть использованы врачами-травматологами-ортопедами. Область применения: медицина (травматология). Экономическая эффективность или значимость работы: разработанная комплексная система экспресс-оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов позволяет быстро и эффективно выявлять состояния, свидетельствующие о нарушении адаптации к спортивной деятельности, своевременно корректировать учебно-тренировочный процесс, предотвращать развитие нарушений со стороны здоровья спортсменов и способствовать увеличению результативности спортивной деятельности, а также обосновывать необходимость использования высокотехнологичных методов исследования. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: малоинвазивная технология хирургического лечения артродеза голеностопного сустава при застарелых повреждениях позволяет сократить срок пребывания пациента в стационаре, уменьшает общую длительность лечения.

УДК 616.15-018; 618.46/.48]:612.085.1

**Разработать технологию получения гемопоэтических стволовых клеток плаценты человека**

**для увеличения клеточности трансплантата пуповинной крови. Изучить возможности направленной дифференцировки и экспансии *ex vivo* стволовых клеток плацентарного происхождения** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий; рук. М. П. Потапнев, Г. Я. Хулуп. — Минск, 2013. — 123 с. — Библиогр.: с. 96–105. — № ГР 20120548. — Инв. № 76127.

Объект: мезенхимные стромальные клетки пуповины и плаценты; гемопоэтические предшественники пуповинной крови и плаценты человека. Цель: разработка методов получения мезенхимных стромальных и кроветворных клеток пуповинно-плацентарного комплекса. Изучение возможности направленной дифференцировки и экспансии *ex vivo* гемопоэтических клеток пуповинной крови. Метод (методология) проведения работы: культуральные и морфологические методы, проточная иммуноцитометрия, методы клеточной биологии. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и оптимизированы методы получения и экспансии мезенхимных стромальных клеток пуповинно-плацентарного комплекса без использования реагентов ксеногенного происхождения. Разработана новая технология более чем 20-кратной экспансии гемопоэтических предшественников пуповинно-плацентарного происхождения в условиях сокультивирования со стромальными клетками костного мозга и более чем 10-кратной в присутствии стромальных клеток плаценты. Показано сохранение долговременно репопулирующих костный мозг клеток и увеличение в культуре суммарного количества колониеобразующих клеток эритроидного и гранулоцитарно-макрофагального ряда более чем в 40 раз и мегакариоцитарных предшественников более чем в 20 раз после экспансии *in vitro*. Разработан лабораторный регламент «Получение CD34-положительных клеток из плаценты человека» и лабораторный регламент «Экспансия гемопоэтических предшественников пуповинно-плацентарного происхождения». Степень внедрения: разработка готова к внедрению, результаты работы внедрены в учебный процесс кафедры клинической гематологии и трансфузиологии БелМАПО (акт о внедрении от 05.09.2013 г.) и в научный процесс отдела клеточных биотехнологий организации-разработчика. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в научный процесс при проведении исследований в рамках создания клеточных биотехнологий и в клиническую практику при выделении и наращивании в лабораторных условиях гемопоэтических стволовых клеток (ГСК) для целей клеточной терапии. Область применения: клеточная биология, онкогематология, клиническая лабораторная диагностика, трансплантология. Экономическая эффективность или значимость работы: отработаны оптимальные условия получения и культивирования *in vitro* стволовых клеток пуповинной крови, пуповины, плаценты человека. Вследствие сокращения периода экспансии ГСК уменьшается расход ростовых факторов и сред при сохранении качественных

показателей полученного продукта. Использование технологий увеличения клеточности трансплантата пуповинной крови позволит в перспективе сократить период цитопении и увеличить эффективность и безопасность трансплантации ГСК. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение дальнейших исследований по оценке эффективности разработанной технологии экспансии кроветворных предшественников пуповинной крови на экспериментальной модели.

УДК 616.831-005.1-089:616.12-008.331.1

**Разработать и внедрить клинические критерии отбора пациентов и тактику хирургического лечения внутримозговых кровоизлияний при артериальной гипертензии** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»; рук. **А. Л. Танин**. — Минск, 2013. — 66 с. — Библиогр.: с. 51–55. — № ГР 20120417. — Инв. № 75474.

Объект: пациенты с внутримозговыми кровоизлияниями супратенториальной локализации на фоне артериальной гипертензии в возрасте 30–70 лет. Цель: разработать и внедрить клинические критерии отбора пациентов и тактику хирургического лечения внутримозговых кровоизлияний при артериальной гипертензии. Метод (методология) проведения работы: КТ-, МРТ-обследование, критерии отбора пациентов для хирургического лечения, микрохирургическая техника, эндоскопическая техника. Степень внедрения: разработанная тактика лечения пациентов с внутримозговыми кровоизлияниями при артериальной гипертензии применяется в РНПЦ неврологии и нейрохирургии, 5-й ГКБ г. Минска. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрение в нейрохирургических отделениях Республики Беларусь в 2014 г. Область применения: нейрохирургия. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение сроков стационарного лечения в до- и послеоперационном периоде (на 5–10 %), сокращение сроков временной нетрудоспособности на 10–15 %, снижение послеоперационной летальности (на 15–20 %), улучшение качества жизни пациентов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: необходимо дальнейшее развитие и совершенствование эндоскопической хирургии в лечении внутримозговых кровоизлияний.

УДК 535.3; 615.47:616.085

**Разработать и освоить в производстве фототерапевтический аппарат на основе излучения сверхъярких светодиодов и лазерного источника света для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Шифр: «Lotos»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт физики НАН Беларуси; рук. **Г. Р. Мостовникова**; исполн.: **А. В. Микулич** [и др.]. — Минск, 2013. — 80 с. — Библиогр.: с. 78–80. — № ГР 20120523. — Инв. № 73298.

Объект: клетки, бактерии, пациенты. Цель: разработка, сертификация и освоение в серийном произ-

водстве фототерапевтического аппарата на основе излучения лазерных источников света, обеспечивающего эффективное использование в лечебных технологиях методов лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Разработка на основе применения фототерапевтического аппарата и внедрение в медицинскую практику методов повышения эффективности лечения инфекционно-воспалительных заболеваний новорожденных детей. Метод (методология) проведения работы: исследование *in vitro* воздействия излучения различных параметров на культуру клеток и бактерий, фотодинамического повреждения бактерий в присутствии экзогенных красителей. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструктивно аппарат фототерапевтический «Lotos» выполнен на современной элементной базе с микропроцессорной системой управления параметрами излучения и автоматическим (программируемым) режимом работы так, чтобы обеспечить эффективное проведение фототерапевтических процедур (как фоторегуляторной, так и антибактериальной фотодинамической терапии) у новорожденных и детей первых месяцев жизни. Степень внедрения: организации медицинского профиля Республики Беларусь. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: планируется участие в выставках, рассылка рекламной продукции в лечебные учреждения Республики Беларусь. Область применения: медицина, физиотерапия, неонатология. Экономическая эффективность или значимость работы: сокращение сроков лечения (пребывания) больных в стационарных условиях. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты экспериментальных исследований будут положены в основу разработок технологий лечения инфекционно-воспалительных заболеваний.

УДК 577.21:796

**Разработать современную систему тестирования «Определение генетических маркеров толерантности к физическим нагрузкам у спортсменов высокой квалификации»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **И. Б. Моссэ**. — Минск, 2013. — 113 с. — Библиогр.: с. 102–106. — № ГР 20120431. — Инв. № 70744.

Объект: образцы крови или ДНК человека. Цель: создание в Беларуси современной системы тестирования генетических маркеров, определяющих генетическую толерантность к физическим нагрузкам, и внедрить ее в практику отбора и подготовки спортсменов высокой квалификации. Метод (методология) проведения работы: ДНК-диагностика с помощью метода полимеразной цепной реакции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведено сравнение генотипов представителей 19 национальных команд разных видов спорта (350 спортсменов). Выявлены наиболее информативные генные варианты, ответственные за спортивную успешность. Разработана инструкции по применению «Система генетического тестирования спортсменов»

и «Программы отбора и профилизации спортсменов разных видов спорта (требующих выносливости, скоростно-силовых, игровых, сложно-координационных)» (зарубежные аналоги не известны). Степень внедрения: внедрение в ГУ «Республиканский центр спортивной медицины». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технология внедрена в ГУ «Республиканский центр спортивной медицины» (акты внедрения от 26.12.2011 г. и от 31.10.2012 г.), ОО «Белорусская федерация стрельбы из лука» (акт внедрения от 31.10.2012 г.), УДО «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов “Высшая школа тренеров”» (акт внедрения от 03.12.2012 г.), активно используется в Республиканском Центре геномных биотехнологий. Область применения: детско-юношеские спортивные школы, школы олимпийского резерва, структуры медико-биологического обеспечения спортивных сборных команд и их ближайшего резерва. Экономическая эффективность или значимость работы: с помощью разработанной технологии можно снизить (на 25–30 %) государственные средства, расходуемые на подготовку неперспективных спортсменов, проводить профилактику профпатологий и снизить расходы на лечение спортсменов, повысить спортивный престиж страны.

УДК 615.9:[632.954+632.951]

**Провести токсиколого-гигиенические исследования пестицидов компании Makhteshim Agan Industries Ltd. с обоснованием показателей безопасности при применении для внесения в Государственный реестр по средствам защиты растений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **И. И. Ильюкова**. — Минск, 2012. — 71 с. — Библиогр.: с. 70–71. — № ГР 20120413. — Инв. № 70024.

Объект: пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толлорекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал», белые крысы. Цель: токсиколого-гигиенические исследования пестицидов «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толлорекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений, определение параметров острой токсичности пестицидов с обоснованием класса опасности, гигиеническая оценка условий труда рекомендаций по безопасному использованию пестицидов в сельскохозяйственном производстве. Метод (методология) проведения работы: санитарно-гигиенические, токсикологические, статистические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: на лабораторных животных изучена токсичности пестицидов, дана оценка кумулятивных свойств, раздражающей и ирритативной активности, сенсибилизирующего действия, способности к кумуляции; рассчитан риск для работающих, определен класс опасности пестицидов, научно обо-

снованы рекомендации по безопасному применению средств защиты растений в агропромышленном комплексе. Степень внедрения: внесение в реестр средства защиты растений «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толлорекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсиколого-гигиенических исследований пестициды «Тример», «Калиф Мега», «Ацетоган», «Бромотерб», «Пендиган Форте», «Толлорекс Макс», «Никоган», «Пиринекс», «Маврик», «Пиринекс Супер», «Сидоприд», «Леандер Топ», «Ориус Универсал» рекомендованы для применения в агропромышленном комплексе для защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых отечественных средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препарата позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 616-07

**Лабораторная диагностика состояний интоксикации, вызванных употреблением психоактивных веществ** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БелМАПО; рук. **В. С. Камышников**. — Минск, 2013. — 86 с. — Библиогр.: с. 64–67. — № ГР 20120551. — Инв. № 69105.

Объект: пациенты, страдающие наркотической и алкогольной зависимостью. Цель: разработать унифицированные методики исследования для диагностики употребления наркотических средств, психотропных веществ и этилового спирта. Метод (методология) проведения работы: иммунные — иммунохроматографические (ИХ), поляризационный иммунофлюоресцентный анализ (ПФИА); хроматографические — хроматография в тонком слое сорбента (ТСХ), газовая хроматография (ГХ), газовая хроматография с масс-спектральным детектированием (ГХ/МС). Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны методики обнаружения в биологических жидкостях организма человека трамадола, каннабиноидов, фенотарбитала, метадона, этилового спирта и ацетальдегида, а также технологии осуществления объективного контроля за проведением заместительной метадоновой терапии. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в работу УЗ «Городской клинический наркологический диспансер» г. Минска, УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Минска, УЗ «Гомельский областной наркологический диспансер», а также в учебный процесс на кафедре клинической лабораторной диагностики ГУО «Белорусская меди-

цинская академия последипломного образования». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанная инструкция может быть внедрена в работу учреждений здравоохранения Республики Беларусь (лабораторная диагностика), а также в учебный процесс при повышении квалификации врачей соответствующего профиля. Область применения: лабораторная диагностика. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные лабораторные методы повышают эффективность и достоверность диагностики злоупотреблений психоактивными веществами путем применения передовых технологий химико-токсикологического анализа и выявления наркотических средств и психотропных веществ в малых объемах биологических жидкостей организма человека (плазма крови и моча), а также повышают эффективность заместительной метадоновой терапии у пациентов с зависимостью от опиоидов. Эти методы обеспечивают проведение экспресс-диагностики состояний интоксикации, сокращая время проведения анализов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: дальнейшая разработка и совершенствование методик лабораторного исследования биологических жидкостей организма человека с целью идентификации новых психотропных веществ, относящихся к группе каннабимиметиков и дизайнерских психостимуляторов, поступающих в последнее время на нелегальный рынок сбыта наркотиков.

УДК 615.015.12

**Доклинические исследования комбинированного лекарственного средства, содержащего парацетамол, фенилэфрина гидрохлорид, хлоропирамина гидрохлорид и арбидол** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»; рук. **С. Г. Пашкевич**. — Минск, 2012. — 77 с. — Библиогр.: с. 77. — № ГР 20120531. — Инв. № 68744.

Объект: крысы, мыши, защитные реакции, острая токсичность, хроническая токсичность. Цель: провести первичную токсикологическую оценку в объеме острой и хронической токсичности, а также исследования, подтверждающие специфическую интерферонпродуцирующую и жаропонижающую активность комбинированного лекарственного средства, содержащего парацетамол, фенилэфрина гидрохлорид, хлоропирамина гидрохлорид и арбидола гидрохлорид. Метод (методология) проведения работы: физиологические, гистологические, морфометрические. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: острая токсичность наблюдалась у крыс —  $LD_{50} = 4372,8 \pm 301,5$  мг/кг, мышей —  $LD_{50} = 2374,3 \pm 305,3$  мг/кг; в дозе  $LD_{50}$  и выше через 14 сут. фиксировалось истончение стенки желудка, отторжение эпителия слизистой желудка, остальные органы оставались без изменений. Хроническая токсичность в дозах 235,8; 471,6; 943,2 мг/кг не приводит к гибели крыс, у белых мышей в дозе 2040 мг/кг выжило 20 % самцов и 70 % самок; 1020 мг/кг — 90 % самцов и 70 % самок; 510 мг/кг —

100 % самцов и 90 % самок. Через 1 мес. наблюдался мидриаз у самцов (471,6 мг/кг), у самцов и самок крыс (943,2 мг/кг). У крыс-самцов снижено системное артериальное давление (АД) через 1 нед. и 1 мес. после введения 943,2 мг/кг, а у самок повышение АД через 2 нед. У самцов крыс снижение ректальной температуры тела через 1 нед. после 5-дневного введения препарата в дозах 471,6 мг/кг или 943,2 мг/кг. Оптимальной для проявления жаропонижающего и интерферониндуцирующего действия препарата «Противопростудные капсулы» является терапевтическая доза. Степень внедрения: в СООО «Лекфарм» принят заключительный отчет. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты внедрены в СООО «Лекфарм». Область применения: фармация, клиническая медицина. Экономическая эффективность или значимость работы: на основании новых знаний внесены предложения по применению препарата «Противопростудные капсулы», разрабатываемые СООО «Лекфарм» для повышения конкурентоспособности отечественной фармацевтической промышленности на территории СНГ. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты необходимы для независимой оценки качества отечественной фармацевтической продукции, повышения ее конкурентоспособности.

УДК 615.9:[628.52+614.71]

**Токсиколого-гигиенические исследования по обоснованию предельно допустимой концентрации «Толперизона» в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных пунктов** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **Т. Е. Науменко**. — Минск, 2012. — 89 с. — Библиогр.: с. 51–55. — № ГР 20120416. — Инв. № 68716.

Объект: толперизона гидрохлорид — миорелаксант центрального действия для производства раствора для внутривенного и внутримышечного введения. Цель: разработать и обосновать предельно допустимую концентрацию толперизона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных пунктов. Метод (методология) проведения работы: токсикологические, биохимические, иммуно-аллергологические и статистические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: установлены параметры токсикометрии толперизона гидрохлорида. Выявлено слабовыраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз кроликов. Препарат оказывает раздражающее и кожно-резорбтивное действие при повторном воздействии на кожные покровы. Препарат обладает слабыми кумулятивными свойствами. Толперизона гидрохлорид является умеренно выраженным аллергеном. Обоснованы предельно-допустимые концентрации (ПДК) толперизона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе населенных мест. Степень внедрения: высокая. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: обоснованы ПДК толперизона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе населенных

мест. Область применения: Министерство здравоохранения. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты позволяют минимизировать негативное влияние на здоровье работающих на фармацевтическом производстве, окружающую среду и связанный с ними экономический ущерб. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: импортозамещение зарубежных аналогов толперизона гидрохлорида.

УДК 615.9:[613.632:632.9; 51]

**Проведение токсиколого-гигиенических исследований и расчет риска для работающих инсектицида «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л), регулятора роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия) с целью внесения их в Национальный реестр химических веществ [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. Е. С. Юркевич. — Минск, 2012. — 34 с. — Библиогр.: с. 34. — № ГР 20120410. — Инв. № 68706.**

Объект: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» (д. в. циперметрин, 500 г/л) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия); регулятор роста растений «Ципс, КЭ» (д. в. хлорофарм 30 %) производства фирмы Agriphar S.A. (Бельгия). Цель: научно оценить комплексный риск воздействия на работающих исследуемых препаратов для формирования раздела регистра химических и биологических веществ по средствам защиты растений. Метод (методология) проведения работы: токсиколого-гигиенические, санитарно-химические, статистические методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: инсектицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» относятся к IV классу опасности; разработаны рекомендации по их безопасному использованию. Степень внедрения: высокая. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: по результатам токсикологических исследований инсектицид «Цитрин 500, КЭ» и регулятор роста растений «Ципс, КЭ» рекомендованы для широкого использования по назначению и внесены в электронную базу данных химических и биологических веществ. Область применения: Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы позволят увеличить ассортимент применяемых средств защиты растений, использовать в агропромышленном комплексе наименее опасные для здоровья человека и окружающей среды пестициды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты изучения токсических свойств препаратов позволяют оценить его как перспективный для использования.

УДК 612.017.34:613.955/956

**Оценка морфо-функционального состояния и адаптивных резервов организма школьников [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. И. А. Жукова. — Минск, 2015. — 76 с. — Библиогр.: с. 73–76. — № ГР 20120310. — Инв. № 65256.**

Объект: морфо-функциональное состояние и адаптивные резервы организма подростков. Цель: изучить особенности морфо-функционального состояния и адаптивных резервов организма школьников. Метод (методология) проведения работы: физиологические и антропометрические тесты. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: впервые получены данные о половозрастных особенностях показателей физического развития, адаптивных резервов, состояния физического здоровья детей подросткового возраста. Создана база данных, содержащая сведения о показателях физического развития подростков с учетом возраста и пола. Банк данных может быть использован при проведении мониторинга физического развития детей подросткового возраста. Степень внедрения: результаты исследования внедрены в учебные курсы. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты НИР имеют практическое значение и внедрены в учебный процесс на кафедре медико-биологических основ физического воспитания факультета физического воспитания БГПУ и используются при выполнении лабораторных, практических и дипломных работ. Область применения: возрастная физиология, анатомия, школьная гигиена, валеопедагогика, антропология. Экономическая эффективность или значимость работы: научно-практическая. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: целесообразным является дальнейшее проведение исследований по мониторингу физического развития детей подросткового возраста.

УДК 616-089.843; 616.89; 615.832.9; 615.851

**«Разработать методики наращивания и нейроиндукции мезенхимальных стволовых клеток костного мозга, нарастить и индуцировать в нейрогенном направлении аутологичные мезенхимальные стволовые клетки для лечения симптоматической эпилепсии» по заданию 01.23 «Разработать и внедрить методику трансплантации аутологичных мезенхимальных стволовых клеток, индуцированных в нейрогенном направлении для лечения симптоматической эпилепсии» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / РНПЦ трансфизиологии и медицинских биотехнологий; рук. М. П. Потапов. — Минск, 2014. — 75 с. — Библиогр.: с. 62–64. — № ГР 20120419. — Инв. № 63326.**

Объект: мезенхимальные стволовые клетки (МСК) костного мозга пациентов с тяжелой симптоматической эпилепсией (фармакорезистентная форма). Цель: разработать методики наращивания и нейроиндукции *in vitro* МСК костного мозга для получения трансплантатов МСК и проведения клеточной терапии у пациентов с симптоматической эпилепсией. Метод (методология) проведения работы: культуральные, морфологические, иммунологические, молекулярно-генетические, статистические методы исследования. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология получения и наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного

мозга, индуцированных в нейрогенном направлении. Технология предусматривает выделение клеток из костномозгового пунктата комбинированным способом и наращивание в среде, не содержащей ксеноантигены, что обеспечивает достаточную клеточность и безопасность трансплантата, оптимальные сроки наращивания клеточной массы для целей клеточной терапии. Разработаны стандартизованные требования к клеточной культуре для клинического применения. Степень внедрения: разработка готова к внедрению. Для контроля качества клеточного продукта разработан нормативный документ СТП 08-2012 «Трансплантат мезенхимальных стволовых клеток», апробирована и утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкция по применению «Метод лечения симптоматической эпилепсии с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга» (№ 081-0814 утв. 17.10.2014). Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется к внедрению в клиническую лабораторную практику профильных организаций здравоохранения для наращивания *in vitro* аутологичных МСК костного мозга, индуцированных в нейрогенном направлении, для клеточной терапии, к внедрению в научный процесс в рамках создания клеточных биотехнологий. Область применения: регенеративная медицина, трансплантология, неврология, клеточная биология. Экономическая эффективность или значимость работы: технология получения трансплантата МСК комбинированным способом позволяет в оптимальные сроки наращивать достаточное количество клеточной массы с широким диапазоном колебаний качественных показателей. Внедрение инструкции по применению «Метод лечения симптоматической эпилепсии с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга» позволит повысить доступность проведения клеточной терапии при фармакорезистентной форме симптоматической эпилепсии и достигать социально-экономического эффекта за счет улучшения качества жизни пациентов, снижения кратности госпитализаций. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: проведение дальнейших исследований необходимо для оценки сроков и стойкости отдаленного эффекта и определения четких показаний к проведению трансплантации аутологичных МСК и повторных курсов клеточной терапии при эпилепсии.

УДК 577.3.043; 537; 61:577.3

**Установление особенностей изменений биоэлектрической информации, и их корреляция с функциональным состоянием центральной нервной системы при использовании средств защиты от электромагнитных излучений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **А. В. Сидоренко**. — Минск, 2013. — 30 с. — Библиогр.: с. 26–27. — № ГР 20120469. — Инв. № 63228.

Объект: электроэнцефалограммы здоровых лиц при действии электромагнитных излучений мобильной связи, генераторов шума и радиопоглощающих экра-

нов. Цель: определение закономерностей и выявление особенностей биоэлектрической активности мозга, при определении влияния электромагнитных излучений мобильной связи и генераторов шума в сочетании с радиопоглощающими экранами на электроэнцефалограмму человека. Метод (методология) проведения работы: методология нелинейной динамики путем использования метода задержанной координаты, а также модифицированного метода задержанной координаты с использованием вейвлет-преобразования для обработки и анализа электроэнцефалограмм. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан модифицированный метод задержанной координаты с использованием вейвлет-преобразования для обработки и анализа электроэнцефалограмм, проведен комплекс экспериментальных исследований электроэнцефалограмм здоровых лиц при действии излучений мобильной связи, излучений генераторов шума и размещении радиопоглощающих экранов, разработан способ оценки динамики электроэнцефалографических сигналов с использованием динамического хаоса при действии излучений генераторов шума и радиопоглощающих экранов. Область применения: экология, медицина.

## 77 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

УДК 577.21:796

**Разработать современную систему тестирования «Определение генетических маркеров толерантности к физическим нагрузкам у спортсменов высокой квалификации»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт генетики и цитологии НАН Беларуси; рук. **И. Б. Моссэ**. — Минск, 2013. — 113 с. — Библиогр.: с. 102–106. — № ГР 20120431. — Инв. № 70744.

Объект: образцы крови или ДНК человека. Цель: создание в Беларуси современной системы тестирования генетических маркеров, определяющих генетическую толерантность к физическим нагрузкам, и внедрить ее в практику отбора и подготовки спортсменов высокой квалификации. Метод (методология) проведения работы: ДНК-диагностика с помощью метода полимеразной цепной реакции. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведено сравнение генотипов представителей 19 национальных команд разных видов спорта (350 спортсменов). Выявлены наиболее информативные генные варианты, ответственные за спортивную успешность. Разработана инструкция по применению «Система генетического тестирования спортсменов» и «Программы отбора и профилизации спортсменов разных видов спорта (требующих выносливости, скоростно-силовых, игровых, сложно-координационных)» (зарубежные аналоги не известны). Степень внедрения: внедрение в ГУ «Республиканский центр спортивной медицины». Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: технология внедрена в ГУ «Республиканский центр спортивной медицины»



(акты внедрения от 26.12.2011 г. и от 31.10.2012 г.), ОО «Белорусская федерация стрельбы из лука» (акт внедрения от 31.10.2012 г.), УДО «Центр повышения квалификации руководящих работников и специалистов “Высшая школа тренеров”» (акт внедрения от 03.12.2012 г.), активно используется в Республиканском Центре геномных биотехнологий. Область применения: детско-юношеские спортивные школы, школы олимпийского резерва, структуры медико-биологического обеспечения спортивных сборных команд и их ближайшего резерва. Экономическая эффективность или значимость работы: с помощью разработанной технологии можно снизить (на 25–30 %) государственные средства, расходуемые на подготовку неперспективных спортсменов, проводить профилактику профпатологий и снизить расходы на лечение спортсменов, повысить спортивный престиж страны.

УДК 502.22:564.2:613

**Разработка современных медико-биологических принципов формирования здоровья в системе физического воспитания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Н. Г. Соловьёва**. — Минск, 2015. — 137 с. — Библиогр.: с. 80–84. — № ГР 20120302. — Инв. № 64656.

Объект: мониторинг и критерии функционального состояния, физического развития и здоровья учащихся, студентов, спортсменов, категорий населения с нозологическими состояниями и особенностями психофизического развития. Цель: разработка современных медико-биологических принципов формирования здоровья, направленных на оптимизацию, совершенствование и модернизацию научно-методической и учебно-программной базы системы физического воспитания. Метод (методология) проведения работы: педагогические, функциональные, психологические, аналитические и статистически-вариационные методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены современные медико-биологические принципы формирования здоровья, разработаны методические рекомендации и программно-информативные комплексы, направленные на оптимизацию, совершенствование и модернизацию воспитательного и образовательного процесса, расширение научно-методической базы системы физического воспитания и здоровьесбережения. Впервые разработан прогностически-информативный комплекс оценки физического развития и спортивного отбора на основе морфометрических, дерматоглифических и молекулярно-генетических критериев, программно-методический комплекс диагностики и коррекции образовательного компонента в системе физического воспитания учащихся с «паспортом здоровья», учебно-исследовательские автоматизированные комплексы по дисциплинам медико-биологического профиля «Биомеханика» и «Спортивная метрология». Степень внедрения: в образовательный процесс внедрены программно-информационные практикумы по учебным дисциплинам «Биомеханика» и «Спортивная метрология», программно-методический комплекс по предмету

«Физическая культура и здоровье», в лечебно-коррекционный процесс — лечебно-коррекционные комплексы физической культуры, в учебно-тренировочный процесс — методические рекомендации по оценке уровня физического развития и успешности в спортивной деятельности на основе морфометрических, дерматоглифических и генетических маркеров. Опубликовано 145 работ, из числа которых 12 пособий (3 — с грифом УМО, 9 — без грифа), 16 УМК по учебным дисциплинам, 45 научных статей в реферируемых научных журналах, сборниках научных статей и научных трудов, 72 научные статьи в сборниках материалов научных конференций. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрены в образовательный, учебно-тренировочный, лечебно-коррекционный процессы и спортивный отбор (6 актов внедрения результатов НИР). Область применения: образовательный, учебно-тренировочный и лечебно-коррекционный процессы, спортивный отбор. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные программно-информационные и учебно-методические комплексы по учебным дисциплинам, учебная, учебно-методическая литература и методические рекомендации позволяют оптимизировать образовательный процесс подготовки специалистов в области физической культуры и спорта, расширяют методическую базу прогностических критериев спортивного отбора, усовершенствуют образовательные методы в системе физического воспитания и формирования здоровьесберегающей среды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: начатые в рамках выполнения НИР научные исследования могут быть актуализированы в дальнейшем с целью расширения и углубления их разработки.

## 78 ВОЕННОЕ ДЕЛО

УДК 621.453; 621.787.4

**Разработать технологию и комплект оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения. Исследовать детонационные характеристики и состав продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ50/50, провести испытания надежности и долговечности взрывных камер детонационного синтеза** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ОХП «НИИ ИП с ОП»; рук. **Г. В. Смирнов**. — Минск, 2014. — 54 с. — Библиогр.: с. 54. — № ГР 20120539. — Инв. № 63201.

Объект: энергетические материалы и взрывчатые вещества, полученные в результате расснаряжения боеприпасов, и переработанные для применения в процессах детонационного синтеза наноалмазов. Цель: разработка технологии и комплекта оборудования для расснаряжения кассет и утилизации противотанковых авиабомб тротил-гексогенового наполнения; исследование детонационных характеристик и состава продуктов детонации взрывчатого вещества ТГ 50/50. Метод (методология) проведения работы: методика чис-

ленного исследования быстропротекающих нестационарных процессов, основанная на принципах физики взрыва и механики деформируемого твердого тела. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработана технология утилизации боеприпасов тротил-гексогенового наполнения и изготовления зарядов детонационного синтеза. Спроектирована и изготовлена оснастка и оборудование для переработки ВМ тротил-гексогенового наполнения. Изготовлены опытные партии нанокристаллической алмазосодержащей шихты. Установлено, что зависимость выхода УДА от состава ВВ носит экстремальный характер: максимум выхода достигается при содержании тротила 50 %. Степень внедрения: выполнена экспериментальная разборка и демилитаризация авиационных кассет и боеприпасов к ним. Проведена утилизация опытной партии кассет и боеприпасов в количестве 2300 штук. Изготовлено более 2500 кг зарядов детонационного синтеза и 270 кг нанокристаллической алмазосодержащей шихты. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: заключение контрактов на поставку наноалмазов на основе дешевого сырья и с использованием экологически чистых технологий очистки нанокристаллической шихты. Область применения: наноалмазы применяются при изготовлении электролитических покрытий, полировальных композиций и смазочных материалов, полимеров и мембран, абразивного инструмента, в медицине. Экономическая эффективность или значимость работы: организация производства наноалмазов на основе дешевого сырья, получаемого в результате расщепления боеприпасов с истекшим сроком хранения, и с использованием разработанной экологически чистой технологии позволит более чем в два раза снизить стоимость алмазосодержащей шихты и обеспечить ее высокую конкурентоспособность. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: использование получаемых наноалмазов при производстве наноструктурированных алмазных компактов и двухслойных алмазных пластин для особо износостойкого режущего и бурового инструмента позволит решить проблему импортозамещения.

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

УДК 629.612.014

«Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормирования, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники. Разработка системы гармонизированных нормативных документов по стандартизации, организационных и методических документов в области сертификации космической техники. Человеческие ресурсы». Этап: «Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормиро-

вания, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **Н. И. Тимохина**; исполн.: **А. Н. Никитин** [и др.]. — Гомель, 2011. — 33 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20120489. — Инв. № 74185.

Объект: стандарты, нормативные документы, литературные данные. Цель: анализ основных стандартов и других нормативных документов по психофизическим и психологическим факторам, влияющим на работу специалистов космической отрасли. Предложения о разработке единых требований и стандартов в данной области. Метод (методология) проведения работы: анализ стандартов, нормативных документов и литературных данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ стратегий развития космической отрасли, реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектов и работ в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Сформированы предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Степень внедрения: направлены предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные целесообразно использовать для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики. Область применения: медицина, космическая техника. Экономическая эффективность или значимость работы: получены новые данные о реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектах и работах в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований могут быть использованы для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики.

### 82 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 631.15:334+338.436

Исследовать существующие формы оценки эффективности деятельности реорганизованного коммунального сельскохозяйственного унитарного предприятия «Слободское имени Ленина» и разработать методические подходы по расчету эффекта от совместной деятельности его участников [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Государственное предприятие «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»; рук. **М. И. Запольский**. — Минск, 2012. — 128 с. — Библиогр.: с. 5. — № ГР 20120501. — Инв. № 68388.

Объект: коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие «Слободское имени Ленина». Цель: разработка методических подходов по устойчивому развитию коммунального предприятия на основе определения синергического эффекта в изучении сложившихся форм и методов определения результатов деятельности как каждого участника, так и предприятия в целом. Метод (методология) проведения работы: монографический, сравнительного анализа, экономической оценки, абстрактно-логический методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: перспективные методические подходы по оценке эффекта от совместной деятельности участников КСУП «Слободское имени Ленина» позволяют более объективно оценивать результаты хозяйственной деятельности структурных подразделений. Степень внедрения: цели исследования достигнуты в полном объеме. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: результаты исследования приняты заказчиком и используются в практической деятельности. Область применения: хозяйственная деятельность КСУП «Слободское имени Ленина». Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанной методики определения синергического эффекта позволяет повысить эффективность агропромышленного производства в данном обществе за счет сокращения затрат в среднегодовом исчислении на 9–12 %, повысить производительность труда на 12–15 %, снизить трудозатраты на 2–5 %. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: разработка может быть использована при оценке эффективности создания интегрированных структур в различных продуктовых подкомплексах.

УДК 352.35; 332.122(047.3)

**Формирование стратегии регионального развития и разработка направлений ее реализации в условиях перехода к экономике знаний и активизации посткризисных механизмов устойчивого развития региона и субъектов хозяйствования** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Полоцкий государственный университет; рук. **А. Р. Лавриченко**. — Новополоцк, 2015. — Библиогр.: с. 352–373. — № ГР 20120373. — Инв. № 65203.

Объект: стратегическое управление региональным развитием в условиях становления экономики знаний. Цель: разработка рекомендаций по формированию стратегии развития региона на основе управления факторами, характерными для экономики знаний, включая их активизацию на микроуровне. Метод (методология) проведения работы: системный анализ, социологические исследования, метод классификации и типологии, методы полемики, стратегического анализа, ранжирования, статистические методы (анализ структуры, анализ динамики, метод средних, анализ связей между явлениями), экономический анализ. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны рекомендации по формированию стратегии Витебской области

и обоснованы направления ее реализации на основе использования специфических факторов экономического роста, характерных для экономики знаний. Степень внедрения: представленные разработки использованы в деятельности местных органов власти и управления, внедрены в учебный процесс кафедры экономики, управления и экономической теории. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработки по методическому обеспечению формирования стратегии региона представлены горисполкому г. Новополоцка, Полоцкому райисполкому в качестве консультационной помощи, что подтверждено актами внедрения, а также использованы в учебном процессе кафедры экономики, управления и экономической теории при изучении дисциплин «Региональная экономика», «Экономика и управление инновациями» и др. Область применения: результаты исследования могут быть использованы в деятельности региональных органов власти и управления, научных и образовательных учреждений, хозяйствующих субъектов. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные методики оценки стратегических факторов развития регионов, механизмы активизации факторов экономики знаний позволят разрабатывать рекомендации по стратегическому управлению ими и обеспечат повышение эффективности работы субъектов хозяйствования, местных органов управления. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: вопросы стратегического управления региональным развитием приобретают все большую актуальность и значимость, что предполагает увеличение интереса к проблемам регионального планирования и управления в условиях перехода к экономике знаний.

## 84 СТАНДАРТИЗАЦИЯ

УДК 629.612.014

**«Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормирования, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники. Разработка системы гармонизированных нормативных документов по стандартизации, организационных и методических документов в области сертификации космической техники. Человеческие ресурсы».** Этап: «Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормирования, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **Н. И. Тимохина**; исполн.: **А. Н. Никитин** [и др.]. — Гомель, 2011. — 33 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20120489. — Инв. № 74185.

Объект: стандарты, нормативные документы, литературные данные. Цель: анализ основных стандартов и других нормативных документов по психо-

физическим и психологическим факторам, влияющим на работу специалистов космической отрасли. Предложения о разработке единых требований и стандартов в данной области. Метод (методология) проведения работы: анализ стандартов, нормативных документов и литературных данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ стратегий развития космической отрасли, реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектов и работ в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Сформированы предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Степень внедрения: направлены предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные целесообразно использовать для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики. Область применения: медицина, космическая техника. Экономическая эффективность или значимость работы: получены новые данные о реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектах и работах в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований могут быть использованы для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики.

## **87 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

УДК 504.064.2.914.76

**Геоэкологическая оценка и картографирование ландшафтных и техногенных ситуаций проблемных регионов Беларуси** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУ; рук. **Г. И. Марцинкевич**; исполн.: **А. А. Карпиченко** [и др.]. — Минск, 2013. — 95 с. — Библиогр.: с. 91–95. — № ГР 20120356. — Инв. № 75462.

Объект: современные ландшафты Белорусского Полесья. Цель: разработать методику и создать карты эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций Белорусского Полесья, космоландшафтные карты модельных районов региона, разработать рекомендации по оптимизации сложившихся ситуаций. Метод (методология) проведения работы: метод ландшафтной индикации, сравнительно-географический, картографический, геохимические, картометрические, математические, статистические методы. Электронные карты построены с использованием программы ArcView 3.2 GIS, дополнительного модуля пространственных операций GeoProcessingWizard и инструмента пространственных

операций Patch Analyst. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработаны и апробированы методики изучения и оценки эколого-ландшафтных и техногенных ситуаций в ландшафтах. Материалы исследований в прикладном аспекте предоставляют необходимый объем информации для планирования охраны окружающей среды. Степень внедрения: результаты исследований внедрены в практику проектных работ УП «БелНИИПградостроительства» и в учебный процесс. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: имеется 2 акта о внедрении от УП «БелНИИПградостроительства», могут быть использованы при разработке территориальных комплексных схем использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в пределах Белорусского Полесья. Область применения: охрана окружающей среды, образование. Экономическая эффективность или значимость работы: реализация предложений, изложенных в работе, позволит уменьшить объемы нанесения материального ущерба объектам окружающей среды и минимизировать затраты при планировании природоохранных мероприятий в регионе.

УДК 621.396.218; 614.89.086.5

**Исследовать процессы формирования электромагнитной обстановки в условиях массового применения современных и перспективных радиоэлектронных средств информационного обслуживания общества (шифр «ЭМО»)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **В. И. Мордачев**. — Минск, 2013. — 323 с. — Библиогр.: с. 315–323. — № ГР 20120402. — Инв. № 72407.

Объект: интенсивность электромагнитного загрязнения среды обитания и системные методы обеспечения электромагнитной безопасности населения. Цель: обеспечение электромагнитной безопасности населения в условиях чрезвычайно интенсивного насыщения всех сфер человеческой деятельности современными и перспективными радиоэлектронными средствами информационного обслуживания общества на основе разработки методики прогноза характеристик электромагнитной обстановки (ЭМО), образуемой в различных условиях, и на этой основе обоснование методов снижения экологических рисков за счет обеспечения возможностей управления электромагнитным загрязнением окружающей среды. Метод (методология) проведения работы: в процессе работы выполнялись исследования процессов формирования ЭМО и электромагнитного загрязнения территорий с интенсивным использованием радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и других радиослужб. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: материалы, содержащие подходы к анализу статистических характеристик электромагнитной обстановки, к оценке суммарной интенсивности электромагнитного фона при массовом использовании современных и перспективных радиоэлектронных средств различных радиослужб, к исследованию суммарных уровней электромагнитного поля

в помещениях с интенсивным использованием сотовой связи. Степень внедрения: по результатам проведенных исследований подготовлены, направлены в Государственную комиссию по радиочастотам при Совете Безопасности Республики Беларусь научно-обоснованные предложения по повышению эффективности использования радиочастотного спектра Республики Беларусь. Область применения: результаты исследований могут быть использованы при решении проблем электромагнитной экологии территории и электромагнитной безопасности населения с учетом вынужденных экологических рисков, обусловленных ЭМИ абонентских устройств сотовой связи, в условиях интенсивного внедрения современных и перспективных радиотехнологий информационного обслуживания общества и массового охвата населения услугами сотовой радиосвязи и беспроводного широкополосного доступа. Экономическая эффективность или значимость работы: результаты работы направлены на улучшение электромагнитной экологии территории и электромагнитной безопасности населения Республики Беларусь.

УДК 543.544(628.5:632.9)072

**Унификация и адаптация методов определения действующих веществ препаратов «FRNH0019», «FRNH0016», «FRNH0013», «FRNH0015» и «FRNH0003» производства ООО «Франдеса»** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / ГУ «РНПЦ гигиены»; рук. **В. Ф. Новицкий**; исполн.: **Т. В. Новицкая, Т. В. Ковшова, Ю. В. Герасюк** [и др.]. — Минск, 1995. — 32 с. — Библиогр.: с. 24–26. — № ГР 20120411. — Инв. № 69937.

Объект: флорасулам, 2-этилгексилловый эфир 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, никосульфурон, мезотрион, тиофанат-метил, хизалофоп-п-тефурил, эпоксиконазол — действующие вещества препаратов «FRNH0019», «FRNH0016», «FRNH0013», «FRNH0015» и «FRNH0003» производства ООО «Франдеса», определяемых в воде, почве, воздухе рабочей зоны и в растительных материалах. Цель: разработка инструкций по применению методов определения действующих веществ средств защиты растений производства ООО «Франдеса» в объектах окружающей среды и в растительных материалах с применением современного аналитического оборудования. Метод (методология) проведения работы: газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография. Степень внедрения: замена устаревших известных методик новыми, основанными на применении современных высокочувствительных селективных методов исследования, позволит проводить контроль за загрязнением объектов окружающей среды и растительной продукции на высоком научно-техническом уровне. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: разработанные инструкции по применению предназначены для органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор объектов окружающей среды и продовольственного сырья и будут использоваться при оценке воздушной среды при обработке посевов и при определении остаточных

количеств действующих веществ указанных пестицидов в выращиваемых растительных материалах. Область применения: разработанные инструкции по применению будут применяться органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор объектов окружающей среды и продовольственного сырья для оценки воздушной среды при обработке посевов и при определении остаточных количеств действующих веществ указанных пестицидов в выращиваемых растительных материалах. Экономическая эффективность или значимость работы: использование разработанных инструкций позволит осуществлять быстрый и надежный контроль за воздухом рабочей зоны при обработке посевов, а также получаемого продовольственного сырья, выращенного при применении указанных препаратов производства ООО «Франдеса».

УДК 502.22:564.2:613

**Разработка современных медико-биологических принципов формирования здоровья в системе физического воспитания** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГПУ; рук. **Н. Г. Соловьёва**. — Минск, 2015. — 137 с. — Библиогр.: с. 80–84. — № ГР 20120302. — Инв. № 64656.

Объект: мониторинг и критерии функционального состояния, физического развития и здоровья учащихся, студентов, спортсменов, категорий населения с нозологическими состояниями и особенностями психофизического развития. Цель: разработка современных медико-биологических принципов формирования здоровья, направленных на оптимизацию, совершенствование и модернизацию научно-методической и учебно-программной базы системы физического воспитания. Метод (методология) проведения работы: педагогические, функциональные, психологические, аналитические и статистически-вариационные методы. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: определены современные медико-биологические принципы формирования здоровья, разработаны методические рекомендации и программно-информативные комплексы, направленные на оптимизацию, совершенствование и модернизацию воспитательного и образовательного процесса, расширение научно-методической базы системы физического воспитания и здоровьесбережения. Впервые разработан прогностически-информативный комплекс оценки физического развития и спортивного отбора на основе морфометрических, дерматоглифических и молекулярно-генетических критериев, программно-методический комплекс диагностики и коррекции образовательного компонента в системе физического воспитания учащихся с «паспортом здоровья», учебно-исследовательские автоматизированные комплексы по дисциплинам медико-биологического профиля «Биомеханика» и «Спортивная метрология». Степень внедрения: в образовательный процесс внедрены программно-информационные практикумы по учебным дисциплинам «Биомеханика» и «Спортивная метрология», программно-методический комплекс по предмету

«Физическая культура и здоровье», в лечебно-коррекционный процесс — лечебно-коррекционные комплексы физической культуры, в учебно-тренировочный процесс — методические рекомендации по оценке уровня физического развития и успешности в спортивной деятельности на основе морфометрических, дерматоглифических и генетических маркеров. Опубликовано 145 работ, из числа которых 12 пособий (3 — с грифом УМО, 9 — без грифа), 16 УМК по учебным дисциплинам, 45 научных статей в реферируемых научных журналах, сборниках научных статей и научных трудов, 72 научные статьи в сборниках материалов научных конференций. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: внедрены в образовательный, учебно-тренировочный, лечебно-коррекционный процессы и спортивный отбор (6 актов внедрения результатов НИР). Область применения: образовательный, учебно-тренировочный и лечебно-коррекционный процессы, спортивный отбор. Экономическая эффективность или значимость работы: разработанные программно-информационные и учебно-методические комплексы по учебным дисциплинам, учебная, учебно-методическая литература и методические рекомендации позволяют оптимизировать образовательный процесс подготовки специалистов в области физической культуры и спорта, расширяют методическую базу прогностических критериев спортивного отбора, усовершенствуют образовательные методы в системе физического воспитания и формирования здоровьесберегающей среды. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: начатые в рамках выполнения НИР научные исследования могут быть актуализированы в дальнейшем с целью расширения и углубления их разработки.

## 89 КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 629.612.014

**«Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормирования, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники. Разработка системы гармонизированных нормативных документов по стандартизации, организационных и методических документов в области сертификации космической техники. Человеческие ресурсы».** Этап: «Анализ, разработка концепций, моделей, методов, средств и структуры оптимального технического нормирования, стандартизации, метрологического обеспечения и подтверждения соответствия космической техники в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики» [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / Институт радиобиологии НАН Беларуси; рук. **Н. И. Тимохина**; исполн.: **А. Н. Никитин** [и др.]. — Гомель, 2011. — 33 с. — Библиогр.: с. 2. — № ГР 20120489. — Инв. № 74185.

Объект: стандарты, нормативные документы, литературные данные. Цель: анализ основных стан-

дартов и других нормативных документов по психофизическим и психологическим факторам, влияющим на работу специалистов космической отрасли. Предложения о разработке единых требований и стандартов в данной области. Метод (методология) проведения работы: анализ стандартов, нормативных документов и литературных данных. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проведен анализ стратегий развития космической отрасли, реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектов и работ в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Сформированы предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Степень внедрения: направлены предложения о разработке стандартов в Программу Федерального космического агентства и Национальной академии наук Беларуси по стандартизации космической техники. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: полученные данные целесообразно использовать для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики. Область применения: медицина, космическая техника. Экономическая эффективность или значимость работы: получены новые данные о реализуемых в настоящее время и перспективных совместных проектах и работах в области космической техники Беларуси, России и Беларуси, а также в странах-партнерах. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: результаты исследований могут быть использованы для разработки стандартов в области психофизиологии, радиационной безопасности и эргономики.

УДК 006.91; 681.2

**Анализ состояния стандартизации и сертификации в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Подготовка предложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. **Б. И. Беляев, Ю. В. Беляев**. — Минск, 2011. — 79 с. — Библиогр.: с. 77–79. — № ГР 20120359. — Инв. № 68714.

Объект: реализуемые в настоящее время и перспективные проекты и работы, основные стандарты и нормативно-технические документы в области космической техники в части дистанционных оптических измерений. Цель: создание нормативно-организационной основы для проведения работ по стандартизации и сертификации в области калибровки космической техники, создаваемой в рамках программ и проектов Союзного государства, в части дистанционных оптических измерений. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования и анализ состояния проблемы стандартизации в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подготов-

лены предложения для аннотированных перечней общих и действующих в Беларуси нормативных документов по стандартизации космической техники, предложены к разработке конкретные стандарты в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений для нормативно-технического обеспечения выполняемых и перспективных проектов и работ на территории Беларуси и в рамках программ и проектов Союзного государства. Степень внедрения: использование результатов работы как основы для дальнейших исследований и практических разработок гармонизированных с международными стандартами нормативно-технических документов в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется внедрить в Республике Беларусь и странах СНГ. Область применения: метрология и стандартизация. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности разработок космической техники в части дистанционных оптических измерений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ожидается интенсивное развитие объекта исследований.

УДК 551.510

**Выполнение мероприятий Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг.** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИЦ МО БГУ; рук. **Л. Н. Турышев**. — Минск, 2015. — 181 с. — Библиогр.: с. 125–131. — № ГР 20120362. — Инв. № 66240.

Объект: общее содержание озона и диоксида азота в атмосфере; уровень и спектральный состав приземного ультрафиолетового солнечного излучения. Цель: провести мониторинг общего содержания озона в вертикальном столбе атмосферы; уровней приземного ультрафиолетового солнечного излучения; концентрации приземного озона; параметров атмосферных аэрозолей. Метод (методология) проведения работы: апробация разработанных методик. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: в ходе реализации программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС) проведено техническое переоснащение аппаратно-технической и программно-аналитической базы ИАЦ раздела НСМОС «Мониторинг озонового слоя». Степень внедрения: результаты работы внедрены в НИИЦ МО БГУ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: создан банк данных общего содержания и концентрации приземного озона, а также спектров СПЭО приземного солнечного УФ-излучения и общего содержания диоксида азота на Минской озонометрической станции НИИЦ МО БГУ, биостанции БГУ оз. Нарочь, а также на метеоплощадке Гомельского университета. Область применения: социальный эффект; мониторинг и защита окружающей среды. Эко-

номическая эффективность или значимость работы: импортозамещение. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: завершить формирование сети наблюдений и обеспечение проведения регулярных измерений уровня солнечного ультрафиолетового излучения в Республике Беларусь.

## 90 МЕТРОЛОГИЯ

УДК 621.317.3.084/085; 621.38.029.6.01

**Разработать и освоить производство панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин** [и др.]. — Минск, 2013. — 64 с. — Библиогр.: с. 63–64. — № ГР 20120386. — Инв. № 80837.

Объект: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Цель: разработка и освоение производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи (векторного анализатора цепей) КВЧ-диапазона, в котором наряду с относительно невысокой стоимостью обеспечиваются высокие точность и степень автоматизации процесса измерения, а также возможность работы в составе различных информационно-измерительных систем. Метод (методология) проведения работы: Работа проводится с целью разработки и освоения производства панорамного измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи КВЧ-диапазона. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 75 до 110 ГГц; основная относительная погрешность установки и отсчета частоты не более  $\pm 0,2\%$ ; — диапазон коэффициентов стоячей волны (КСВН) — 1,1–5,0. Степень внедрения: метрологические службы Министерства обороны. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: государственный реестр средств измерений Республики Беларусь. Область применения: панорамный измеритель комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц (далее измеритель) предназначен для измерения комплексных коэффициентов отражения и передачи в диапазоне частот 75–110 ГГц. Экономическая эффективность или значимость работы: освоение нового частотного диапазона WR10, W-Band 75–110 ГГц для импортозамещения аналогичных измерителей. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 621.317.3.084/088; 621.37.538.965/001

**Разработать и создать аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля (ППЭ ЭМП)** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / БГУИР; рук. **А. В. Гусинский**; исполн.: **А. М. Кострикин**

[и др.]. — Минск, 2014. — 50 с. — Библиогр.: с. 50. — № ГР 20120388. — Инв. № 72188.

Объект: аппаратно-программные средства эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля. Цель: создание аппаратно-программных средств эталона единицы ППЭ ЭМП, отвечающих современным требованиям науки и промышленности. Метод (методология) проведения работы: метрологический контроль средств измерений параметров электромагнитных излучений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: диапазон частот от 0,3 до 39,7 ГГц; диапазон плотности потока энергии (ППЭ) от 0,01 до 1 Вт/м<sup>2</sup>; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ППЭ  $\pm(0,5-2,5)$  дБ. Степень внедрения: БелГИМ. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: эталонная база Республики Беларусь. Область применения: эталон предназначен для хранения и передачи единицы ППЭ ЭМП рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства и достоверности измерений. Экономическая эффективность или значимость работы: метрологическое обеспечение единства измерений параметров электромагнитных излучений, применяемых на производстве и в научных целях при определении параметров антенн, изучения биологического воздействия электромагнитных волн, испытаниях технических средств на устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, повышение качества и достоверности измерений и испытаний указанных средств. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: улучшение метрологических характеристик.

УДК 535.24; 681.7

**Разработать и ввести в эксплуатацию комплекс метрологического обеспечения фотограмметрических приборов авиакосмического дистанционного зондирования** [Электронный ресурс]: ПЗ / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. Л. В. Катковский; исполн.: Ю. В. Беляев [и др.]. — Минск, 2013. — 86 с. — Библиогр.: с. 86. — № ГР 20120483. — Инв. № 71583.

Объект: средства метрологического обеспечения фотограмметрических приборов авиакосмического дистанционного зондирования и математические методы фотограмметрических калибровок съемочных камер. Цель: разработка, создание и ввод в эксплуатацию единичного образца комплекса метрологического обеспечения фотограмметрических приборов авиакосмического дистанционного зондирования. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования, разработка конструкторской документации, методик и программного обеспечения, изготовление, наладка, калибровка. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработан комплект конструкторской документации, изготовлен и введен в эксплуатацию калибровочный комплекс геометрических лабораторных калибровок цифровых видеосистем (определение параметров внутреннего ориентирования) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) включает в себя калибровочную

трехмерную (3D) камеру (2,0×3,6×1,5 м) с системой тестовых объектов (оптических маркеров, миров черных и спектральных, тепловых маркеров для калибровки тепловизоров), систему освещения; комплект измерительных приборов; коллиматор оптический и установочную платформу (УП); комплект эксплуатационной документации комплекса, методики калибровок. Погрешность положения маркерных точек в пространстве сцены —  $\pm 0,1$  мм в пл.  $x$ ,  $y$  и  $\pm 0,2$  мм по оси  $z$ ; погрешность измерения углов — 0,5 угл. с; погрешность измерения расстояний — 1 мм; имеется возможность измерения пространственного разрешения и функции передачи модуляции. Комплекс выполнен на современном научно-техническом уровне. Аналогов в Республике Беларусь нет. Степень внедрения: передан в состав оборудования калибровочной лаборатории НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ как составная часть центра коллективного пользования НИИПФП БГУ и используется для геометрических калибровок съемочных систем по заказу различных организаций и в учебном процессе для проведения практических работ со студентами. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: может быть использован в интересах различных ведомств Республики Беларусь. Область применения: метрология (тестирование элементов бортовой аппаратуры авиационно-космических комплексов). Экономическая эффективность или значимость работы: повышение качества и эксплуатационных характеристик продукции и результатов, получаемых с использованием откалиброванных комплексом съемочных систем, а также уровня подготовки специалистов. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ожидается интенсивное развитие объекта исследований.

УДК 006.91; 681.2

**Анализ состояния стандартизации и сертификации в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Подготовка предложений** [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключ.) / НИИПФП им. А. Н. Севченко БГУ; рук. Б. И. Беляев, Ю. В. Беляев. — Минск, 2011. — 79 с. — Библиогр.: с. 77–79. — № ГР 20120359. — Инв. № 68714.

Объект: реализуемые в настоящее время и перспективные проекты и работы, основные стандарты и нормативно-технические документы в области космической техники в части дистанционных оптических измерений. Цель: создание нормативно-организационной основы для проведения работ по стандартизации и сертификации в области калибровки космической техники, создаваемой в рамках программ и проектов Союзного государства, в части дистанционных оптических измерений. Метод (методология) проведения работы: теоретические исследования и анализ состояния проблемы стандартизации в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: подготовлены предложения для аннотированных перечней общих



и действующих в Беларуси нормативных документов по стандартизации космической техники, предложены к разработке конкретные стандарты в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений для нормативно-технического обеспечения выполняемых и перспективных проектов и работ на территории Беларуси и в рамках программ и проектов Союзного государства. Степень внедрения: использование результатов работы как основы для дальнейших исследований и практических разработок, гармонизированных с международными стандартами

нормативно-технических документов в области калибровки космической техники в части дистанционных оптических измерений. Рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР: рекомендуется внедрить в Республике Беларусь и странах СНГ. Область применения: метрология и стандартизация. Экономическая эффективность или значимость работы: повышение эффективности разработок космической техники в части дистанционных оптических измерений. Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: ожидается интенсивное развитие объекта исследований.

**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 (102) 2021

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай  
Редакторы: М. Ю. Губская,  
Е. В. Судиловская  
Дизайн обложки  
и компьютерная верстка: З. В. Шиманович

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

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

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

Формат 60×84/8. Гарнитура Times.  
Усл. печ. л. 15,11. Уч.-изд. л. 17,17.

**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