



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД

# О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ НАУКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПО ИТОГАМ 2016 ГОДА



МИНСК

**2017**

Государственный комитет по науке и технологиям  
Республики Беларусь

Национальная академия наук Беларуси

**О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ  
РАЗВИТИЯ НАУКИ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ  
ПО ИТОГАМ 2016 ГОДА**

*Аналитический доклад*

Минск  
2017

УДК 001(476)(042.3)

ББК 72(4Бел)я431

О-11

**Коллектив авторов:** С. С. Щербаков, А. В. Кильчевский,  
С. М. Кабишов, Д. В. Русецкий, Н. Я. Адашкевич,  
Н. М. Литвинко, В. В. Гончаров, А. П. Чечко,  
А. А. Белов

**Под общей редакцией:** А. Г. Шумилина, В. Г. Гусакова

О-11 **О состоянии** и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2016 года:  
Аналитический доклад / под ред. А. Г. Шумилина, В. Г. Гусакова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2017. —  
222 с.

ISBN 978-985-7113-08-8.

Доклад подготовлен на основании материалов республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, НАН Беларуси, других научных организаций, производственных предприятий, финансовых учреждений и т. д. В докладе обобщена обширная информация о состоянии научно-технической сферы и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2016 году, отражена результативность исследований и разработок, показаны проблемы и перспективы развития белорусской науки.

**УДК 001(476)(042.3)**  
**ББК 72(4Бел)я431**

**ISBN 978-985-7113-08-8**

© Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь, 2017

© Коллектив авторов, 2017

© Оформление, ГУ «БелИСА», 2017



# ВВЕДЕНИЕ

Настоящий доклад обобщает обширную информацию о развитии научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности в 2016 году. Работа подготовлена на основе материалов республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь и НАН Беларуси и содержит информацию о проводимой работе по совершенствованию научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности по следующим направлениям.

### **Совершенствование управления научной сферой на основе программно-целевого подхода.**

В первый год нового пятилетнего цикла в целях развития приоритетных направлений научно-технической деятельности сформированы и реализовывались государственные программы научных исследований и научно-технические программы (государственные, отраслевые, региональные). Кроме того, в 2016 году обеспечена доработка и согласован проект Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы, в которой определяются приоритеты инновационного развития национальной экономики, а также стратегические направления совершенствования национальной инновационной системы.

### **Совершенствование системы финансирования и стимулирования научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности.**

В рамках совершенствования системы финансирования была проведена работа по повышению эффективности деятельности инновационных фондов и развитию венчурного финансирования. Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь и Министерством финансов Республики Беларусь разработан новый механизм формирования и использования средств инновационных фондов.

### **Совершенствование системы нормативной правовой базы научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности.**

Совершенствование нормативно-правового обеспечения научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности в 2016 году было ориентировано на повышение эффективности государственной политики, создание благоприятных условий научно-технического и инновационного развития. В частности, разработаны и приняты изменения и дополнения в основополагающие нормативно-правовые акты, регулирующие инновационную деятельность в Республике Беларусь, в том числе по вопросам финансирования и реализации инновационных проектов и программ.

### **Развитие потенциала интеллектуальной собственности.**

В 2016 году проводилась работа по развитию отраслевой и региональной политики в сфере интеллектуальной собственности, совершенствованию деятельности в области управления интеллектуальной собственностью. Также проводилась работа по развитию рынка интеллектуальной собственности. Созданы специальные центры, деятельность которых направлена на коммерциализацию результатов научно-технической деятельности. С целью установления прямых деловых контактов, обмена опытом и налаживания взаимовыгодных связей между субъектами инновационной деятельности в 2016 году проведено множество тематических мероприятий.

### **Развитие кадрового потенциала науки.**

С целью кадрового обеспечения высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики, а также интенсивного инновационного развития страны, проводилась целенаправленная политика по оптимизации структуры подготовки научных работников высшей квалификации в пользу специальностей, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики. Продолжилась работа по привлечению

молодежи к научно-исследовательской деятельности, а также по стимулированию труда научных работников и повышению эффективности подготовки научных работников высшей квалификации.

**Развитие системы научно-технической информации.**

В рамках развития системы научно-технической информации осуществлялась деятельность по пяти основным направлениям: выполнение научных исследований и разработок по развитию системы научно-технической информации; содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов; подготовка и издание научно-технической литературы; проведение научных и научно-практических мероприятий; обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей; пропаганда научных и научно-технических знаний.

**Развитие международного научно-технического сотрудничества.**

Основными направлениями международного научно-технического сотрудничества в течение прошедших пяти лет оставались: расширение географии международного сотрудничества на основе заключения двухсторонних соглашений; выполнение научно-технических проектов в рамках международных договоров; деятельность по сопровождению участия организаций Беларуси в рамочных программах Европейского союза; сотрудничество с международными фондами; подготовка и проведение научно-технических выставок и ярмарок.



# ГЛАВА 1

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



### 1.1 ПОЛОЖЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ВЕДУЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

На современном этапе развития Республика Беларусь находится на пути к укреплению своих позиций в ведущих мировых рейтингах, которые отражают уровень социально-экономического, научно-технического и инновационного развития страны.

В качестве обобщенных показателей социально-экономического развития используются *индекс человеческого развития* Организации объединенных наций (*Human Development Index*) и *рейтинг ведения бизнеса* Всемирного банка (*The Doing Business*). Интегральным показателем научно-технического и инновационного развития является *глобальный индекс инноваций* (*The Global Innovation Index*), который формируется бизнес-школой INSEAD в сотрудничестве со Всемирной организацией интеллектуальной собственности. Кроме того, для оценки уровня развития информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) используется международный индекс развития ИКТ (*ICT Development Index*), который составляется Международным союзом электросвязи.

В 2015 году Республика Беларусь в соответствии с **индексом человеческого развития** заняла 52 место среди 188 стран мира. Несмотря на некоторое снижение валового национального дохода на душу населения по сравнению с предыдущим годом, наша страна сохранила свою позицию на первом месте среди группы стран с высоким уровнем человеческого развития (*high human development*). При этом в 2015 году наблюдалось увеличение другого компонента индекса — ожидаемая продолжительность жизни при рождении составила 71,5 года (в 2014 году — 71,3 года). В будущем стоит ожидать дальнейшего увеличения значений по данному индикатору, поскольку при подготовке последнего отчета использовались несколько устаревшие данные, предоставленные отделом народонаселения департамента по экономическим и социальным вопросам ООН. Оценка индикатора была основана на официальных публикациях таблиц дожития до 2013 года. В действительности за последние три года ожидаемая продолжительность жизни в Беларуси увеличилась с 72,6 года в 2013 году до 74,1 года в 2016 году.

Значения компонентов индекса, отражающих развитие системы образования, не претерпели каких-либо изменений по сравнению с прошлым годом (таблица 1.1).

**Таблица 1.1**

**Динамика индекса человеческого развития Республики Беларусь и составляющих компонентов за период 2011–2015 гг.**

| Показатели  | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Значение индекса человеческого развития                             | 0,793  | 0,796  | 0,796  | 0,798  | 0,796  |
| Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет                 | 70,3   | 70,6   | 69,9   | 71,3   | 71,5   |
| Среднее количество лет, потраченных на обучение                     | 9,3    | 11,5   | 11,5   | 12,0   | 12,0   |
| Ожидаемая продолжительность обучения, лет                           | 14,6   | 14,7   | 15,7   | 15,7   | 15,7   |
| Валовый национальный доход на душу населения по ППС, тыс. долл. США | 13 439 | 13 385 | 16 403 | 16 676 | 15 629 |

Индекс человеческого развития основных стран-партнеров Республики Беларусь с 2011 года также демонстрировал позитивную динамику. В результате, согласно данным Отчета о человеческом развитии за 2016 год, Беларусь занимает 52-е место среди всех стран мира, Россия — 49 (в 2015 году вошла в число стран с очень высоким уровнем Индекса человеческого развития). В свою очередь Республика Казахстан занимает 56-е место со значением индекса 0,794 (рисунок 1.1).

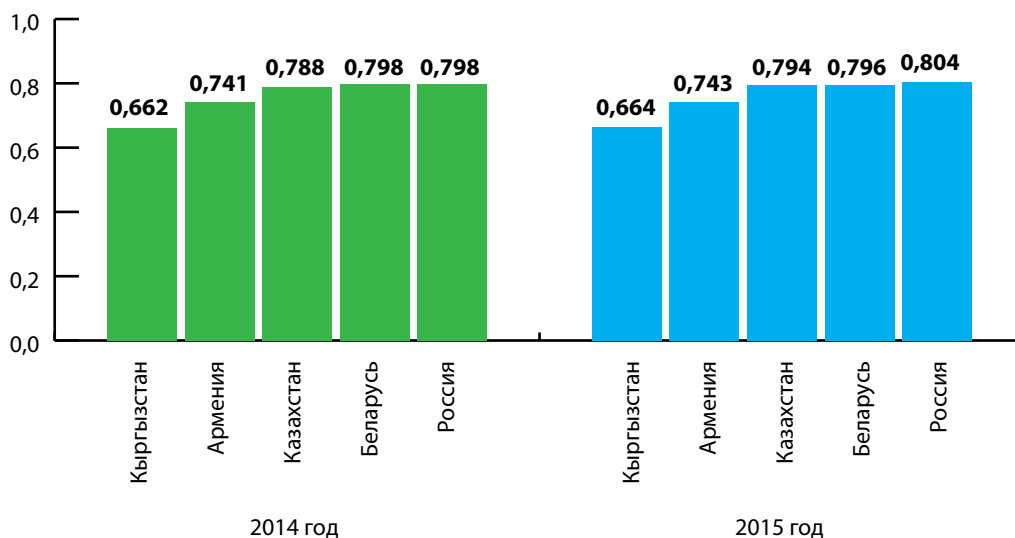


Рис. 1.1. Индекс человеческого развития стран ЕАЭС в 2014–2015 гг.

Глобальное исследование «Ведение бизнеса» (Doing Business) публикуется Всемирным банком ежегодно, начиная с 2003 года. В настоящее время исследование охватывает 190 стран. Цель исследования заключается в оценке эффективности системы ведения бизнеса, содействие национальным правительствам в выявлении проблемных факторов ведения бизнеса и разработке реформ, необходимых для его улучшения. В рамках исследования, на основании 36 индикаторов, сгруппированных по 10 тематическим разделам, для каждой страны рассчитывается интегральное значение рейтинга — DTF-оценка, которая изменяется от 0 до 100 баллов.

Глобальное исследование **«Ведение бизнеса»** (Doing Business) публикуется Всемирным банком ежегодно, начиная с 2003 года. В настоящее время исследование охватывает 190 стран. Цель исследования заключается в оценке эффективности системы ведения бизнеса, содействию национальным правительствам в выявлении проблемных факторов ведения бизнеса и разработке реформ, необходимых для его улучшения. В рамках исследования, на основании 36 индикаторов, сгруппированных по 10 тематическим разделам, для каждой страны рассчитывается интегральное значение рейтинга — DTF-оценка, которая изменяется от 0 до 100 баллов.

В 2010 году DTF-оценка Республики Беларусь составила 54,1 балла и находилась на уровне стран с доходами ниже среднемирового значения\*. В соответствии со значением DTF-оценки наша страна занимала 119 место. За период с 2011-го по 2016 год значение DTF-оценки увеличилось на 20 баллов и составила 74,1 баллов, что превышает средний уровень стран с высокими доходами. В результате Беларусь переместилась на 37 позицию (рисунок 1.2).

Следует отметить, что среди стран ЕАЭС наиболее высокие значения DTF-оценки имеют Казахстан (75,1 балла) и Беларусь (74,1). Обе страны приблизились к средним значениям государств, вошедших в состав Европейского союза после 2000 года. В частности, DTF-оценка Беларуси примерно соответствует уровню Румынии (74,2), Болгарии (73,5), Венгрии (73,1), Хорватии (72,9). Минимальное значение DTF-оценки среди стран ЕАЭС имеет Кыргызстан (65,2) (рисунок 1.3).

\* Группировка стран по уровню доходов основана на методологии Всемирного банка, в рамках которой выделяется четыре группы стран в зависимости от величины ВВП на душу населения. Стандартизация ВВП проводится на основании Атлас-метода.



Рис. 1.2. Рейтинговая оценка Doing Business для Беларуси по сравнению с группами стран по уровню доходов за 2010–2016 гг., баллы

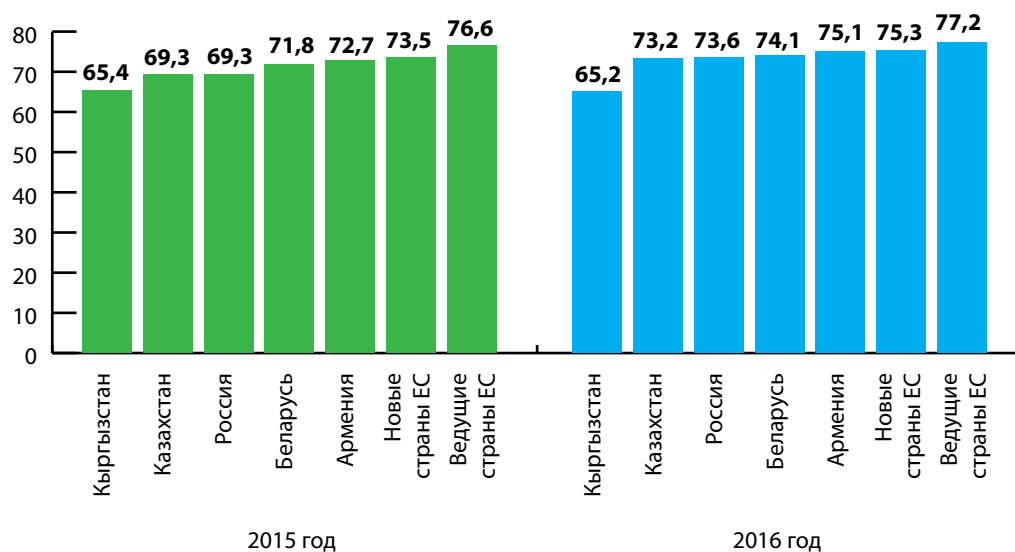


Рис. 1.3. Рейтинговая оценка Doing Business стран ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно), баллы

Одним из интегральных показателей уровня научно-технического и инновационного развития стран мира является **глобальный инновационный индекс** (далее — ГИИ). Формирование индекса для каждой страны проводится на основе специально разработанной методологии, в рамках которой интегральное значение рассчитывается на основе примерно 80 различных показателей. В 2016 году индекс рассчитан на основании 82 индикаторов (в 2015 году — 79), сгруппированных в 7 тематических разделах, и охватывает 128 стран мира (в 2015 году — 141). Значения глобального индекса изменяются в интервале от 0 до 100 баллов.

Важной особенностью ГИИ является практически ежегодное изменение методологии исследования, в связи с чем данные за разные годы не обладают полной сопоставимостью. Значительные изменения претерпела методология индекса и в 2016 году. Появилось три новых показателя: «средние расходы на НИОК(Т)Р трех ведущих компаний», «объем ВВП по паритету покупательной способности», а также «количество исследователей, занятых в коммерческих организациях, на 10 тысяч жителей». Помимо новых показателей была изменена методология оценки или произведена замена по шести старым показателям. Кроме того, для нашей страны в 2016 году впервые были получены сведения по двум старым индикаторам: «общий объем микрокредитов как процент от ВВП» и «количество венчурных договоров в расчете на один миллиард долларов США ВВП по ППС». Отмеченные изменения методологии внесли значительный вклад в формирование рейтинговых оценок.

В 2016 году значение ГИИ для Республики Беларусь составило 30,4 балла, что на 7,8 балла ниже по сравнению с прошлым годом. В результате произошло снижение позиции в рейтинге с 53 места в 2015 году до 79 места в 2016 году. Практически полностью отрицательный эффект локализовался в трех из семи групп индикаторов: «уровень развития рынка» (минус 1,7 балла); «результаты в области знаний и технологий» (минус 2,3 балла); «результаты креативной деятельности» (минус 4,1 балла) (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Глобальный индекс инноваций и его составляющие для Республики Беларусь в 2015 и 2016 гг.

| Группы индикаторов                       | Количество баллов |             | Вклад в изменение |
|--|-------------------|-------------|-------------------|
|  | ГИИ 2015          | ГИИ 2016    |                   |
| Затраты на инновационную деятельность    |                   |             |                   |
| Институциональная среда                  | 5,3               | 5,6         | +0,3              |
| Человеческий капитал и исследования      | 4,3               | 4,3         | 0,0               |
| Инфраструктура                           | 4,2               | 4,4         | +0,2              |
| Уровень развития рынка                   | 5,6               | 3,9         | -1,7              |
| Уровень развития бизнеса                 | 3,0               | 2,9         | -0,2              |
| Результаты инновационной деятельности    |                   |             |                   |
| Результаты в области знаний и технологий | 9,3               | 7,0         | -2,3              |
| Результаты креативной деятельности       | 6,5               | 2,4         | -4,1              |
| <b>Глобальный индекс инноваций</b>       | <b>38,2</b>       | <b>30,4</b> | <b>-7,8</b>       |

Каждый индикатор ГИИ может вносить положительный и отрицательный вклад в динамику индекса. С 2015-го по 2016 год общий эффект по всем индикаторам с отрицательной динамикой составил *минус 11,2* балла. В свою очередь общий эффект по всем индикаторам с положительной динамикой составил *плюс 3,4* балла. Можно выделить несколько основных факторов, обусловивших общий отрицательный эффект (минус 11,2 балла) динамики инновационного индекса Республики Беларусь в 2016 году.

Изменение методологии расчета итогового значения ГИИ посредством исключения, добавления или замены отдельных индикаторов обусловило 40,1 % общего отрицательного эффекта. Наиболее значимое влияние изменение методологии оказало на показатель «средневзвешенная ставка таможенного тарифа». В 2015 году стандартизированная оценка этого показателя составляла 93,35 балла, тогда как в 2016 году — 81,17 балла. В то же время удельный вес данного индикатора в общий индекс сократился с 0,033 до 0,011. Это произошло за счет включения в индекс нового показателя — «объем ВВП по паритету покупательной способности». В результате, вклад средневзвешенной ставки таможенного та-

рифа в общий индекс снизился с 3,11 до 0,90 балла. При этом, если бы не произошло изменение удельного веса, то вклад этого индикатора составил бы 2,71 балла. Таким образом, за счет снижения значения индикатора его вклад в общий индекс уменьшился на 0,4 балла, а за счет изменения удельного веса (вследствие изменения методологии) — на 1,8 балла. В свою очередь новый показатель компенсировал отмеченное снижение только 1,16 балла.

Снижение значений показателей, не связанное с методологией, обусловило 59,9 % общего отрицательного эффекта, в том числе 47,3 процентного пункта обусловлено снижением показателей в области прав на объекты промышленной собственности, 12,6 процентного пункта — снижением других показателей (таблица 1.3).

**Таблица 1.3**

**Вклад индикаторов в снижение ГИИ для Беларуси в 2016 году (за 100 % взят общий отрицательный эффект)**

| Показатели   | Общий отрицательный эффект (проценты) | в том числе за счет                     |  |
|--|---------------------------------------|---|--|
|  |                                       | снижения значения индикатора (проценты) | изменения методологии расчета (проценты) |
| Заявка резидентов на регистрацию торговых марок                                      | 28,1                                  | 28,1                                    | 0,0                                      |
| Таможенные пошлины   | 19,7                                  | 3,6                                     | 16,1                                     |
| Заявки резидентов на выдачу патентов на полезные модели                              | 13,8                                  | 13,8                                    | 0,0                                      |
| Заявки резидентов на регистрацию товарных знаков по процедуре Мадридского соглашения | 9,8                                   | 0,0                                     | 9,8                                      |
| Заявка резидентов на выдачу патентов на изобретения                                  | 5,3                                   | 5,3                                     | 0,0                                      |
| Роялти и лицензионные платежи в общем объеме торговли                                | 1,6                                   | 0,0                                     | 1,6                                      |
| Другие индикаторы  | 21,7                                  | 9,1                                     | 12,6                                     |
| Общий отрицательный эффект   | 100,0                                 | 59,9                                    | 40,1                                     |

Таким образом, наибольший вклад в снижение ГИИ, которое нельзя объяснить изменением методологии, обусловлен ситуацией в области патентно-лицензионной деятельности. Следует также отметить, что в Глобальном индексе инноваций часто используются не в полной мере актуальные данные. Так, при составлении индекса в 2015 году по большинству показателей, отражающих ситуацию в области патентно-лицензионной деятельности, использовались данные за 2013 год. При составлении индекса в 2016 году значения показателей были актуализированы по состоянию на 2014 год. При этом именно в 2014 году вступили в силу изменения порядка исчисления уплаты патентных пошлин. Так, в соответствии с Законом Республики Беларусь от 31.12.2013 № 96-З унифицированы пошлины для резидентов и нерезидентов. В результате для резидентов величина всех пошлин значительно увеличилась. К примеру, стоимость пошлины на подачу заявки на выдачу патента на одно изобретение увеличилась примерно в 7,3 раза. Стоимость проведения патентной экспертизы заявки на изобретение увеличилась в 6,1 раза; стоимость регистрации патента на изобретение в Государственном реестре — в 7,3 раза; аналогично увеличилась стоимость поддержания в силе патента на изобретение в течение трех лет (таблица 3.5).

Результатом изменения патентных пошлин стало существенное снижение количества заявок на выдачу патентов на изобретения и полезные модели. Так, если в 2013 году резидентами Республики Беларусь было подано 2532 заявки на патентование изобретений и полезных моделей, то уже в 2014 году этот показатель снизился более чем в два раза и составил 1070 заявок. Аналогичным образом снизилось количество заявок на регистрацию товарных марок и знаков обслуживания. За один год количество заявок сократилось почти в два раза (рисунок 1.4).

Таблица 1.4

Изменение ставок патентных пошлин в 2014 году на примере некоторых действий по регистрации и поддержанию патента на изобретение

| Юридически значимые действия, за совершение которых взимается патентная пошлина                    | Ставка патентной пошлины для национальных заявителей* |                        |
|--|---|------------------------|
|  | до 2014 года, * базовая величина                      | с 2014 года, долл. США |
| Подача заявки на выдачу патента на одно изобретение  | 0,5   | 50                     |
| Проведение патентной экспертизы заявки для одного изобретения (до десяти зависимых пунктов формул) | 3   | 250                    |
| Регистрация в Государственном реестре изобретений, выдача патента на изобретение                   | 1   | 100                    |
| Поддержание патента в силе до трех лет   | 0,5   | 50                     |

\* На момент принятия редакции Закона Республики Беларусь от 31.12.2013 № 96-З размер базовой величины составлял 130 тыс. руб. (BYN) или 13,7 долл. США (по курсу Национального банка Республики Беларусь 9510 тыс. руб. (BYN) за 1 долл. США)

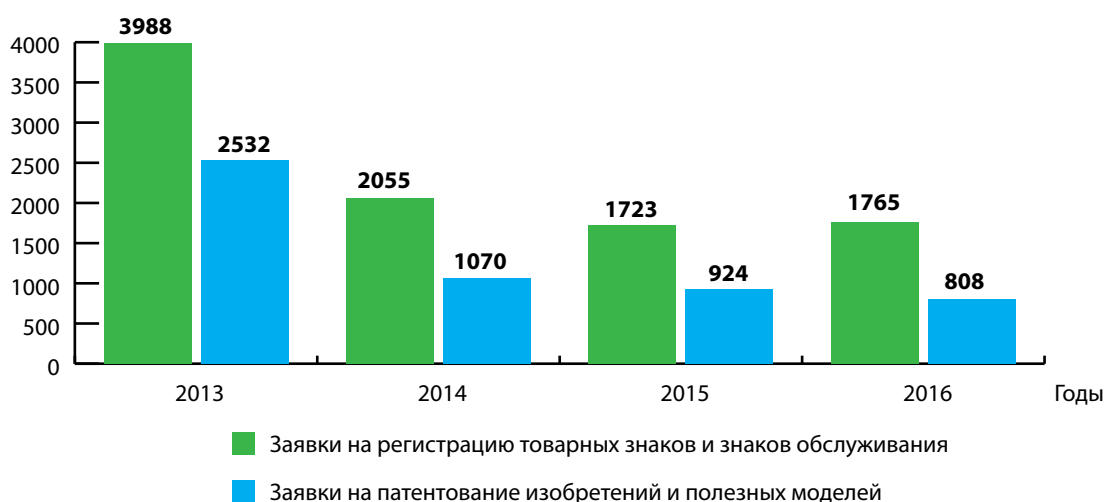


Рис. 1.4. Количество заявок на выдачу патентов и регистрацию объектов промышленной собственности в Беларуси в 2013–2016 гг.

Таким образом, изменение патентных пошлин напрямую связано с количеством поданных заявок и итоговым количеством баллов глобального инновационного индекса (в котором изменения отразились спустя два года).

Рассматривая динамику глобального индекса инноваций Республики Беларусь и других стран ЕАЭС необходимо отметить, что в 2012 году значение индекса для Беларуси находилось на уровне Казахстана (32,9 и 31,9 баллов соответственно) и существенно уступало России (37,9 баллов). В 2015 году Беларусь практически полностью сравнялась с Россией по данному показателю (38,2 и 39,3 баллов соответственно). Однако в результате снижения индекса в 2016 году Беларусь снова сравнялась с Казахстаном (30,4 и 31,5 баллов соответственно). Следует отметить, что в 2016 году наблюдалось уменьшение значения индекса во всех странах ЕАЭС, за исключением Казахстана (таблицы 1.5).

Одним из устойчивых приоритетов научно-технической деятельности Республики Беларусь является развитие сектора информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). С целью мониторинга развития сферы ИКТ и проведения сопоставимой оценки потенциала разных стран разработан индекс развития информационно-коммуникационных техно-

Таблица 1.5

Динамика глобального индекса инноваций основных стран-партнеров Республики Беларусь по ЕАЭС

| Страна     | Показатель ГИИ (баллы) |      |      |      |      |
|------------|------------------------|------|------|------|------|
|            | 2012                   | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Беларусь   | 32,9                   | 34,6 | 37,1 | 38,2 | 30,4 |
| Россия     | 37,9                   | 37,2 | 39,1 | 39,3 | 38,5 |
| Казахстан  | 31,9                   | 32,7 | 32,8 | 31,2 | 31,5 |
| Армения    | –                      | 37,6 | 36,1 | 37,3 | 35,1 |
| Кыргызстан | –                      | 27,0 | 27,8 | 28,0 | 26,6 |

логий (ICT Development Index). На данный момент индекс рассчитывается для 175 стран мира и состоит из трех суб-индексов, которые объединяют 11 индикаторов. Значения индекса изменяются в интервале от 0 до 10.

С 2011-го по 2016 год значение индекса развития ИКТ для Беларуси увеличилось на 40 % и составило 7,3 балла. В результате Беларусь улучшила свою позицию среди других стран мира и переместилась с 50-го на 31-е место. Таким образом, опережающее развитие данного сектора экономики позволило максимально приблизить достижение цели, отраженной Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, по вхождению в топ-30 стран по индексу развития ИКТ.

Подобные темпы обусловили вхождение Беларуси в топ-10 стран с наиболее динамичным развитием сферы ИКТ. Кроме того, Беларусь занимает лидирующую позицию среди всех стран СНГ, несмотря на то, что в 2011 году она находилась примерно на уровне Казахстана и значительно уступала России (рисунок 1.5).

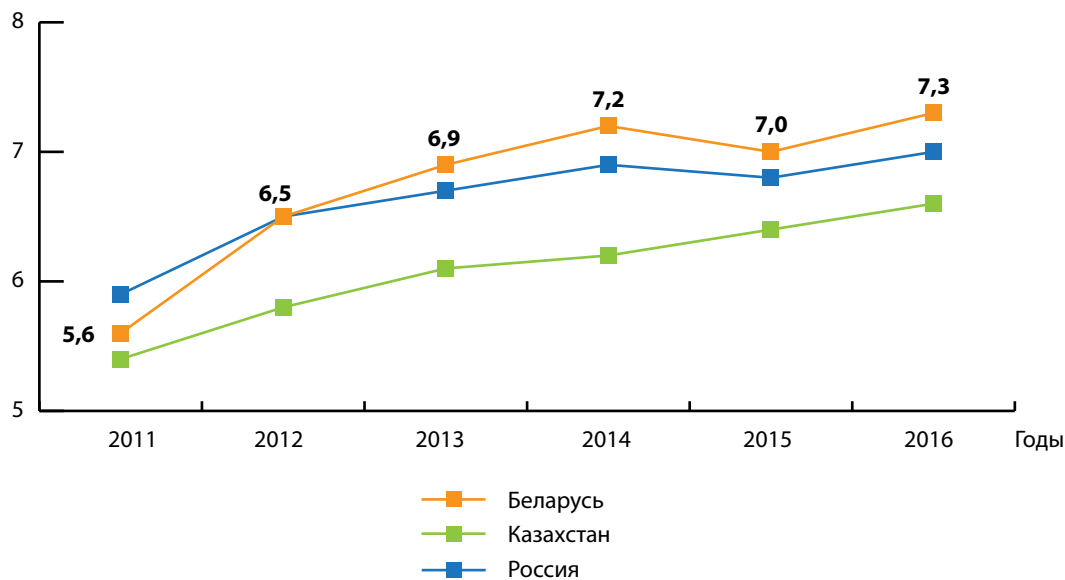


Рис. 1.5. Динамика индекса развития ИКТ в Беларуси, России и Казахстане в 2011–2016 гг., баллы

Двумя ключевыми компонентами, которые вносят основной вклад в формирование индекса развития ИКТ, являются суб-индексы «использование ИКТ» и «доступ к ИКТ». По данным на 2016 год значения указанных суб-индексов для Республики Беларусь находятся примерно на уровне России и стран, вступивших в состав ЕС после 2000 года. В то же время сохраняется значительный разрыв с ведущими странами Европейского союза (рисунок 1.6).



Рис. 1.6. Основные компоненты индекса развития ИКТ в странах ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно), баллы

Важнейшую роль в развитии информационно-коммуникационного сектора национальной экономики играет Парк высоких технологий (далее — ПВТ). В 2016 году ПВТ продолжал устойчиво развиваться и выполнил все поставленные задачи по дальнейшему росту экспорта компьютерных услуг, обеспечению внедрения передовых информационных технологий на отечественных предприятиях, а также по привлечению иностранных инвестиций. При участии резидентов ПВТ реализован ряд важных государственных проектов в области информатизации, в том числе разработка для Министерства по налогам и сборам системы учета налоговых счетов-фактур по НДС.

Валовый объем производства компьютерных программ и услуг по их разработке в 2016 году составил 1,8 млрд рублей, что на 42 % больше по сравнению с 2015 годом.

Несмотря на падение в 2016 году на 31 млн долларов США объема заказов, поступающих из Российской Федерации, резиденты Парка смогли диверсифицировать рынки сбыта и увеличить экспорт компьютерных программ и услуг по их разработке до 820,6 млн долларов США, что на 16,3 % больше по сравнению с 2015 годом.

В настоящее время заказчиками ПВТ являются компании из 67 стран мира. Резиденты Парка существенно укрепили свои позиции на высокотехнологичных рынках Северной Америки и Западной Европы. Так, экспорт в США и Германию увеличился за год на 25 %. В 2016 году резиденты ПВТ впервые вышли на рынки Вьетнама, Филиппин, Туркменистана и Мексики.

Достижения в развитии ИКТ-сектора Республики Беларусь отмечены рядом мировых информационных и аналитических агентств (Reuters, Euronews), а также ведущими мировыми изданиями. Так, Gartner — ведущее аналитическое агентство в области информационных технологий, включило Республику Беларусь в топ-10 стран в регионе Европы, Ближнего Востока и Африки, являющихся крупнейшими поставщиками услуг в области разработки заказного программного обеспечения.



## 1.2 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ СФЕРЫ

Ключевыми показателями кадрового потенциала науки, которые используются в международной статистике, являются: количество исследователей в расчете на 1 млн человек населения (используется в Глобальном инновационном индексе) и количество выпускников аспирантуры (или ее эквивалента) на 10 тысяч человек в возрасте от 25 до 34 лет (используется в Табло инновационного союза).

В 2016 году количество исследователей в Республике Беларусь составило 1776 человек на 1 млн населения. Таким образом, по сравнению с предыдущим годом данный показатель сократился на 0,5 % (в 2015 году — 1785 человек). При этом квалификационная структура исследователей остается устойчивой — доля научных работников высшей квалификации в 2016 году составила 20,4 % (в 2015 году — 20,5 %; в 2014 году — 20,4 %).

По количеству исследователей в расчете на 1 млн жителей Беларусь опережает все страны ЕАЭС, за исключением России, где данный показатель превышает 3000 человек, что является достаточно высоким уровнем для стран Европы. Для сравнения, в среднем в странах, вошедших в состав ЕС после 2000 года, количество исследователей на 1 млн жителей составляет 2319 человек. В свою очередь в ведущих странах ЕС средний уровень этого показателя гораздо выше и составляет 4453 человека (рисунок 1.7).

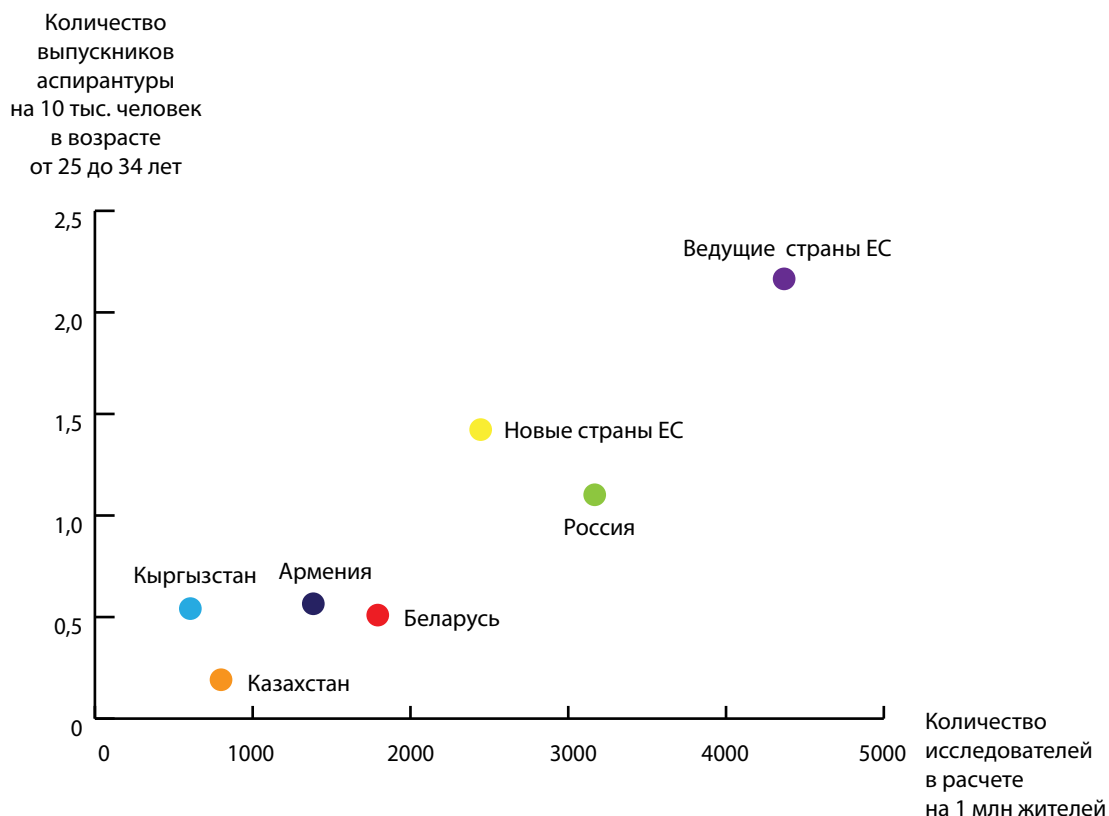


Рис. 1.7. Показатели кадрового потенциала науки стран ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно)

Количество выпускников аспирантуры в расчете на 10 тыс. человек населения в возрасте от 25 до 34 лет в Республике Беларусь составило 0,55 в 2016 году. По данному показателю Беларусь находится на уровне таких стран ЕАЭС, как Армения (0,61) и Кыргызстан (0,57), и такой страны ЕС, как Польша (0,60). Однако по этому показателю Беларусь значительно уступает большинству стран ЕС и России. Например, в России он составляет 1,05, а в среднем для новых стран ЕС — 1,4. Подробный анализ воспроизводства кадрового потенциала белорусской науки приведен в главе 3.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

В качестве одного из основных показателей финансирования научной и научно-технической деятельности используется показатель «внутренние затраты на научные исследования и разработки как процент от ВВП» (далее — наукоемкость ВВП). По состоянию на 2016 год значение этого показателя в Беларуси составило 0,50 %, что на 0,02 процентного пункта ниже уровня предыдущего года.

В то же время по наукоемкости ВВП Беларусь по-прежнему превышает уровень всех стран ЕАЭС, за исключением Российской Федерации. Доля внутренних затрат НИОК(Т)Р в России сопоставим с соответствующим усредненным показателем для стран, вступивших в ЕС после 2000 года, и составляет 1,13 % (рисунок 1.8).

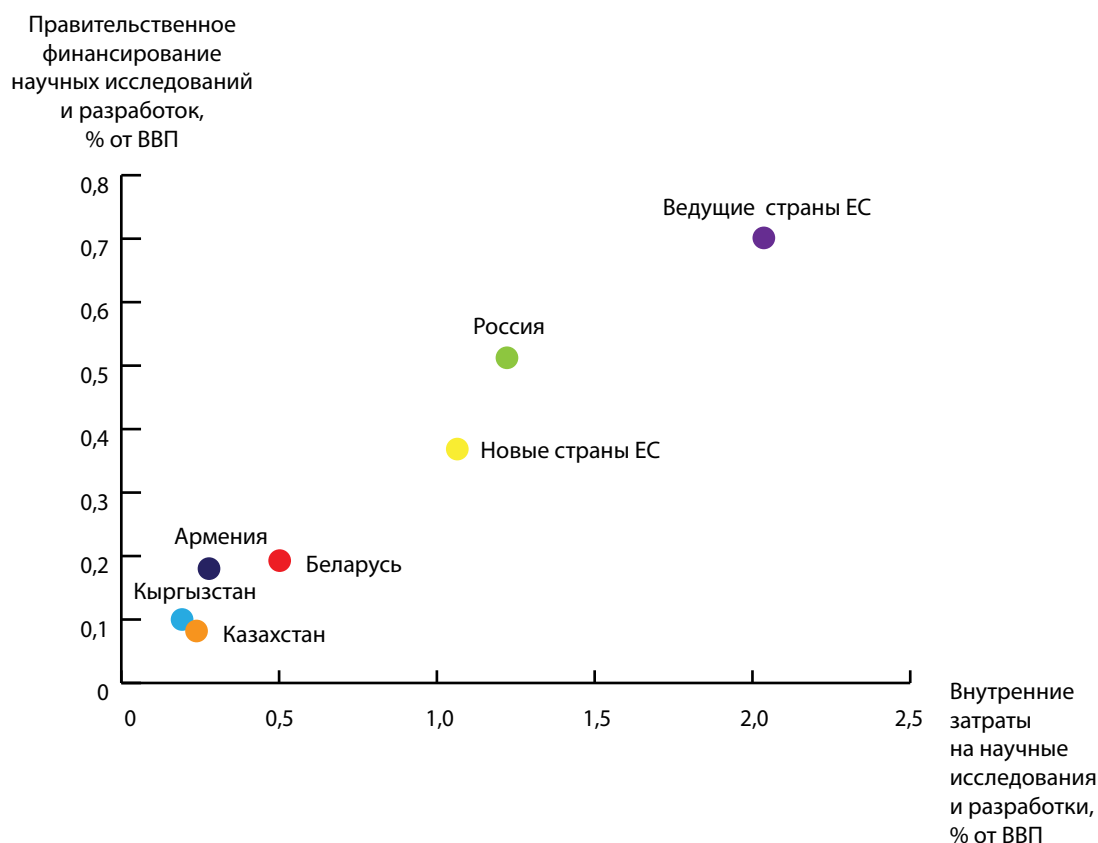


Рис. 1.8. Показатели финансирования науки в странах ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно)

Уровень наукоемкости ВВП в значительной мере связан с объемом финансирования данной деятельности из средств республиканского (федерального) бюджета. В Беларуси доля средств республиканского бюджета в общем объеме внутренних затрат на НИОК(Т)Р

в 2016 году составила 38,1 %. Для стран Европейского союза характерна несколько меньшая доля правительственного финансирования исследований и разработок. Так, для ведущих стран ЕС этот показатель составляет в среднем 34,3 %; для новых стран ЕС — 35,8 %. Вместе с тем, в ведущих странах ЕС объем правительственного финансирования НИОК(Т)Р составляет в среднем 0,71 % от ВВП, в новых странах ЕС — 0,39 %, в Беларуси — всего 0,19 %.

Следует отметить, что наукоемкость ВВП является одним из важнейших показателей научно-технического и инновационного развития. В рамках государственной политики неоднократно ставилась задача по доведению данного показателя до уровня не ниже 1,0 %. Несмотря на это, данный уровень так и не был достигнут, что создает существенные ограничения для дальнейшего развития и реализации научного и научно-технического потенциала Республики Беларусь.

Вместе с тем, в условиях уменьшения наукоемкости ВВП в 2016 году наблюдалась оптимизация структуры использования данных средств. В частности, в общем объеме внутренних затрат выросла доля средств, связанных с исследованиями и разработками технологических инноваций. В прошлом году эта доля достигла наименьшего значения и составила всего 15,7 %. В 2016 году приостановилась негативная тенденция — показатель увеличился сразу на 3,6 процентного пункта и составил 19,3 % (рисунок 1.9).



Рис. 1.9. Показатели связи затрат на инновационную и научную деятельность, %

Отмеченные изменения обусловлены тем, что организации промышленности значительно увеличили долю затрат на НИОК(Т)Р при осуществлении технологических инноваций. В 2016 году затраты на научные исследования и разработки составили 11,2 % от общих затрат на технологические инновации, что на 4,5 процентного пункта выше уровня прошлого года.

Подробный анализ показателей финансирования науки представлен в главе 8.

### ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ БЕЛОРУССКИХ УЧЕНЫХ

Для оценки научного и научно-технического потенциала страны широкое распространение в международной практике получил подход, основанный на анализе публикационной активности ученых. Такой анализ проводится на основании агрегированных библиографических и реферативных баз данных научных публикаций. В настоящее время крупнейшими и наиболее авторитетными в научном сообществе базами данных являются «Scopus» и «Web of Science». Для анализа публикационной активности белорусских ученых исполь-

зована база данных «Scopus», в которой индексируются 22 тысячи названий научных изданий из 5 тысяч издательств по всем отраслям науки. Сведения приводятся на основании ресурса SJR (Scimago Journal & Country Rank) по состоянию на июнь 2017 года (рисунок 1.10).

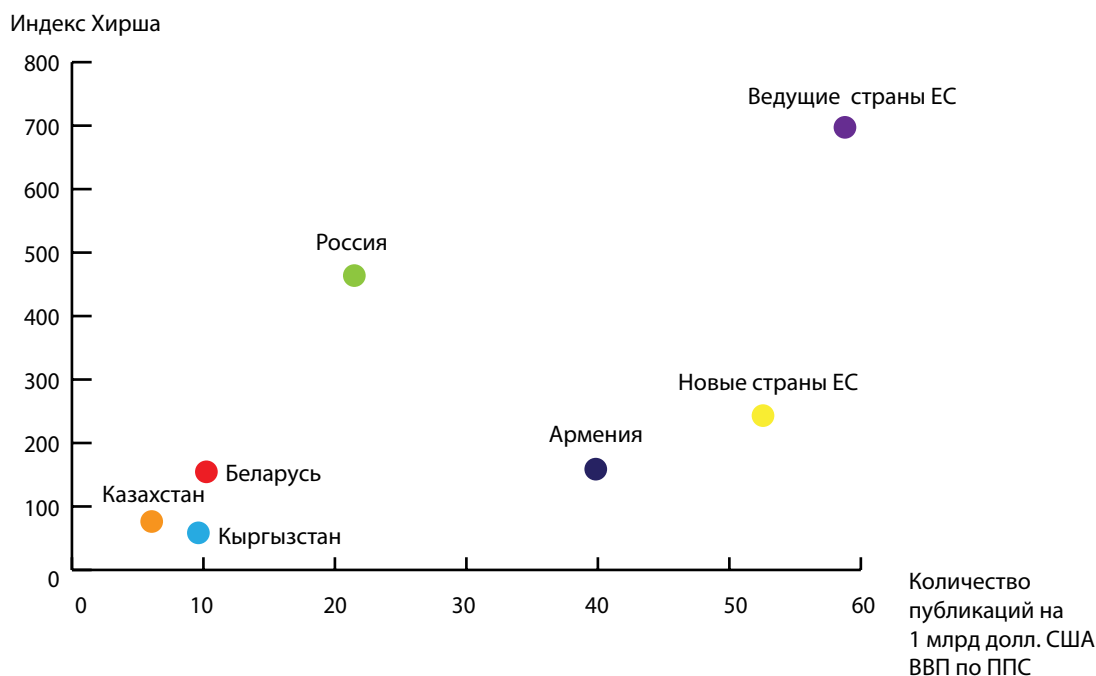


Рис. 1.10. Показатели публикационной активности ученых стран ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно) на основании международной базы данных «Scopus»

По результатам проведенного анализа публикационной активности установлено, что по показателю «количество публикаций на 1 млрд долларов США ВВП по паритету покупательной способности» Беларусь характеризуется типичным уровнем для стран ЕАЭС (за исключением Армении и Российской Федерации), который в 2016 году составил 10,92 публикации. В то же время по такому критерию как Индекс Хирша (h-index) работы белорусских ученых примерно сопоставимы с показателями стран, вошедших в состав ЕС после 2000 года, и опережает все страны ЕАЭС, за исключением России.

В период с 2001-го по 2016 год наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению количества новых публикаций белорусских ученых в изданиях, которые индексируются в базе данных «Scopus» (рисунок 1.11).

Однако, несмотря на указанный рост, начиная с 2001 года, наблюдается тенденция уменьшения вклада работ белорусских ученых в общемировой объем научных публикаций. Так, с 2001 года эта величина сократилась с 0,12 до 0,05 % в 2016 году. Данная тенденция обусловлена тем, что общемировое количество публикаций увеличивалось быстрее роста численности белорусских работ (рисунок 1.12). Таким образом, сохранение вклада Беларуси в общемировой прирост научного знания требует существенного увеличения публикационной активности белорусских ученых.

Основной объем публикаций белорусских ученых приходится на четыре направления научных исследований и разработок: химические науки (15 %); технические науки (25 %); материаловедение (21 %), а также физика и астрономия (почти 50 %). Наименьший уровень публикационной активности наблюдается по общественным и гуманитарным дисциплинам. Так, совокупный вклад указанных дисциплин составил не более 3,0 % от общего количества белорусских ученых (таблица 1.6).

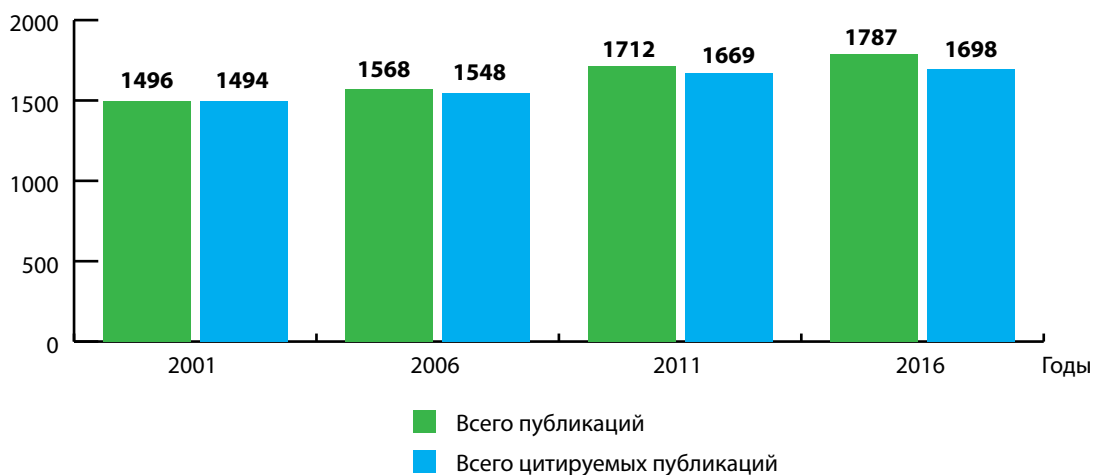


Рис. 1.11. Динамика количества новых публикаций белорусских ученых в изданиях, индексируемых в международной базе данных «Scopus»

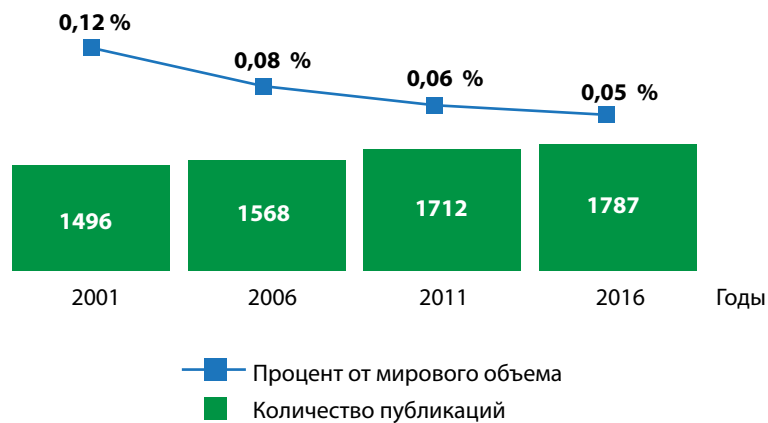


Рис. 1.12. Показатели публикационной активности белорусских ученых за период 2001–2016 гг. на основании базы данных «Scopus»

Таблица 1.6\*

Публикационная активность белорусских ученых в разрезе основных направлений научных исследований и разработок в 2011 и 2016 гг.

| Показатель                              | Год  | Все публикации | в том числе      |                   |                  |                     |
|---|------|----------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|
|   |      |                | химические науки | технические науки | материаловедение | физика и астрономия |
| Количество публикаций                   | 2011 | 1712           | 263              | 444               | 363              | 793                 |
|   | 2016 | 1787           | 258              | 439               | 380              | 886                 |
| Место в Европе по количеству публикаций | 2011 | 27             | 26               | 27                | 25               | 24                  |
|   | 2016 | 31             | 26               | 30                | 24               | 23                  |

Окончание таблицы 1.6

| Показатель  | Год  | Все публикации | в том числе      |                   |                  |                     |
|---|------|----------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|
|   |      |                | химические науки | технические науки | материаловедение | физика и астрономия |
| Белорусские публикации в % от европейского объема | 2011 | 0,17           | 0,30             | 0,30              | 0,41             | 0,52                |
|   | 2016 | 0,16           | 0,27             | 0,25              | 0,37             | 0,53                |
| Белорусские публикации в % от мирового объема     | 2011 | 0,06           | 0,11             | 0,08              | 0,13             | 0,20                |
|   | 2016 | 0,05           | 0,09             | 0,07              | 0,11             | 0,20                |

\* Одна публикация может относиться к нескольким направлениям научных исследований и разработок.

## ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В 2016 году 367 организаций промышленности осуществляли затраты по крайней мере на один тип инноваций, при этом 345 организаций осуществляли затраты на технологические инновации. В результате наблюдался рост относительных показателей инновационной активности по сравнению с предыдущим годом. Так, если учитывать все типы инноваций, то удельный вес инновационно активных организаций в 2016 году составил 21,7 % (в 2015 году — 21,1 %). Если же принимать в расчет только технологические инновации, то показатель инновационной активности увеличился по сравнению с предыдущим годом на 0,8 процентного пункта и составил по итогам 2016 года 20,4 %.

Позитивная динамика показателей позволила обеспечить достижение планового значения удельного веса инновационно активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, установленного на 2016 год на уровне 20,0 % в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь 31 января 2017 г. № 31.

В разрезе регионов республики наибольший уровень инновационной активности, как и в предыдущие годы, характерен для организаций г. Минска. Вместе с тем за последний год наблюдалось уменьшение разрыва между разными регионами. Так, если в 2015 году минимальное значение находилось на уровне 12,7 % (Минская и Гомельская области), а максимальное — на уровне 34,4 % (г. Минск), то в отчетном году минимальный уровень составил уже 15,4 % (Гомельская и Гродненская области) при максимальном значении 29,8 % (г. Минск).

Наибольшую инновационную активность демонстрируют организации, представляющие самые высокотехнологичные отрасли промышленности. Так, самые высокие показатели наблюдаются в фармацевтической промышленности (83,3 %) и в сфере производства вычислительной, электронной и оптической аппаратуры (69,2 %). Кроме того, высокие показатели характерны для таких отраслей как производство электрооборудования (49,2 %), производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки (50,0 %), а также производство транспортных средств и оборудования (50,0 %). Всего в указанных отраслях осуществляют свою деятельность 166 из 345 организаций промышленности, осуществляющих затраты на технологические инновации.

Среди республиканских органов государственного управления наибольший прирост количества и удельного веса инновационно активных организаций характерен для системы Минсельхозпрода. Так, в 2017 году только семь организаций, входящих в систему Минсельхозпрода, осуществляли затраты на технологические инновации, в 2016 году — уже 33 организации. Кроме того, необходимо отметить позитивную динамику показателя у организаций Минпрома (с 67,3 до 72,2 %) и концерна «Беллесбумпром» (с 14,9 до 17,9 %).

Сопоставление уровня инновационной активности в Республике Беларусь с другими странами показывает, что для нашей страны характерны типичные значения среди стран Восточной Европы. Так, примерно на одном уровне с Беларусью находятся такие страны, как Латвия, Польша, Венгрия, Болгария, Словакия и Эстония. В то же время для России и Казахстана характерны значительно более низкие значения данного показателя (9,5 % у обоих государств) (рисунок 1.13).

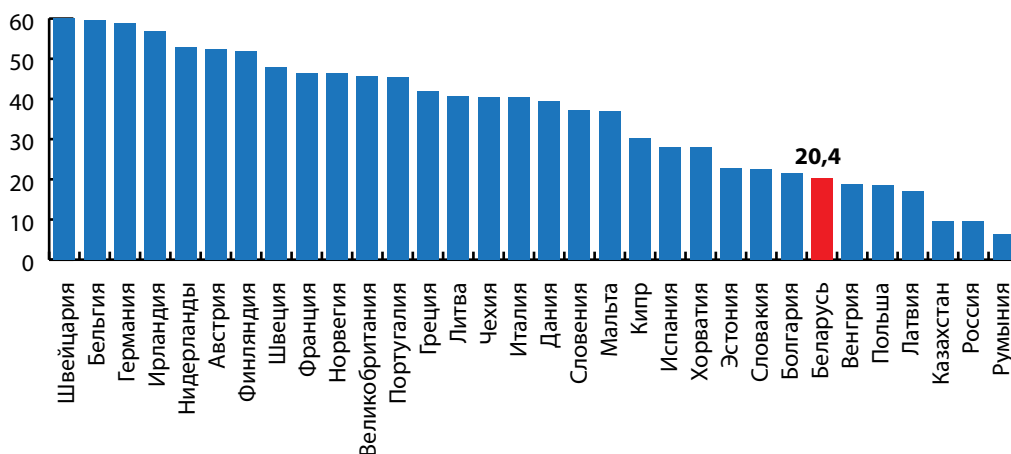


Рис. 1.13. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций промышленности, %

### ОТГРУЖЕННАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ

В 2016 году удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организаций промышленности Республики Беларусь составил 16,3 %, что на 3,2 процентного пункта больше уровня прошлого года. Таким образом, впервые с 2012 года удалось существенно увеличить значение данного показателя (рисунок 1.14). Это позволило обеспечить достижение планового значения удельного веса отгруженной инновационной продукции, установленного на 2016 год на уровне 13,6 % в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31.

Уровень отгруженной инновационной продукции в Республике Беларусь превышает значение не только всех стран ЕАЭС, но и средний уровень стран, вступивших в ЕС после 2000 года (12,1 %). Более того, значение данного показателя для Республики Беларусь сопоставимо с такими ведущими странами ЕС, как Австрия (13,3 %), Италия (11,9 %) и Бельгия (9,9 %). Следует отметить, что основной объем инновационной продукции Республики Беларусь производится в обрабатывающей промышленности и по данному виду экономической деятельности ее удельный вес составляет 19,3 %, что выше среднего значения всех стран ЕС (15,1 %).

В разрезе видов экономической деятельности (ОКРБ005-2011) в 2016 году наиболее значительный вклад в формирование общей доли отгруженной инновационной продукции внесли такие отрасли промышленности, как «производство кокса и продуктов нефтепереработки» (8,4 из 16,3 %), «производство машин и оборудования» (1,83 %) и «производство транспортных средств и оборудования» (1,77 %) (таблица 1.7). Перечисленные отрасли формируют 73,8 % от общего объема отгруженной инновационной продукции.

В структуре обрабатывающей промышленности Республики Беларусь можно выделить восемь отраслей, которые находятся примерно на одном уровне либо существенно превосходят среднее для стран Европейского союза значение удельного веса инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции. Прежде всего, это такие отрасли, как «производство кокса и продуктов нефтепереработки» (Беларусь — 59,6 %; ЕС — 7,5 %),



Рис. 1.14. Динамика показателей отгруженной инновационной продукции организаций промышленности за 2011–2016 гг.

Таблица 1.7

Удельный вес инновационной продукции отраслей промышленности в общем объеме отгруженной продукции в 2016 году, %

| Виды экономической деятельности (ОКРБ005-2011)*   |             |
|---|-------------|
| <b>Промышленность, всего</b>  | <b>16,3</b> |
| в том числе:  |             |
| <b>Горнодобывающая промышленность</b>   | <b>0,06</b> |
| <b>Обрабатывающая промышленность</b>  | <b>16,2</b> |
| производство продуктов питания, напитков и табачных изделий   | 0,87        |
| производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха  | 0,27        |
| производство изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации | 0,15        |
| производство кокса и продуктов нефтепереработки   | 8,43        |
| производство химических продуктов   | 0,42        |
| производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов  | 0,18        |
| производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов                          | 0,65        |
| металлургическое производство; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования                 | 0,76        |
| производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры  | 0,39        |
| производство электрооборудования  | 0,46        |
| производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки   | 1,83        |
| производство транспортных средств и оборудования  | 1,77        |
| производство прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования  | 0,03        |
| <b>Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом</b>                           | <b>0,00</b> |
| <b>Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений</b>                      | <b>0,00</b> |

«металлургическое производство, производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» (Беларусь — 14,5 %; ЕС — 7,7 %), «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» (Беларусь — 29,3 %; ЕС — 17,6 %).



Основной вклад в формирование общей доли отгруженной инновационной продукции организаций промышленности в 2016 году вносили организации Министерства промышленности и концерн «Белнефтехим». Эти ведомства формировали 79,7 % от всей отгруженной продукции (в 2015 году — 74,0 %). Более существенный вклад в формирование анализируемого показателя, как и в предыдущем году, обеспечил концерн «Белнефтехим» (8,84 из 16,3 %). Вдвое меньше, — 4,15 %, — обеспечивало Министерство промышленности (таблица 1.8).

**Таблица 1.8**

**Распределение доли инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организаций промышленности по ведомствам в 2015 и 2016 гг., %**

| Ведомства   | 2015         | 2016        |
|---|--------------|-------------|
| <b>Промышленность, всего</b>                            | <b>13,06</b> | <b>16,3</b> |
| НАН Беларуси  | 0,03         | 0,04        |
| Минстройархитектуры                                     | 0,69         | 0,48        |
| Минжилкомхоз  | 0,00         | 0,00        |
| Минздрав  | 0,12         | 0,13        |
| Минобразование  | 0,00         | 0,00        |
| Минпром   | 3,29         | 4,15        |
| Минсвязи  | 0,02         | 0,02        |
| Минтранс  | 0,00         | 0,00        |
| Минэнерго   | 0,01         | 0,01        |
| Госкомвоенпром  | 0,15         | 0,11        |
| Концерн «Белгоспищепром»                                | 0,09         | 0,16        |
| Концерн «Белнефтехим»                                   | 6,38         | 8,84        |
| Концерн «Беллегпром»                                    | 0,14         | 0,18        |
| Концерн «Беллесбумпром»                                 | 0,04         | 0,02        |
| Органы местного управления и самоуправления             | 0,81         | 0,73        |
| Прочие юридические лица без ведомственной подчиненности | 1,18         | 1,16        |
| Система Минсельхозпрода                                 | 0,05         | 0,56        |

### ЭКСПОРТ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ И НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ

В 2016 году показатель «доля экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в общем объеме белорусского экспорта» увеличился на 2,3 процентных пункта по сравнению с 2015 годом и составил 33,2 %. Положительная динамика наблюдалась по всем компонентам указанного показателя (таблица 1.9). Это позволило обеспечить достижение планового значения доли высокотехнологичной и наукоемкой продукции в общем объеме экспорта, установленного на 2016 год на уровне 31,0 % в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31.

Наибольший прирост экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции обеспечен за счет существенного увеличения экспорта компьютерных услуг, относящихся к группе высокотехнологичных наукоемких услуг. Так, в 2016 году стоимостный объем экспорта компьютерных услуг составил 951,5 млн долларов США, что на 17,0 % выше уровня 2015 года и в 3,5 раза выше уровня 2011 года.

В отличие от большинства европейских стран для Беларуси характерен примерно одинаковый уровень показателей технологичности и наукоемкости экспорта как товаров, так и услуг. Так, доля средне- и высокотехнологичных товаров в общем экспорте товаров состав-

Таблица 1.9

Показатели технологичности и наукоёмкости экспорта Республики Беларусь в 2015 и 2016 гг.

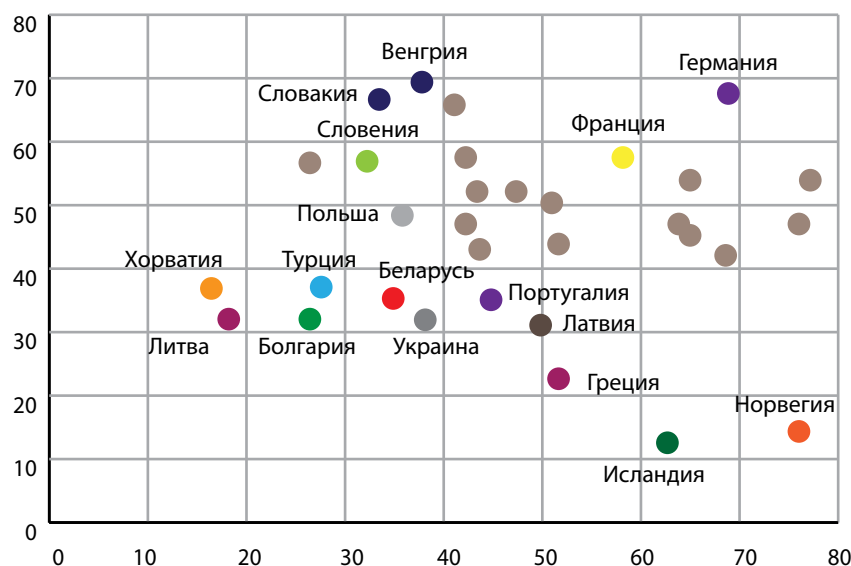
| Компоненты высокотехнологичной и наукоёмкой продукции  | Вклад в общий экспорт товаров и услуг, % |             |
|--|--|-------------|
|  | 2015                                     | 2016        |
| Высокотехнологичные товары   | 2,0                                      | 2,2         |
| Среднетехнологичные товары высокого уровня   | 22,2                                     | 23,0        |
| Высокотехнологичные наукоёмкие услуги  | 3,5                                      | 4,4         |
| Финансовые наукоёмкие услуги   | 0,1                                      | 0,1         |
| Рыночные наукоёмкие услуги   | 3,1                                      | 3,4         |
| <b>Высокотехнологичная и наукоёмкая продукция, всего</b>   | <b>30,9</b>                              | <b>33,2</b> |
| <b>Плановое значение в соответствии с Государственной программой инновационного развития на 2016–2020 годы</b> |  | <b>31,0</b> |

ляет 35,3 %, а наукоёмких услуг в общем экспорте услуг — 34,9 %. Похожая ситуация характерна для Франции и Германии, однако в этих странах точка равновесия достигнута на более высоком уровне (около 58 и 68 % соответственно). Для других стран характерно значительное рассогласование показателей, что определяет целесообразность отдельного сравнения ситуации в области экспорта товаров и экспорта услуг.

Международные сопоставления по доли экспорта средне- и высокотехнологичных товаров показывает, что на данный момент наша страна находится на уровне таких государств как Хорватия, Турция, Португалия, Болгария, а также Литва, Латвия и Украина.

Сравнение стран по доли экспорта наукоёмких услуг в общем экспорте услуг показывает, что наша страна в наибольшей степени сопоставима с ближайшими соседями (Польша и Украина), а также со Словенией, Словакией и Венгрией (рисунок 1.15).

Доля экспорта средне- и высокотехнологичных товаров в общем экспорте товаров, %



Доля экспорта наукоёмких услуг в общем экспорте услуг, %

Рис. 1.15. Показатели технологичности и наукоёмкости экспорта в странах Европы

### 1.3 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

#### НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ КАК ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ ВОПРОСОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

На базе Национальной академии наук Беларуси (далее — НАН Беларуси, Академия наук) в 2016 году проходил ряд совещаний, на которых рассматривался комплекс актуальных проблем межгосударственного уровня, а также внутренней стратегии и тактики развития экономики страны на ближайшую и дальнюю перспективу. Так, состоялись встречи руководства НАН Беларуси, передовых ученых и республиканских органов государственного управления:

- по подведению итогов реализации мероприятий Союзного государства с участием Государственного секретаря Союзного государства Рапоты Г. А. и членов Постоянного комитета Союзного государства;

- по направлениям подготовки программ Союзного государства в области развития энергетики, машиностроения, космической сферы, информационных технологий, создания новых лекарственных средств в рамках работы Межакадемического совета по проблемам развития Союзного государства с участием представителей РАН, Постоянного Комитета Союзного государства, Уральского и Сибирского отделений РАН;

- по взаимодействию в области нормативно-технического обеспечения разработки и производства продукции наноиндустрии, включая нано-биотехнологию и материалы в рамках заседания представителей академической науки, ГКНТ, Фонда инфраструктурных и образовательных программ Группы РОСНАНО и Всероссийского научно-исследовательского института стандартизации и сертификации в машиностроении;

- по приоритетным направлениям научных исследований и роли молодых ученых в их решении в рамках заседания Президиума Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь с участием Председателя Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь Мясниковича М. В.;

- по итогам научных исследований (фундаментальных и прикладных) в области природопользования, применения их на практике, перспективных направлений сотрудничества организаций НАН Беларуси и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды с участием министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь Ковтухо А. М. и ответственных отраслевых работников;

- по вопросам создания Национального научно-технологического парка «БелБиоград», а также перспектив функционирования Республиканского научно-медицинского центра «Клеточные технологии» НАН Беларуси с участием Председателя Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь Мясниковича М. В., заместителя Премьер-министра Республики Беларусь Кочановой Н. И., министра здравоохранения Республики Беларусь Жарко В. И.;

- по вопросам внедрения разработок организаций НАН Беларуси в серийном производстве предприятий Министерства промышленности Республики Беларусь с участием министра промышленности Республики Беларусь Вовка В. М. и ответственных работников отрасли;

- по определению направлений для совместной работы в плане разработки новых физиотерапевтических технологий для реабилитации спортсменов, нейрофизиологического анализа организма спортсмена в различных состояниях, создания новых видов специа-

лизированных продуктов питания для спортсменов и др. в рамках совместного заседания коллегии Министерства спорта и туризма и Бюро Президиума НАН Беларуси.

## ОРГАНИЗАЦИИ И КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

В 2016 году в Академии наук в рамках выполнения поручений Главы Государства и реализации Программы совершенствования научной сферы с 2013 года проводилась комплексная работа по оптимизации структуры и численности подчиненных организаций и аппарата НАН Беларуси. С целью повышения эффективности деятельности Академии наук принят ряд организационно-управленческих решений:

три организации прекратили деятельность;

из НАН Беларуси переданы Минскому городскому исполнительному комитету три учреждения дошкольного образования;

в НАН Беларуси переданы из подчинения государственных органов две организации: РНИУП «Институт радиологии» передан из подчинения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, ГП «Устье» передано из подчинения Оршанского районного исполнительного комитета;

создано три организации: государственное предприятие «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси, государственное предприятие «Центр радиотехники НАН Беларуси», государственное предприятие «НТП «БелБиоград» НАН Беларуси»;

реорганизовано более 100 структурных подразделений организаций НАН Беларуси.

В результате вышеперечисленных решений с 31.12.2013 по 31.12.2016 списочная численность работников НАН Беларуси сократилась на 1167 чел. (2013 г. — 17 187 чел., 2016 г. — 16 020 чел.). Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками сократилась на 612 чел. (2013 г. — 8565 чел., 2016 г. — 7953 чел.). Численность исследователей в структуре численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками сократилась на 283 чел. (2013 г. — 5640 чел., 2016 г. — 5357 чел.).

По состоянию на 31.12.2016 НАН Беларуси подчинено 115 организаций различной организационно-правовой формы, из них: 46 учреждений, 7 государственных объединений, являющихся некоммерческими организациями, 55 унитарных предприятий, основанных на праве хозяйственного ведения (из них 5 научно-практических центров аграрного профиля), 4 открытых акционерных общества, 2 унитарных предприятия, основанных на праве оперативного ведения (казенные предприятия), Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований.

В 115 организациях и аппарате НАН Беларуси работали 16 020 чел. (2015 г. — 16 310), в том числе: в научно-исследовательских учреждениях (научная сфера) — 10 618 чел. (2015 г. — 10 687); научно-производственных, конструкторских и иных организациях (производственная сфера) — 4421 чел. (2015 г. — 4623); организациях управления, образования, здравоохранения, обслуживания и иных организациях (непроизводственная сфера) — 981 чел. (2015 г. — 1000).

По данным ведомственной и оперативной отчетности в НАН Беларуси работали 424 доктора наук (2015 г. — 445) и 1737 кандидатов наук (2015 г. — 1752), из них звание «профессор» имели 220 человек (2015 г. — 230), «доцент» — 491 человек (2015 г. — 511). Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, составила 7953 чел. (2015 г. — 8056). Из 5357 исследователей (2015 г. — 5331) ученую степень доктора наук имели 399 чел. (2015 г. — 423) и кандидата наук — 1619 чел. (2015 г. — 1640). Численность докторов наук в возрасте до 50 лет составила 13 чел. (2015 — 11), а численность кандидатов наук — 727 чел. (2015 г. — 730). Членами Национальной академии наук Беларуси являлись

86 академиков, 117 членов-корреспондентов, два почетных и 11 иностранных членов НАН Беларуси. Средний возраст работников НАН Беларуси практически не изменился и составил 46,3 года (2015 г. — 46,1).

В организациях НАН Беларуси работали 844 молодых специалиста (2015 г. — 671), из них в 2016 году по распределению из учреждений высшего образования в Академию наук пришли 390 специалистов (2015 г. — 315), 292 из которых (74,8 %) пополнили списочную численность исследователей. Доля исследователей в возрасте до 29 лет в организациях НАН Беларуси составила 20,2 % (2015 г. — 20,3 %).

Важнейшая составляющая в формировании и развитии кадрового потенциала академической науки — подготовка научных работников высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру. В Академии наук 51 научная организация (2015 г. — 50) и 1 учреждение образования реализуют образовательную программу I степени послевузовского образования (аспирантура), 32 научных организации — образовательную программу II степени послевузовского образования (докторантура) (2015 г. — 32).

Прогнозные показатели подготовки научных работников высшей квалификации в НАН Беларуси в 2016 году выполнены. На обучение за счет средств республиканского бюджета в аспирантуру в 2016 году зачислено 146 чел. (план — 146), из них: 93 — дневной формы обучения (план — 91), 21 — заочной формы обучения (план — 23), 32 — обучение в форме соискательства (план — 32). По специальностям научных работников высшей квалификации, необходимым для развития высокотехнологических производств, относящихся к V и VI укладам экономики, принято в 2016 году в аспирантуру 39 чел. или 27 % от общей численности. На обучение за счет средств республиканского бюджета в докторантуру в 2016 году зачислено 29 чел. (план — 29), из них 9 чел. (план — 9) — дневной формы обучения, 20 чел. (план — 20) — обучение в форме соискательства.

В целях финансовой поддержки исследований по докторским и кандидатским диссертациям и содействия своевременному их завершению в Академии наук ежегодно проводится конкурс среди докторантов, аспирантов и соискателей на получение грантов для выполнения научных работ по теме диссертации. В 2016 г. по итогам очередного конкурса гранты НАН Беларуси на общую сумму 1100,0 млн рублей (2015 г. — 946,0 млн рублей) получили 39 чел. (2015 г. — 42 чел.).

За 2016 г. 3 научных работника НАН Беларуси защитили докторские диссертации (2015 г. — 8) и 65 — кандидатские диссертации (2015 г. — 89). Молодые ученые среди защитившихся кандидатов наук составляли 75,4 % (2015 г. — 66,3 %). ВАК нострифицировала два документа об ученой степени кандидата наук. Восемью научным работникам НАН Беларуси присвоено ученое звание «профессор» (2015 г. — 7).

По состоянию на 31.12.2016 в НАН Беларуси действовали 45 советов по защите диссертаций (2015 г. — 45), из них 39 — по защите докторских диссертаций (2015 г. — 39) и 6 — по защите кандидатских диссертаций (2015 г. — 6). За отчетный период на заседаниях советов рассмотрено 13 докторских (2015 г. — 10) и 106 кандидатских диссертаций (2015 г. — 127). По ходатайству советов по защите диссертаций, созданных в научных организациях НАН Беларуси, Президиумом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь (далее — ВАК) присуждена ученая степень доктора наук 11 соискателям (2015 г. — 10), а также утверждены решения советов по защите диссертаций о присуждении ученой степени кандидата наук 104 соискателям (2015 г. — 136).

Правовую основу сотрудничества НАН Беларуси и национальной системы образования в 2016 г. составляли 214 действующих соглашений и договоров о сотрудничестве научных организаций НАН Беларуси с учреждениями образования на двух- и многосторонней основе (2015 г. — 202). В отчетном периоде НАН Беларуси осуществляла сотрудничество в разных

формах с 56 учреждениями высшего образования (далее — УВО), 6 учреждениями послевузовского образования, 37 учреждениями среднего специального и профессионально-технического образования, 11 отраслевыми учреждениями переподготовки и повышения квалификации, а также с 29 зарубежными университетами. В НАН Беларуси действовало 49 совместных с УВО кафедр, лабораторий, центров и их филиалов (2015 г. — 48).

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ, ИННОВАЦИОННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

НАН Беларуси, реализуя нормы Устава и отдельные функции республиканского органа государственного управления, является координатором проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в стране. В 2016 г. НАН Беларуси выступала: государственным заказчиком — 12-ти (из 12 выполнявшихся) государственных программ научных исследований (далее — ГПНИ); семи (из 17 выполнявшихся) государственных научно-технических программ (далее — ГНТП) и трех отраслевых научно-технических программ (далее — ОНТП); заказчиком 10 государственных программ, утвержденных Советом Министров Республики Беларусь; государственным заказчиком от Республики Беларусь пяти программ Союзного государства.

В первый год нового цикла по результатам научно-исследовательских работ ученых НАН Беларуси в рамках выполнения ГПНИ установлено свыше 410 научных закономерностей; разработано и создано: более 1420 новых методов и методик исследований, макетов (приборов, устройств, систем, комплексов и др.), экспериментальных образцов, материалов, препаратов, приборов, устройств, инструментов, систем, комплексов, сортов растений и др., свыше 70 лабораторных технологий; опубликовано 28 книжных изданий, более 3460 научных статей и докладов; получено свыше 100 охранных документов на объекты права промышленной собственности.

Объем работ заключенных организациями НАН Беларуси в рамках ГПНИ прямых договоров на создание научно-технической продукции (проведение НИОК(Т)Р, оказание услуг, выпуск продукции) составил 4,96 млн рублей (всего в рамках ГПНИ — 8,8 млн рублей); в рамках выполнения действующих международных контрактов (грантов) — 3,98 млн долларов США (всего в рамках ГПНИ — 8,5 млн долларов США); объем поступлений финансовых средств по лицензионным договорам составил 93,0 тыс. рублей (всего в рамках ГПНИ — 163,4 тыс. рублей).

Важнейшим научным событием и хорошей традицией стало определение 10 лучших результатов мирового уровня (ТОП-10). В ТОП-10 научных достижений НАН Беларуси 2016 г. вошли результаты, полученные в области физики, информатики, физико-органической химии, материаловедения, биофизики, микробиологии, медицины, порошковой металлургии, истории и селекции растений, в том числе:

новый метод локализации квантовых состояний света на основе ограниченного числа так называемых реконструкционных измерений. Метод позволяет осуществлять эффективную квантовую томографию света;

предсказание и реализация нового типа световых полей — перестраиваемых лазерных пучков Эйри, которые обладают свойством самореконструкции профиля при распространении в рассеивающих и неоднородных средах. Такие пучки необходимы для осуществления доставки световой энергии на большие расстояния по сравнению с обычными (гауссовскими) пучками;

новый метод анализа сложных изображений больших размеров, основанный на информационных технологиях глубинного облучения, позволивший разработать высокоэффективный способ автоматического анализа гистологических изображений, по которым

определяется наличие онкологических заболеваний груди уже на самой ранней стадии заболевания;

установление механизмов массопереноса в процессах спекания кремния и углерода с нанодобавками, позволяющие формировать облегченные конструкционные элементы из композита на основе карбидокремниевой керамики с уникальными механическими и теплофизическими свойствами (послойная тождественность коэффициентов термического линейного расширения и термодформации). Данный результат направлен на создание астрономических зеркал большого размера для использования в космическом пространстве;

обнаружение стимулированного и лазерного излучения в многокомпонентных прямозонных полупроводниках и установления механизма излучательной рекомбинации, приводящей к их возникновению в пленочных структурах, предназначенных для создания солнечных элементов нового поколения;

синтез модифицированных дейтерием амино-, нуклеиновых и полиненасыщенных жирных кислот, обладающих эффектом значительного замедления биохимических реакций, вызывающих различные патологии. Эффект реализуется при замене атомов водорода на дейтерий в определенных местах биомолекул, проявляющих неустойчивость к окислению. Полученные соединения перспективны для создания нового поколения лекарственных средств;

получение принципиально важных результатов для профилактики и лечения нарушений метаболизма и нейродеструктивных патологий, включая генетическую модификацию с помощью дендромеров клеток нервной ткани с целью сверхпродукции в них нейротрофного фактора, стимулирующего восстановление периферического нерва, и использования рекомбинантного лактоферрина человека. Полученный результат показывает пути решения сложнейшей проблемы регенерации нервных клеток;

обнаружение впервые химических соединений — модуляторов (изопропанола, этанола, холина хлорида), значительно ускоряющих выработку микроорганизмами фермента глюкозооксидазы, что служит основой для создания эффективного термостабильного препарата с повышенной каталитической активностью, используемого в устройствах биоэлектроники;

открытие и изучение археологического комплекса: Кордон Витебского Подвинья — уникального для Восточной Европы памятника эпохи викингов (VIII–X вв.). Материалы комплекса доказывают участие варягов в развитии торгово-экономического потенциала региона, раскрывают его обширные международные связи и ведущую роль в формировании днепровско-ловатского отрезка пути «из варяг во греки» на ранней стадии (IX — середина X вв.) образования государственных структур у восточных славян;

разработка и апробирование уникальной технологии получения регенерантов *in vitro* («в пробирке») из пыльников ржи — сельскохозяйственной культуры, трудно поддающейся регенерации на искусственной питательной среде. Создание удвоенных гаплоидов (ДН-линий) позволяет вдвое сократить сроки получения гомозиготных форм ржи как родительских компонентов и ускорить селекцию.

По результатам исследований и разработок за отчетный год в рамках заданий всех типов программ, проектов БРФФИ и инновационных проектов работниками НАН Беларуси опубликовано — 9343 научные работы, в том числе более 6800 научных статей и тезисов докладов, 430 книжных издания, включая 105 монографий.

**Согласно международному рейтингу Scimago Institution Rankings–2016** НАН Беларуси сохранила лидерство по публикационной активности среди научных организаций и учреждений высшего образования Республики Беларусь: заняла 630-е место (в рейтинге приня-

ли участие 5147 организаций, БГУ — 635 место, БГУИР — 683 место), среди организаций Восточной Европы — 171-е место (в рейтинге приняли участие 409 организаций, БГУ — 185 место, БГУИР — 382 место), в Республике Беларусь — 1-е место.

Несмотря на сокращение численности научных работников (более чем на 600 человек), количество публикаций сотрудников НАН Беларуси, проиндексированных в международной реферативной БД Scopus в течение последних пяти лет составляет 800 публикаций (лидирующая позиция среди организаций республики).

В десятку лучших организаций НАН Беларуси, представленных в БД Web of Science, в 2016 году вошли Институт физики им. Б. И. Степанова (225 статей), Научно-практический центр по материаловедению (74), Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова (38), Объединенный институт проблем информатики (29), Институт физико-органической химии (29), Институт биоорганической химии (23), Институт химии новых материалов (19), Институт генетики и цитологии (16), Институт механики металлополимерных систем (15), Институт математики (15).

В рамках семи ГНТП, в которых НАН Беларуси являлась государственным заказчиком, академическими учеными выполнялось 111 из 121 задания НИОК(Т)Р. Затраты на выполнение НИОК(Т)Р по ГНТП в отчетном периоде составили 16 524,89 тыс. рублей, в том числе из средств республиканского бюджета — 10 614,18 тыс. рублей. Выпуск продукции осуществлялся по 314 заданиям ГНТП, включенным в планы освоения на 2016 г. и составил 2517,6 млн долларов США (2015 г. — 2360,9 млн долларов США), из них по разработкам организаций НАН Беларуси — 2511,2 млн долларов США (2015 г. — 2352,1 млн долларов США). Экспорт продукции составил 7120,6 тыс. долларов США (2015 г. — 5702,2 тыс. долларов США), из них по разработкам организаций НАН Беларуси — 5291,5 тыс. долларов США (2015 г. — 4042,4 тыс. долларов США).

В рамках трех ОНТП, в которых НАН Беларуси являлась государственным заказчиком, выполнялось НИОК(Т)Р по 23 заданиям (все задания выполнялись организациями НАН Беларуси). Выпуск продукции по разработкам организаций НАН Беларуси осуществлялся по 102 заданиям ОНТП, включенным в планы освоения на 2016 год и составил 81,7 млн долларов США (2015 г. — 29,5 млн долларов США).

В 2016 году начата реализация государственной программы «Научоемкие технологии и техника» на 2016–2020 годы, ответственным заказчиком которой определена НАН Беларуси (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.04.2016 № 327). Цель — формирование наукоемкой экономики путем обеспечения научных, экономических и геополитических интересов республики, национальной биоресурсной и экологической безопасности и технологического развития отраслей для достижения конкурентных преимуществ Республики Беларусь.

В 2016 году НАН Беларуси являлась государственным заказчиком пяти программ Союзного государства (далее — СГ). Организаниями НАН Беларуси в рамках СГ выполнялось НИОК(Т)Р по 50 заданиям из 70. Затраты на выполнение НИОК(Т)Р по программам СГ в отчетном периоде составили 934,9 млн российских рублей, в том числе из средств бюджета Союзного государства — 565,0 млн российских рублей, из внебюджетных источников — 369,9 млн российских рублей.

Кроме того, организации Академии наук выполняли задания по НИОК(Т)Р, являлись головными организациями-исполнителями подпрограмм в рамках программ различного типа, государственным заказчиком которых были иные государственные органы. По результатам реализации всех типов программ, проектов БРФФИ и инновационных проектов НАН Беларуси создано 558 научных закономерностей, свыше 2119 новшеств. Создано 84 новых и 3 высоких технологий. Получено 300 охранных документов на ОПС, подано



122 заявки на ОПС, из них за пределами Республики Беларусь 35 и 20 соответственно, в отношении 78 ОПС (ноу-хау) применялся режим охраны коммерческой тайны. Из 816 поддерживаемых в силе охранных документов на ОПС каждый седьмой поддерживается за пределами Республики Беларусь (таблица 1.10).

**Таблица 1.10**

**Количество поданных организациями НАН Беларуси заявок и полученных охранных документов на объекты права промышленной собственности в 2016 г.**

| Наименование показателя                   | В Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь | В патентные органы за пределами Республики Беларусь |
|---|---|---|
| <b>Подано заявок на ОПС,</b>              | <b>102</b>  | <b>20</b>   |
| <i>в том числе на:</i>                    |   |   |
| – изобретения                             | 70  | 15  |
| – полезные модели                         | 28  | 5   |
| – промышленные образцы                    | –   | –   |
| – товарные знаки                          | 1   | –   |
| – сорта растений                          | 3   | –   |
| Получено охранных документов на ОПС       | 256   | 44  |
| <i>в том числе на:</i>                    |   |   |
| – изобретения                             | 208   | 35  |
| – полезные модели                         | 18  | 8   |
| – промышленные образцы                    | –   | 1   |
| – товарные знаки                          | 10  | –   |
| – сорта растений                          | 18  | –   |
| – наименования места происхождения товара | 2   | –   |

Действовало 222 договора о предоставлении права на использование объектов интеллектуальной собственности, по которым организации НАН Беларуси предоставляли права, из них два с нерезидентами Республики Беларусь. Финансовые поступления от предоставления прав на результаты НТД составили 1142,38 тыс. рублей. Также в республике осуществлялся выпуск высокотехнологичной продукции с использованием ОПС, переданных организациями НАН Беларуси в государственный сектор национальной экономики безвозмездно.

В государственном реестре прав на результаты НТД (государственный реестр), на основании данных локального реестра зарегистрировано 38 объектов, созданных организациями иной ведомственной подчиненности и 491 объект, созданный организациями НАН Беларуси. По состоянию на 01.01.2017 из зарегистрированных в государственном реестре объектов коммерциализовано 113 или 21 %.

Академия наук, активно вовлеченная в процессы модернизации и инновационного развития всех сфер экономики и общественной жизни, демонстрирует уверенный рост по всем ключевым показателям социально-экономического развития.

В рамках реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь НАН Беларуси выполняется 15 проектов: 8 — нового цикла 2016–2020 гг. и 7 — по итогам 2011–2015 гг. (выход на проектную мощность ранее введенных в эксплуатацию производств). Объем отгруженной инновационной продукции составил 1165,3 тыс. рублей. За пределы страны отгружено продукции на сумму 51,4 тыс. рублей.

Осуществлен выход на проектную мощность четырех производств: производство микроудобрений серии «Наноплант» (Институт физико-органической химии); производство

фармацевтических субстанций на основе производных аминокислот и других субстанций (Институт физико-органической химии); центр по производству автоматизированного оборудования ионно-плазменной цементации (Физико-технический институт); репродуктор первого порядка на 1 тыс. основных свиноматок в дер. Россошное Смолевичского района в рамках строительства свиноводческого комплекса (Научно-практический центр по животноводству).

Академией наук Беларуси изданы сборники: «Каталог ТОП-100 результатов фундаментальных и прикладных исследований НАН Беларуси» и «Каталог важнейших разработок НАН Беларуси», которые включают важнейшие результаты деятельности НАН Беларуси в области научных исследований мирового уровня и создания инновационной продукции со значительным экспортным потенциалом.

Продукция, производимая на 85 производственных участках научных организаций НАН Беларуси (2015 г. — 79), характеризуется высоким качеством, рентабельностью и конкурентоспособностью.

Так, программно-аппаратные комплексы для идентификации личности по радужной оболочке глаз, разработанные Институтом физики им. Б. И. Степанова и выпущенные на ОАО «ЛБТМ ОМО» были реализованы в Российской Федерации, рентабельность составила 10 %.

Светодиодные излучатели для растениеводства, изготавливаемые Центром светодиодных и оптоэлектронных технологий, соответствуют лучшим мировым образцам и обладают высокой конкурентоспособностью как на внутреннем, так и на внешних рынках, рентабельность различных видов излучателей составляет 15–25 %.

Производство оборудования для водоочистки и водоотведения, созданное Научно-практическим центром по материаловедению, является импортозамещающим, средняя рентабельность произведенной продукции составляет 21,8 %.

Продукция, производимая Физико-техническим институтом (оборудование ионно-плазменного азотирования, ионно-плазменной цементации деталей, полупроводниковых генераторов и индукционных установок в интересах организаций машиностроения), имеет рентабельность от 17,7 до 32,3 %.

Производимые Научно-производственным центром многофункциональных беспилотных комплексов на основе использования разработок физико-технического института НАН Беларуси беспилотные комплексы конкурентоспособны, рентабельность составляет 9 %.

Институт физико-органической химии разработал и производит микроудобрение «Наноплант», высокая эффективность которого подтверждена в Германии. Рентабельность производства составляет 20 %.

Центральный ботанический сад организовал производство клонированного посадочного материала древесно-кустарниковых видов растений, рентабельность составила 27,8 %.

Институт микробиологии разработал и организовал производство 12 препаратов, в том числе в интересах: здравоохранения (датчик Глюкосен, закваска для создания низколактозных молочных продуктов); коммунального хозяйства (препарат для очистки сточных вод от жировых веществ); сельского хозяйства (кормовые добавки, пробиотики, препараты для повышения качества кормов, биопестицид, средства для борьбы с болезнями растений, стимуляторы роста, препараты для лечения заболеваний животных). Ряд препаратов поставляется на экспорт, рентабельность производства препаратов составляет от 7 до 22 %.

Центром систем идентификации оказаны услуги по присвоению товарных номеров (штриховых идентификационных кодов) 3602 субъектам Республики Беларусь на сумму 762,1 тыс. рублей, выполнены работы по верификации штриховых кодов и изготовлению файл-мастеров на сумму 16,5 тыс. рублей, услуги по формированию и поддержа-

нию баз электронных паспортов товаров на сумму 2,9 тыс. рублей, проводились работы по тестированию и подготовке смарт-паучей, изготовлению студенческих билетов нового образца на сумму 63,75 тыс. рублей. Таким образом, вся продукция, производимая организациями НАН Беларуси на основе собственных разработок, рентабельна и востребована на внутреннем и внешнем рынках.

Наука академической сферы стала активно интегрироваться в экономику. Так, в 2016 году объем выпуска продукции по результатам ГНТП по разработкам НАН Беларуси составил 2,59 млрд долларов США из 2,67 млрд долларов США по стране. На каждый рубль бюджетных средств в стране получено 100 рублей от реализации продукции, в то время как в 2011–2015 годах, в среднем, на каждый рубль бюджетных средств получено 48 рублей от реализации продукции.

Начал работу созданный на базе НАН Беларуси целый ряд междисциплинарных научно-технологических кластеров: в области машиностроения и приборостроения, микробиологии и генетики, фармацевтики и стволовых клеток, оптоэлектроники и микроэлектроники систем, идентификации товаров, космических исследований и беспилотных летательных аппаратов, композиционных материалов, агропромышленных достижений, полярных исследований и др. Кластеры призваны, в том числе на базе проведения научных форумов, тематических «круглых столов», семинаров, компьютерных и телемостов, определять прорывы в фундаментальной науке и объединять наиболее яркие таланты страны.

**Усиливается связь академических ученых с производством.** К примеру, на базе Объединенного института машиностроения организованы: Научно-технический центр карьерного транспорта НАН Беларуси — ОАО «БелАЗ», который курирует вопросы разработки новой техники и технологий ее производства; Научно-производственный центр «ОАО «БМЗ» — НАН Беларуси», который специализируется на новых сталях и сплавах для машиностроения. Еще один центр и курирующий его научно-технический совет создается совместно с Минским моторным заводом по направлению — новые линейки двигателей, материалов и технологий для их производства.

Отметим **следующие важнейшие результаты, полученные организациями НАН Беларуси в 2016 году:**

Академия наук ведет активную работу по изучению Антарктиды. Белорусская антарктическая экспедиция с участием специалистов Республиканского центра полярных исследований НАН Беларуси уже в девятый раз проводила исследования этого уникального континента. К горе Вечерняя на Земле Эндерби в Восточной Антарктиде доставлена секция второго объекта Белорусской антарктической станции. В 2016 году выполнен широкий круг исследований (собран большой биоматериал; выявлены новые виды лишайников; бактерии, способные разлагать нефтепродукты; изучены подводный мир, динамика магнитного поля, параметры атмосферы и снежного поля).

В Объединенном институте проблем информатики разработан новый персональный суперкомпьютер, который в 2,5 раза мощнее исходного образца суперкомпьютера «СКИФ» — это 10 трлн операций в секунду, а по размерам в десятки раз меньше; приступили к созданию электронных и мехатронных установок с элементами искусственного интеллекта, таких как созданные образцы колесного и гусеничного автономных мобильных роботов и др.

Совместно с ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» Объединенным институтом машиностроения изготовлен образец электробуса пассажирского низкопольного с суперконденсаторным накопителем.

В ГНПО «Центр» введена в эксплуатацию электронно-лучевая сварка и уже выполняются многочисленные заказы.

В Научно-практическом центре по материаловедению (далее — Центр): разработаны и выпускаются магнитные малоэнергозатратные сепараторы на магнито жестких материалах для очистки и обогащения как рудных, так и нерудных материалов на горно-обогатительных комбинатах; созданы электромагнитные и радиационные экраны на основе магнитных многослойных наноструктур. Синтезированы на базе Центра сверхтвердые материалы — искусственного алмаза и кубического нитрида бора для замены инструментальных твердосплавных материалов (лезвийный инструмент, армированный режущими пластинами поликристаллического кубического нитрида бора, сверла трубчатые перфорированные алмазные и др.). Объем выпущенной на производственном участке Центра и отгруженной инновационной продукции — сменных пластин из сверхтвердых композиционных материалов на основе кубического нитрида бора и тугоплавких соединений для механической обработки изделий из чугуна и стали для предприятий МТЗ, ММЗ Минпрома, составил 41,99 тыс. рублей.

Отрабатывается 3D-печать для разных сфер науки и практики — в Институте порошковой металлургии создана установка производства порошков для 3D-печати и установка 3D-печати (селективного лазерного сплавления).

Институтом физики совместно с предприятиями Министерства промышленности разрабатываются конструкции и технологии изготовления принципиально новых устройств микро-, опто- и СВЧ-электроники двойного назначения, например, на основе технологии молекулярно-лучевой эпитаксии нитридных соединений, или системы формирования сверхширокополосных СВЧ-сигналов для радиолокации.

В качестве примеров **использования в экономике страны и за рубежом** результатов научной и научно-технической деятельности организаций НАН Беларуси можно привести следующие.

**Авиакосмическая отрасль.** Научно-практическим центром многофункциональных беспилотных комплексов разработаны и изготавливаются уникальные беспилотные авиационные комплексы (БАК), содержащие в своем составе беспилотные летательные аппараты (БЛА) с дальностью применения: БАК «Бусел М» — до 25 км; БАК «Бусел М40» — до 50 км; БАК «Бусел М50» — до 70 км; БАК «Буревестник» — до 290 км; на базе дирижабля из состава БАК ЭМ. Разработан, изготовлен и успешно прошел этап приемочных испытаний отечественный БАК «Буревестник» с радиусом действия 300 км. В УП «Геоинформационные системы» по итогам 2016 года объем производства продукции (товаров, работ, услуг) составил 6524,9 тыс. рублей. Предоставление в 2016 году данных ДЗЗ БКСДЗ белорусским пользователям осуществлено в объеме 1,43 млн долларов США на безвозмездной основе.

**Энергетика и энергосбережение. Атомная энергетика.** В 2016 году с использованием инновационной энергоэффективной светодиодной продукции Центра светодиодных и оптоэлектронных технологий проведена модернизация освещения отдельных участков трассы М1, проходящей по территории Брестской обл., и ул. Пионерская в г. Бресте (установлено 510 шт. модернизированных светодиодных уличных светильников). Энергопотребление сокращено на 50 % по сравнению с ранее установленными светильниками на основе газоразрядных ламп. Осуществляется внедрение на предприятиях Республики Беларусь светодиодной продукции 7 наименований. Произведено и реализовано потребителям промышленного комплекса страны 7639 ед. светодиодной продукции на сумму 725,7 тыс. рублей. Фактический объем производства импортозамещающей светодиодной продукции в 2016 году составил 472,6 тыс. долларов США, в том числе экспорт 86,7 тыс. долларов США.

В Институте физико-органической химии разработана «Программа и методика приемочных испытаний опытного образца установки наночистоты», установленной в филиале «Полоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго», проведены приемочные испытания установки.

На Брестской ТЭЦ успешно прошли 72-часовые испытания автоматизированной очистной установки, предназначенной для очистки воды от природных органических веществ с использованием волокнистых анионообменных сорбентов. По заключению комиссии научно-технический уровень созданного оборудования соответствует уровню мировых аналогов. По заданию филиала РУП «Минскэнерго» Молодечненские электрические сети на Вилейской мини-ТЭЦ проводились плановые мероприятия по доработке опытного образца каталитической установки деоксигенации воды, предназначенной для удаления из воды кислорода с целью защиты котельного оборудования. Получен акт ввода в эксплуатацию автоматизированной каталитической установки деоксигенации воды. Институтом микробиологии произведено 220 л биобутанола на сумму 0,4 тыс. рублей.

В Объединенном институте энергетических и ядерных исследований — Сосны выполнена экспертиза документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности Белорусской АЭС.

**Биотехнологии.** Создан биотехнологический комплекс — научно-технологический парк БелБиоград — отечественный «институт развития» нано- и биотехнологий, относящихся к VI технологическому укладу, технополис, обеспечивающий реализацию полного инновационного цикла от исследований и разработок до производства наукоемкой продукции (постановление Президиума НАН Беларуси от 11 октября 2016 г. № 40).

В 2016 году общий объем выпуска импортозамещающей биотехнологической продукции в Республике Беларусь составил 715 366,6 тыс. рублей, в т. ч. по направлениям: пищевая промышленность — 148 033,5 тыс. рублей; животноводство — 90 064,0 тыс. рублей; медицинские биотехнологии, биофармацевтическая промышленность — 5952,4 тыс. рублей; растениеводство — 31 047 тыс. рублей; охрана окружающей среды — 55,3 тыс. рублей; биоэнергетика — 440 214,4 тыс. рублей. На экспорт поставлено продукции на 24,6 млн долларов США; в рамках государственных программ ведется разработка 60 биотехнологий для агропромышленного комплекса, медицины, охраны окружающей среды; 97 новых и высоких технологий осваиваются в производстве.

В организациях НАН Беларуси в отчетном периоде произведено биотехнологической продукции и услуг, в том числе по заданиям ранее выполненной ГП «Инновационные биотехнологии» на 2010–2015 годы в соответствии со Сводным планом на 2016–2018 годы, на общую сумму 49 190,45 тыс. рублей, в том числе на экспорт — 867,47 тыс. долларов США. В 2016 году в рамках биотехнологической отрасли **создано 1 новое производство** — лаборатория белка с лабораторно-экспериментальным участком по выделению, очистке и лиофилизации рекомбинантного лактоферрина человека из молока коз-производителей в Институте микробиологии. По разработкам института выпущено ферментных препаратов и наборов для медицины и диагностики на сумму 76,3 тыс. рублей.

Институтом генетики и цитологии выполнено работ на общую сумму 813,3 тыс. рублей, в том числе по ДНК-тестированию генов, ответственных за индивидуальные особенности человека, на сумму 636,8 тыс. рублей. Общее количество инноваций, внедренных институтом в отчетном году для нужд медицины и АПК, составило 7 единиц, из них 4 на общую сумму 87,5 тыс. рублей (ожидаемая эффективность не менее 3,5 рублей на 1 рубль затрат). Продолжены работы по развитию Республиканского банка ДНК человека, животных, растений и микроорганизмов, получившего в 2016 году статус национального достояния Республики Беларусь.

**Машиностроение и приборостроение.** На ОАО «Гомсельмаш» с использованием синтезированных электронных моделей и методики компьютерного моделирования и анализа потоков частиц в сплошной среде внутри молотильно-сепарирующего устройства (МСУ), разработанных Объединенным институтом проблем информатики, проведена модифика-

ция МСУ и системы бункера зерноуборочного комбайна КЗС-1319, что позволило получить экономический эффект за 2016 год на сумму 190,6 тыс. рублей.

Барановичский станкостроительный завод ЗАО «АТЛАНТ» изготовил и поставил предприятиям Минпрома и других ведомств, а также на экспорт, печное оборудование, созданное совместно с Институтом тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова, общей стоимостью около 800 тыс. долларов США.

По разработкам Объединенного института машиностроения осуществлено освоение и выпуск металлорежущих станков с упрочненными деталями (изготовитель ОАО «МЗАЛ им. П. М. Машерова» — 4 шт. на общую сумму 364,0 тыс. долларов США; двух новых марок стали (цементируемой 20ХНЗМА и азотируемой 40ХМФА) для изготовления крупногабаритных зубчатых колес и подшипников, а также деталей фрикционов, которые обеспечивают подтвержденную предварительную экономическую эффективность от внедрения в серийном производстве карьерных самосвалов на ОАО «БЕЛАЗ» до 900 тыс. долларов США.

Разработки Физико-технического института внедрены на ОАО «Бобруйскагромаш», ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «Гидромаш», ОАО «Минский агросервис» и ОДО «Каваль сервис», ОАО «МТЗ». Так, в 2016 году изготовлено оборудования ионно-плазменного азотирования на сумму 590,0 тыс. рублей, выпущено более 24 тысяч деталей сельхозтехники на сумму 129,0 тыс. долларов США.

Институтом механики металлополимерных систем им. В. А. Белого осуществлена поставка для нужд различных фирм и предприятий Республики Беларусь более 40 опытных и опытно-промышленных партий полимерных композиционных материалов (около 55,5 т) и изделий из них (свыше 136,0 тыс. шт.) на общую сумму около 310,0 тыс. долларов США.

**Медицина и фармацевтика.** В Объединенном институте проблем информатики создана и прошла все необходимые испытания информационно-аналитическая система «HLA-типированные доноры Республики Беларусь для трансплантации гемопоэтических стволовых клеток» (ИАС HLA). В Институте физики им. Б. И. Степанова создан фототерапевтический аппарат «Жень-Шень» повышенной эффективности, предназначенный для терапии широкого круга заболеваний путем проведения внутривенного лазерного облучения крови — ВЛОК — с использованием комбинированного воздействия излучением синей, красной и ближней инфракрасной областей спектра через стерильный моноволоконный световод однократного применения. Научно-производственным кооперативом «Люзар» в 2016 году в медицинские учреждения поставлено и введено в эксплуатацию 32 фототерапевтических аппарата на сумму 91,530 тыс. рублей.

В Физико-техническом институте совместно с ООО «Медбиотех» и РНПЦ травматологии и ортопедии разработано новое медицинское изделие «Многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием», предназначенное для интраоперационной коррекции и стабилизации при тяжелых травмах и деформациях позвоночника. Разработка, с использованием которой прооперирован ряд пациентов, отвечает всем требованиям, предъявляемым к современным транспедикулярным изделиям и обеспечивает снижение травматичности, повышение долговечности вживляемых элементов и биологическую совместимость имплантатов с живыми тканями организма за счет особого покрытия на основе оксида титана и уменьшение вероятности побочных эффектов.

Вышел на промышленные мощности НПЦ «ХимФармСинтез» Института биоорганической химии — единственное в стране предприятие по разработке и производству оригинальных противоопухолевых препаратов нового поколения «под ключ» от субстанции на основе собственных технологий до готовой лекарственной формы, зарегистрирована новая эффективная форма для лечения лейкемии у взрослых и детей. Общий объем реализованной продукции — 3619,99 тыс. рублей, в том числе фармсубстанций и готовых лекарственных

форм противоопухолевых препаратов — 3612,6 тыс. рублей. Государственным предприятием «Академфарм» выпущено продукции на сумму — 16 190 тыс. рублей. Освоена линейка инновационной продукции диагностического профиля в УП «ХОП ИБОХ НАН Беларуси» (ИФА АЛФАТОКСИН, ИФА ЗЕФРАЛЕНОН, ПРОДОСКРИН стрептомицин, ПРОДОСКРИН тетрациклин, ИФА ХЛОРАМФИНЕКОЛ, ФЛА2-ФОО). Тест-системы реализованы в количестве 1150 шт. на сумму 49,1 тыс. рублей; освоено производство наборов реактивов для выделения общей ДНК из образцов цельной крови и слюны с использованием неорганического сорбента ДНК-ВК и общей РНК из образцов ткани и клеток с использованием неорганического сорбента РНК-ВТК. Реализовано 300 наборов на сумму 22 тыс. рублей.

В 2016 году вышло на проектную мощность опытно-промышленное производство фармацевтических субстанций и лекарственных средств Института физико-органической химии по выпуску 21 наименования фармсубстанций на основе аминокислот, пептидов и их производных, 14 наименований БАД и спортивного питания серии НИКА и лекарственного средства «Бемитон» (актопротектор). Изготовлено и реализовано фармацевтических субстанций на сумму 21,4 тыс. рублей, лекарственного средства «Бемитон» — 5,0 тыс. рублей, специальных фармакологических средств и биологически активных добавок — 42,8 тыс. рублей.

**Оптика, оптоэлектроника, лазерная техника и микроэлектроника.** В Институте физики им. Б. И. Степанова предложены и апробированы новые методы нелинейно-оптического преобразования лазерного излучения в системах связанных линейных и кольцевых резонаторов, что позволило создать прототип компактного безопасного для глаз лазера.

В Объединенном институте проблем информатики создан программный комплекс обработки и анализа изображений для систем технического зрения в микроэлектронной промышленности (ПК ОАИ). Внедрение ПК ОАИ осуществлено в филиале НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «ИНТЕГРАЛ», что позволило автоматизировать работу проектировщиков с данными, предоставленными ГЦ «Белмикрoанализ». Объем выпуска вновь освоенной продукции в натуральном выражении за 2016 г. составил 3 программных комплекса, в денежном выражении — 45,93 тыс. долларов США.

**Нанотехнологии.** В Институте тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова разработан и изготовлен многофункциональный сканирующий микроскоп для нанотрибологических измерений свойств поверхности, проведено экспериментальное определение теплозащитных свойств образцов покрытий, изготовленных из перспективных теплозащитных материалов (в рамках договора с Институтом прикладной физики и научного инструмента ВАНТ).

По заказам промышленных предприятий, включая ОАО «Полоцк-Стекловолокно», ОАО «Минский часовой завод», ООО «Митра», ООО «Цветлит», выпущено по разработкам Физико-технического института изделий с износостойкими алмазоподобными углеродными покрытиями на сумму 276 тыс. долларов США.

**Природопользование и охрана окружающей среды.** Институтом природопользования обоснована модель современной геодинамики земной коры Припятского палеорифта для выявления геодинамических критериев прогноза и поиска месторождений полезных ископаемых. По итогам работы ИЭБ и НПЦ по биоресурсам проведена полевая проверка тестовой серии тематических карт болотных экосистем Березинского биосферного заповедника.

По технологиям Института природопользования выпущены регуляторы роста растений «Гидрогумат» и «Оксидат торфа», консервант влажного зерна «Гумоплюс», гуминовые микроэлементные удобрения типа «ЭлеГум», грунты растительные и др. (на сумму, превышающую 1,8 млн рублей.)

Аграрно-промышленный комплекс. В организациях НАН Беларуси завершены селекционные исследования по созданию ряда сортов и гибридов сельскохозяйственных расте-

ний: ежевики Dar-8, томата черри Галинка, малины Услава, черешни Мария, калины Каралі и др. В 2016 году на испытании в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» находилось около 50 новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур селекции Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. В производстве осваивалось около 100 сортов зерновых, зернобобовых, кормовых и технических культур, а также технологии их возделывания. Получено новой продукции на сумму 354 351 тыс. долларов США.

Высокопродуктивные гетерозисные гибриды кукурузы селекции Полесского института растениеводства выращивались на семена, зерно и силос на площади более 50 тыс. га. Стоимость произведенной растениеводческой продукции превысила 6 млн долларов США. За три года освоения затраты на выполнение задания окупились в 72 раза.

Внедрение разработанных в Институте почвоведения и агрохимии экономически обоснованных технологических приемов управления продуктивностью посевов зерновых культур на почвах с разным плодородием обеспечило урожайность зерна в диапазоне 40–80 ц/га на площади 80 тыс. га. Объем продаж за год составил 1244 тыс. долларов США. Экономический эффект от использования методики агрохимического и радиологического обследования почв сельскохозяйственных земель страны, разработанной в Институте, составил 2900 тыс. долларов США (обследовано 1802,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий).

Проведена комплексная работа в области защиты сельскохозяйственных культур. Выпущен широкий спектр химических и биологических средств защиты и стимуляции роста растений, питательных субстратов: фунгицидный препарат Азофос Форт (по разработкам Института защиты растений — 61,1 т на сумму 85,5 тыс. долларов США); ионообменные субстраты БИОНА (по разработкам Института физико-органической химии — на сумму более 9,2 тыс. рублей), а также микроудобрение «Наноплант» 11 марок (49 714 га-порций, в т. ч. на экспорт — 46 255 га-порций на сумму 1118 тыс. рублей); регуляторы роста и развития растений «Эпин», «Эпин +», «Фитовитал» (поставка Институтом биоорганической химии собственных оригинальных препаратов — на сумму 32,5 тыс. рублей); пестициды Лаэрт, Тайфун и Эхион (20 150 л на сумму 1232,7 тыс. рублей) на ОАО «Гроднорайагросервис» по разработкам Института биоорганической химии.

Так, только внедрение разработанных Институтом защиты растений технологий защиты озимых и яровых зерновых культур на площади 26 тыс. га позволило сохранить урожайность зерновых культур на уровне 7,8–8,6 ц/га. Стоимость сохраненного урожая составила более 1400 тыс. долларов США.

В Научно-практическом центре по животноводству выведена корова новой заводской линии (удой — 11 335 кг молока 3,8 % жирности); созданы высокопродуктивные конкурентоспособные селекционные стада свиноматок (1012 голов); голштинская популяция молочного скота отечественной селекции с генетическим потенциалом 10–11 тыс. кг молока, содержащего 3,6 % жира и 3,2 % белка, численностью 980 тыс. голов (суммарная стоимость животных популяции — 1 568 000 тыс. долларов США).

В Научно-практическом центре по продовольствию создан ряд новейшей продукции: напиток кофейный растворимый, обогащенный витаминами (выпущено 15 т стоимостью 74,6 тыс. долларов США), сухие завтраки, рыбные консервы с растительными добавками (изготовлено более 2 т продукции на сумму 3467 тыс. долларов США), налажено производство высокочистого картофеля в пакетах и др.

По разработкам Научно-практического центра по механизации сельского хозяйства выпущена линейка почвообрабатывающих машин и приспособлений, а также техника другого назначения. Изготовлено и поставлено машин и оборудования на сумму 3418 тыс. долларов США.



В 2016 году освоен выпуск 18 препаратов для профилактики и лечения заболеваний крупного рогатого скота, разработанных Институтом экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского.

**В области гуманитарных наук.** Дана социологическая характеристика сущности, структуры, социально-политических функций и особенностей современной белорусской государственности. Раскрыта сущность и определены социально-политические функции национальной идеи как важного политико-идеологического компонента политико-культурного кода современного белорусского общества. Предлагается в качестве новой национальной идеи Беларуси политико-культурный идеал: «Гражданственность. Достоинство. Духовность».

Выявлены уникальные источники по социально-экономической истории Минска XVIII в.: инвентари юридик Минска (замковой, митрополитской, радзивилловской, сапеговской), реестр держателей корчмы в Минске, универсалы о сборе мостового мыта в Минске.

Впервые в отечественном языкознании исследовано развитие и функционирование словарного состава старобелорусского языка с учетом жанрово-стилевой принадлежности памятников письменности и времени их создания, освещена языкотворческая деятельность Франциска Скорины.

**Важным** стратегическим направлением для достижения новых научных результатов для Академии наук является **развитие международной кооперации.**

В 2016 году НАН Беларуси осуществлялось научно-техническое сотрудничество с организациями и учеными из 95 государств. В Академию наук активно приезжают из-за рубежа, а наших ученых широко приглашают на различные международные мероприятия (конференции, форумы, семинары и др.). Реализована 61 программа посещений Академии наук иностранными делегациями; состоялось 65 зарубежных командировок ученых Академии наук, включая стажировки. В Академии состоялось 85 международных научных и научно-технических конференций. По итогам 2016 года в результате участия в 71 выставке и ярмарках организациями НАН Беларуси было заключено 180 протоколов и договоров о совместной деятельности, 413 контрактов на поставку инновационной продукции, товаров, услуг на общую сумму 12,5 млн долларов США.

Внешнеэкономическая деятельность организаций НАН Беларуси включает работы по экспортным контрактам и привлечению средств из зарубежных источников по грантам. Экспортные контракты Академией наук выполнялись с партнерами из 60 стран. Наиболее масштабно деятельность по экспортным контрактам осуществлялась с организациями России, Саудовской Аравии, Китая, США, Туркменистана, Литвы, Украины, Германии, Нидерландов, Бельгии.

Совокупно объем экспорта товаров и услуг организаций НАН Беларуси по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (далее — Белстата) и сведений из паспортов организаций НАН Беларуси в 2016 году составил 39,9 млн долларов США (или 97,4 % от уровня 2015 года), в том числе экспорт по данным Белстата составил 36 млн долларов США (экспорт продукции/товаров составил 23,3 млн долларов США, экспорт услуг — 12,7 млн долларов США), дополнительные экспортные поступления организаций НАН Беларуси в виде валютных средств, проведенных по контрактам других ведомств или не полностью учтенных Белстатом, международной технической помощи и выручки от акций в совместных предприятиях составили 3,9 млн долларов США. Дополнительно привлечены средства по грантам на общую сумму 3,2 млн долларов США. Сальдо внешней торговли товарами и услугами организаций НАН Беларуси в 2016 году по данным Белстата сложилось положительное в размере 13,3 млн долларов США.

По итогам выставочно-ярмарочной деятельности в 2016 году организациями НАН Беларуси заключено контрактов на общую сумму 12 450,5 тыс. долларов США, или в 1,2 раза больше чем в 2015 году (10 621,26 тыс. долларов США), по которым уже в отчетном году из стран участников выставок получено экспортных поступлений на 8737,0 тыс. долларов США (в 2015 году — 4759,0 тыс. долларов США). По итогам выставочно-ярмарочных мероприятий НАН Беларуси в 2016 году 1 доллар США прямых затрат на участие в выставках принес 60,1 доллар США в виде заключенных контрактов (в 2015 году — 51,1 доллар США).

В развитие международных научных связей значительный вклад вносит **Белорусский фонд фундаментальных исследований** — более половины из финансируемых проектов выполнялось совместно с учеными из других стран (612 из 1045). С использованием результатов завершенных НИР объем выполняемых международных контрактов и проектов составил 209,8 тыс. долларов США; 121,1 тыс. евро; и 2270,0 тыс. российских рублей. Заключено хозяйственных договоров с организациями Республики Беларусь на сумму 905 573,0 рублей.

Национальная академия наук Беларуси в первом году пятилетки была нацелена на проведение научных исследований и создание научно-технических разработок, инновационную деятельность, на освоение производств, организацию экспорта и привлечение средств через хозяйственные договоры и контракты. При этом в соответствии с требованиями Главы государства НАН Беларуси стремится поддерживать на стабильном уровне внебюджетную составляющую в финансировании. Доля привлеченных внебюджетных средств в 2016 году практически осталась на прежнем уровне 68,4 % (в 2014 году — 68,7 %).

Общий объем работ, выполненных всеми организациями НАН Беларуси за 2016 год за счет всех источников финансирования, составил 528,9 млн рублей, или 109,9 % к 2015 году, в том числе за счет средств республиканского бюджет — 150,8 млн рублей, бюджета Союзного государства Беларуси и России — 16,6 млн рублей, внебюджетных средств (включая гранты) — 361,5 млн рублей. Объем работ по хоздоговорам составил 44,0 млн рублей, по бюджетным договорам — 67,4 млн рублей. Инвестиции в основной капитал составили 37,9 млн рублей.

Среднемесячная заработная плата работников НАН Беларуси составила 720,8 рублей; научных работников в целом — 805,1 рублей или 104,9 % к уровню 2015 года.

Объем продукции (работ, услуг) коммерческих организаций составил 269,7 млн рублей или 111,8 % к уровню 2015 года. Объем производства продукции 16 промышленных предприятий составил 99,4 млн рублей (удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции составил 25,1 %), сельскохозяйственных предприятий — 44,3 млн рублей или 121,4 %. Валовый сбор зерна составил 45,1 тыс. т, валовый сбор картофеля — 5,6 тыс. т, валовое производство молока — 44,0 тыс. т, валовое производство мяса — 4,3 тыс. т.

В 2016 году на базе организаций НАН Беларуси действовали семь технических комитетов по стандартизации и пять органов по сертификации продукции, оборудования, систем управления качеством; функционировало 42 структурных подразделения, аккредитованных на соответствие международному стандарту ИСО/МЭК 17000, из них 34 структурных подразделения, аккредитованных на соответствие международному стандарту ИСО/МЭК 17025. Объем выполненных работ по 11 457 протоколам лабораторного контроля составил 2264,1 тыс. рублей. Органами по сертификации НАН Беларуси в 2016 году выдано 15 771 сертификатов соответствия, компетентности, деклараций о соответствии, протоколов испытаний. Объем выполненных работ по сертификации и нормированию составил 2421,5 тыс. рублей. В 2016 году организациями НАН Беларуси разработано 402 стандарта, из них 41 международный и межгосударственный стандарт, 4 государственных стандарта,

8 технических кодексов установившейся практики, 6 технических регламентов, 4 государственных стандарта, 238 технических условий, 36 стандартов организации, 1 государственный классификатор, 13 норм и правил, 16 фармакопейных статей.

Деятельность академической научной сферы всегда является высокорезультативной, отвечающей духу времени и соответствующей мировым критериям. Результаты академических ученых становятся все более востребованными: наука максимально интегрирована в экономику.

# ГЛАВА 2

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
ВЫПОЛНЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННЫХ,  
ОТРАСЛЕВЫХ  
И РЕГИОНАЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ В НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ  
СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 2.1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В 2016 ГОДУ

### СВОДНЫЕ ДАННЫЕ О ВЫПОЛНЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2016 году в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10.06.2015 № 483 в Республике Беларусь выполнялось 12 государственных программ научных исследований (далее — ГПНИ). Реализация всех ГПНИ осуществлялась в соответствии с Планом важнейших научно-исследовательских работ по государственным программам научных исследований на 2016–2020 годы и сформированным на его базе Планом важнейших научно-исследовательских работ по государственным программам научных исследований на 2016 год (утверждены постановлением Президиума НАН Беларуси от 30 ноября 2015 г. № 55).

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 30 декабря 2015 г. № 341-3 «О республиканском бюджете на 2016 год» на выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований в 2016 году было выделено 72 241,43 тыс. рублей, в том числе на выполнение ГПНИ — 65 487,80 тыс. рублей.

В целом на выполнение ГПНИ в 2016 году было привлечено из внебюджетных источников 21,0 % от общей стоимости работ по их реализации.

**Таблица 2.1**

**Количество выполняемых программ (заданий) и финансирование ГПНИ в 2016 году**

| Показатель   | 2016      |
|--|-----------|
| Количество программ ГПНИ   | 12        |
| Количество заданий ГПНИ открытой части плана (без учета заданий по научно-организационному сопровождению программ) | 1368      |
| Республиканский бюджет, тыс. рублей*   | 65 487,80 |
| Внебюджетное финансирование, тыс. рублей**   | 18 533,29 |

\* В соответствии с Законом Республики Беларусь от 30 декабря 2015 г. № 341-3 «О республиканском бюджете на 2016 год»

\*\* В соответствии с отчетными данными исполнителей

Планом важнейших научно-исследовательских работ по ГПНИ по Республике Беларусь на 2016 год предусмотрено выполнение 1368 заданий открытой части плана (без учета заданий по научно-организационному сопровождению программ), из них организациями НАН Беларуси самостоятельно, а также с участием организаций другой ведомственной подчиненности — 655 заданий, Минобразования — 800, Минздрава — 116, Минпрома — 20, Минсельхозпрода — 22, Минприроды — 11, МЧС — 10, Госкомвоенпрома — 9.

В выполнении Плана работ на 2016 год принимали участие свыше 190 организаций республики. Как и в предыдущие годы, наибольшее количество исполнителей представлено организациями НАН Беларуси — 76 организаций, Минобразования — 40, Минпрома — 19, Минздрава — 9.

В первый год нового цикла по результатам научно-исследовательских работ в рамках выполнения ГПНИ установлено свыше 1023 научных закономерностей; разработано и создано: более 962 новых методов и методик исследований, 187 макетов (приборов, устройств, систем, комплексов и др.), 1811 экспериментальных образцов, материалов, препаратов, приборов, устройств, инструментов, систем, комплексов, сортов растений и др., 195 лабораторных технологий; опубликовано 842 книжных издания, более 10,5 тысяч научных ста-

Таблица 2.2

## Количество организаций-исполнителей и выполнявшихся заданий ГПНИ в 2016 году

| Ведомства   | 2016         |
|---|--------------|
| Общее количество организаций-исполнителей (количество заданий)                          | > 190 (1368) |
| <i>в том числе количество организаций-исполнителей (заданий) по основным ведомствам</i> |              |
| НАН Беларуси  | 76 (655)     |
| Минобразования  | 40 (800)     |
| Минздрав  | 9 (116)      |
| Минпром   | 19 (20)      |
| Минсельхозпрод  | 4 (22)       |
| Госкомвоенпром  | 5 (9)        |
| МЧС   | 4 (10)       |
| Минприроды  | 3 (11)       |

тей и докладов; получено 220 охранных документов на объекты права промышленной собственности. Объем поступлений финансовых средств по 13 лицензионным договорам (10 действующих и 3 заключенных в отчетном периоде) составил 163,4 тыс. рублей.

Таблица 2.3

## Сведения о некоторых результатах научной деятельности исполнителями заданий ГПНИ в 2016 году

| Показатель  | 2016   |
|---|--------|
| Установлено новых закономерностей   | 1023   |
| Создано новых методов и методик исследований  | 962    |
| Создано макетов приборов, устройств, систем, комплексов и т. п.                               | 187    |
| Создано экспериментальных образцов материалов, препаратов, устройств, сортов растений и т. п. | 1811   |
| Разработано лабораторных технологий   | 195    |
| Опубликовано книжных изданий  | 842    |
| <i>из них монографий</i>  | 254    |
| Опубликовано научных статей и докладов  | 10 522 |
| <i>из них за пределами Республики Беларусь</i>  | 3403   |
| Получено охранных документов на объекты права промышленной собственности (ОПС)                | 220    |
| Подано заявок на ОПС  | 142    |
| Действовало лицензионных договоров  | 13     |
| Объем поступлений по лицензионным договорам (тыс. рублей)                                     | 163,4  |
| Защищено докторских диссертаций   | 22     |
| Защищено кандидатских диссертаций   | 133    |

Все 12 ГПНИ выполнялись в соответствии с утвержденными на государственном уровне 13 приоритетными направлениями научной деятельности. О заинтересованности в выполнении и использовании результатов ГПНИ свидетельствует заключение 62 соглашений между государственными заказчиками и министерствами, иными республиканскими органами государственного управления, организациями — потенциальными пользователями результатов.

Для дальнейшей реализации результатов ГПНИ всеми исполнителями заданий в стране подано свыше 200 проектов по проведению последующих опытно-конструкторских и опытно-технологических работ в рамках научно-технических и государственных программ

и более 40 инновационных проектов на 2016 год. Объем работ заключенных в рамках ГПНИ 2185 прямых договоров на создание научно-технической продукции (проведение НИОК(Т)Р, оказание услуг, выпуск продукции) составил 8,8 млн рублей; в рамках выполнения действующих 600 международных контрактов (грантов) — 8,5 млн долларов США.

**Таблица 2.4**

**Сведения об использовании результатов научно-исследовательских работ по заданиям ГПНИ в 2016 году**

| Показатель  | 2016 г. |
|---|---------|
| <b>Договоры на создание научно-технической продукции</b>                                    |         |
| Количество договоров  | 2185    |
| Объем работ, тыс. рублей  | 8806,4  |
| <b>Международные контракты (гранты) на создание научно-технической продукции</b>            |         |
| Количество контрактов (грантов)   | 600     |
| Объем работ, тыс. долларов США  | 8533,1  |
| <b>Использование результатов ГПНИ при производстве продукции для нужд внутреннего рынка</b> |         |
| Произведено продукции, тыс. рублей  | 3880,8  |
| Объем продаж, тыс. рублей   | 3680,6  |
| <b>Использование результатов ГПНИ при производстве продукции на экспорт</b>                 |         |
| Произведено продукции, тыс. долларов США  | 2643,4  |
| Объем продаж, тыс. долларов США   | 1669,4  |
| <b>Использование результатов ГПНИ в научно-технических разработках (ОКР и ОТП)</b>          |         |
| Подано проектов заданий в научно-технические и государственные программы                    | 210     |
| Подано инновационных проектов   | 46      |

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 2016 ГОД

#### **ГПНИ «Энергетические системы, процессы и технологии»**

Разработана и верифицирована модель топливно-энергетического комплекса и выполнена оценка последствий реализации угроз энергетической безопасности Республики Беларусь. Результаты будут использованы при совершенствовании методологии определения уровня энергетической безопасности Республики Беларусь.

Сформулированы теоретические и методологические аспекты интеграционных решений по разработке концепции общего электроэнергетического рынка государств-участников Таможенного союза. Выполнены экспериментальные расчеты по определению наиболее выгодных режимов эксплуатации межсистемных связей белорусской энергосистемы по различным межгосударственным сечениям с Российской Федерацией, Украиной и Прибалтикой. Результаты предназначены для использования в Объединенном диспетчерском управлении Республики Беларусь, центральных диспетчерских службах областных энергосистем, а также в оперативном взаимодействии энергодиспетчеров промышленных предприятий с энергосистемой.

Создан стенд для исследования процессов зажигания и горения твердых топлив, проведено экспериментальное исследование образцов пористого кремния в среде кислорода. Показано, что характер и скорости горения пористого слоя, интенсивность энерговыделения зависят от режима обработки пластин кремния при его формировании и плотности рабочего тока при анодировании, при этом с возрастанием давления кислорода выше 10–15 бар существенно увеличивается его влияние на интенсивность процесса горения.

Исследуемые процессы являются высокоэнергетическими и перспективными для создания новых видов твердых топлив на основе пористого кремния.

Изучено влияние температуры на структуру клеток, морфологию и механические свойства эритроцитов и тромбоцитов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и острым коронарным синдромом. Формирование базы данных об изменении свойств мембран клеток крови пациентов различных патологий в результате воздействия температуры позволит разработать новые методики для диагностики патологий на ранних стадиях их развития.

В опытах с крупными животными (кроликами), выполненных на базе РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова, установлена безопасность и оптимальные режимы тепловыделения разработанной системы «магнитные наночастицы — переменное магнитное поле» для локальной магнитной гипертермии злокачественных новообразований в области головного мозга. Проведена модернизация комплекса для магнитной гипертермии крупных животных, который установлен в РНПЦ ОМР и используется для экспериментальной апробации метода. Данный результат является важным шагом на пути внедрения метода локальной магнитной гипертермии в клинической практике.

Установлены закономерности и параметры, обеспечивающие оптимальные условия получения наноразмерных композиционных материалов на основе  $\text{TiO}_2$  и  $\text{MgO}$ , исследованы особенности теплообмена в таких структурах при воздействии оптического излучения в диапазоне 400 нм — 10 мкм. Получены новые мезопористые материалы, карбонизация которых при температурах 950–980 °С позволяет получить эффективные электродные материалы и сорбенты. Показана возможность создания эффективных фотокаталитических структур, рассеивающих и поглощающих экранов для оптического излучения и систем преобразования и хранения энергии.

Исследовано влияние состава плазмы и теплового режима нагрева частиц в плазме на формирование элементов неравновесных структур композиционных покрытий, их аморфизацию и механические свойства. Разработаны способ плазменного формирования композиционных порошковых покрытий с неравновесной структурой, технология получения порошковых материалов и новый порошковый композиционный материал на основе оксидной керамики ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ -25% $\text{TiO}_2$ -25% $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -15% $\text{MoS}$ ), предназначенный для плазменного синтеза порошковых покрытий с улучшенными эксплуатационными свойствами.

Проведены исследования процессов испарения микронных капель на горячей подложке при пониженном давлении. Показано, что величина теплового следа, возникающего в подложке от испаряющейся капли, зависит от материала подложки и давления в системе. Экспериментально и численно показано, что при уменьшении давления до 300 Торр плотность теплового потока увеличивается в 1,5 раза. Результаты могут быть использованы для создания эффективных систем охлаждения для поверхностей с высокой удельной термической нагрузкой (зеркала мощных лазеров, элементы микроэлектроники и др.).

Разработан и изготовлен макет климатической камеры с системами контроля и регулирования температурных режимов с использованием распределенной системы пленочных нагревателей, обеспечивающих равномерное температурное поле внутри камеры. Камера предназначена для испытания в экстремальных температурных условиях работоспособности систем охлаждения электронной техники (светодиодных светильников, силовой СВЧ электроники, сложных технических устройств).

Разработан алгоритм и трехмерная модель работы установок для утилизации тепла с использованием солнечных коллекторов в качестве дополнительного источника нагрева. Предложены варианты теплоснабжения административного здания с использованием низкопотенциальной тепловой энергии воздуха. Разработаны принципиальные схемы подключения пароконденсационных тепловых насосов к теплообменникам источников тепла



и потребителей холода, реализована схема их подключения через гидравлические модули парокомпрессионных тепловых насосов.

Определены оптимальные режимы получения композиционных полимерных материалов и структур в температурном диапазоне 180–240 °С, получены зависимости предела текучести, прочности, модуля упругости и проводимости композиционных материалов и изделий с углеродным наноструктурированным наполнителем, полученных по технологии 3D печати. Предложены методы оптимизации конструкций из полимерных композиционных материалов, позволяющие снизить массу изделий на 10–15 % без снижения прочности. Результаты позволяют создавать функционирующие изделия объектов биомедицинского назначения, образцов научного оборудования и промышленных изделий.

Разработана методика оптимизации параметров излучателя и создан макет модуля системы управления освещением, который позволяет управлять яркостью люминесцентных и светодиодных ламп. Использование разработанных систем управления освещением позволяет сократить потребление электроэнергии на освещение практически в два раза.

Теоретически предсказан новый механизм диссипации механической энергии в тепло при периодических нагрузках пористых эластомеров. Выведены соотношения, позволяющие оценить порядок тепловой мощности, выделяемой в крупногабаритных шинах. Предложен метод экспериментального определения этого вклада в лабораторных тестах на образцах сверхкрупногабаритной шины при ее испытаниях в условиях заводского экспериментального стенда.

Разработаны методология исследования техногенных аварий на объектах хозяйственной деятельности, расположенных в белорусском сегменте 30-км зоны Белорусской АЭС, и цифровая карта территории с источниками техногенных выбросов промпредприятий. Методология позволяет оперативно установить наиболее опасные техногенные аварии в районе станции, что обеспечит принятие мер по защите персонала АЭС.

Разработана программа и проведены экспериментальные исследования объемной активности радона-222 и дочерних продуктов его распада в воздухе жилых, производственных и общественных зданий 45-ти населенных пунктов 7-ми административных районов Витебской области. Полученные данные будут внесены в создаваемую радоновую карту территории Республики Беларусь.

#### ГПНИ «Химические технологии и материалы»

Впервые разработана кинетическая и термодинамическая модель сорбции ионов  $Co(II)$  и  $Ni(II)$  из водных растворов термически активированным и фосфатированным доломитом, что стало основополагающим для разработки новых высокоэффективных сорбентов катионов металлов. Установлен эндотермический характер сорбционного процесса — с повышением температуры наблюдается увеличение поглощения ионов  $Co(II)$  и  $Ni(II)$ , что характерно для хемосорбции. Отрицательные значения  $\Delta G^\circ$ , а также положительные значения  $\Delta S^\circ$  характеризуют сорбционный процесс как самопроизвольный и приводящий к увеличению разупорядоченности системы.

Разработана методика получения ультрадисперсных образцов  $SnO_2$  с модифицированной сульфат-сульфитными группами поверхностью и изучены их адсорбционно-резистивные свойства как сенсоров при определении  $CO$  и  $CH_4$ . Создана методика получения фотохимически активного порошка  $TiO_2$  с требуемой пористостью и высокой удельной поверхностью. Изучена возможность использования пленок  $TiO_2$  в качестве электрокатализаторов восстановления кислорода, и в качестве объектов модельных исследований биологической совместимости с клеточными культурами живых организмов. Установлен эффект, важный для разработок в области биомедицинских технологий, обратимого изме-

нения объема слоя полиэлектролита на поверхности  $\text{TiO}_2$  со структурой нанотрубок, вызываемый изменением pH в результате фотокаталитического превращения молекул воды на границе «оксид/раствор» под действием УФ-излучения.

Синтезированы модифицированные дейтерием биомолекулы различных классов, обладающие эффектом значительного замедления биохимических реакций, вызывающих различные патологии. Эффект реализуется при замене атомов водорода на дейтерий в сайтах биомолекул, проявляющих неустойчивость к окислению и другим нежелательным реакциям. В аминокислотах это позволяет замедлить нежелательную рацемизацию.

Обнаружен цитохром P450 124 *Mycobacterium tuberculosis*, вовлеченный в трансформацию витамина D и 7-дегидро-холестерина, предположительно выступающий в качестве фактора патогенности. Установлена химическая структура продуктов окисления холестерона и витамина D. Проведен скрининг лигандов цитохрома P450 124, позволивший установить структурные особенности топологии активного центра данного цитохрома. Показана возможность прогнозирования примесей фермента, для последующего направленного конструирования селективных ингибиторов. Полученные экспериментальные данные позволяют прогнозировать примеси в рекомбинантных мембранных гемопротеинах, выделенных с использованием МХАХ сорбента. С использованием протеомных методов идентифицированы примесные белки клетки-хозяина, которые присутствуют в препаратах рекомбинантных ферментов, полученных с помощью экспрессии в клетках *E. coli* и очищенных методом металлохелатной аффинной хроматографии (МХАХ).

Изучены закономерности реакции этерификации полисахаридов (хлопковая и вязкозная целлюлоза, декстран) в системе ортофосфорная кислота — оксид фосфора (V) — триалкилфосфат при различных условиях. Определены условия получения гидрогелей с содержанием фосфора в интервале 0,9–21,1 % в виде салфеток с регулируемой степенью набухания (3,0–111,9 г/г). Показано, что макропористые салфетки на основе фосфатов целлюлозы являются монофункциональными двухосновными катионитами с обменной емкостью в интервале 0,6–13,2 мг-экв/г. Полученные результаты свидетельствуют о том, что гидрогели на основе фосфатов целлюлозы могут быть использованы в качестве покрытий, обеспечивающих создание на ране оптимальной влажной среды, поглощение экссудата, направленную доставку активных веществ.

Методом пошагового изменения концентрации раствора фитогормона-биостимулятора ряда brassinosteroidов в широком интервале значений в трехкомпонентной модельной системе растение — ингибитор роста (гербицид) — фитогормон (биостимулятор) выявлен узкий диапазон эффективных концентраций гормона, обеспечивающих выраженный биологический эффект, что открывает возможность точного подбора эффективных доз в процессе применения агропрепаратов. Выявлена видовая специфичность ответной реакции растений на одну и ту же комбинацию взаимодействующих агентов — усиление гербицидного действия N-фосфонометилглицина на проростки ярового ячменя и ослабление ингибирующего действия на проростки озимого рапса в композициях с эпибрасинолидом. Полученный результат представляет исключительный интерес для создания новых высокоэффективных фитогормональных агропрепаратов.

Получены новые сведения о присутствии у ряда культурных и дикорастущих видов растений белков, подавляющих активность экзогенных протеаз фитопатогенов, энтомопатогенов и насекомых-вредителей. Полученные сведения вносят вклад в выяснение механизма толерантности растений к болезням и могут быть использованы в селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к патогенным микроорганизмам.

Разработан эффективный отечественный катализатор (кислотно-модифицированный алюмосиликат месторождения Лукомль-1) для превращения эпоксида  $\alpha$ -пинена (терпено-

ида, получаемого при переработке скипидара) в камфоленовый (35,0–50,0 мас. %) и изокамфоленовый (20,0–35,0 мас. %) альдегиды — ценные соединения для синтеза душистых веществ с древесным и сандаловым запахом. Образование изокамфоленового альдегида объясняется наличием на поверхности модифицированного алюмосиликата специфических кислотных центров Бренстеда слабой силы и не характерно для других типов катализаторов изомеризации эпоксида  $\alpha$ -пинена (кислоты Льюиса, цеолиты, оксиды, коммерческие монтмориллонитовые и каолиновые глины).

Разработан экспресс метод определения уровня смолопродуктивности и проведена селекционно-генетическая оценка фенотипов сосны обыкновенной. Предложена методика определения уровня смолопродуктивности на ранних этапах онтогенеза на основе ДНК-анализа. Разработан и программно реализован метод оценки доли поздней древесины сосны обыкновенной по изображениям приростных ядер. Установлена корреляционная зависимость доли поздней древесины и роста смолопродуктивности деревьев (коэффициент корреляции  $r = 0,43$ ). С использованием компьютерной биометрии предложен метод описания фенотипических признаков хвои сосны обыкновенной.

Исследовано действие тиамин, сукцинат и комбинации тиамин с сукцинатом в модели гиперкапнической гипоксии на мышах. Установлено, что тиамин увеличивает время жизни на 15 %. При введении сукцината время жизни продлевалось на 40 %, при сочетании тиамин с сукцинатом — на 56 %. Результатом проделанной работы являются новые научные данные в области метаболизма, биологических функций и возможностей фармакологического применения витамина  $B_1$ .

Исследованы кардиопротекторные свойства комбинации глицина, янтарной кислоты и эритропозтина на модели токсического повреждения миокарда цитостатиками 5-фторурацилом и доксорубицином. Показано, что введение экспериментальным животным комбинаций эритропозтина с янтарной кислотой и эритропозтина с глицином эффективнее защищает миокард от токсического действия противоопухолевых препаратов по сравнению с введением одного эритропозтина. Эксперименты *in vitro* на изолированных неонатальных кардиомиоцитах крыс подтвердили эффективность композиций эритропозтина с янтарной кислотой и эритропозтина с глицином в защитном действии против токсического влияния доксорубицина и указывают на кардиопротекторные свойства эритропозтина.

#### ГПНИ «Биотехнологии», 2016–2020 годы

Проведена индуцированная в остеогенном направлении дифференцировка культуры мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани. Определен уровень экспрессии основных генов-маркеров остеогенной дифференцировки: остеопонтина, остеокальцина, щелочной фосфатазы. Подобраны условия проведения полимеразной цепной реакции для выявления метилирования регуляторной области гена щелочной фосфатазы, ответственного за дифференцировку мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в остеогенном направлении.

Определены 4 молекулярно-генетических подтипа рака молочной железы — люминальный А, люминальный Б, Her2-позитивный и трижды-негативный. Разработана методика «Анализ белкового профиля плазмы крови онкопациентов с помощью дифференциального флуоресцентного двумерного гель-электрофореза (DIGE-анализа) как основа для создания нового метода прогнозирования развития и мониторинга лечения рака молочной железы».

Сформированы коллекции томата, перца сладкого, баклажана, физалиса с различными хозяйственно ценными признаками. На основании маркеров генов качества плодов томата проведен сравнительный анализ сиквенсов гомологичных участков генов LeMADS-RIN, LeNAC-NOR, контролирующих период созревания плодов, для изучения их полиморфиз-

ма у перца сладкого, баклажана, физалиса. В образцах перца сладкого при амплификации с праймерами томата к аллелям гена LeNAC-NOR выявлены 2 фрагмента баклажана, физалиса овощного и физалиса обыкновенного — по одному фрагменту. Уровень гомологии маркируемых фрагментов составил 75–98 % в зависимости от культуры. В результате сравнительного анализа сиквенсов маркируемых областей LeMADS-RIN аллелей у перца идентифицирована делеция, аналогичная таковой у томата. Показана эффективность выявления полиморфизма генов удлинённого периода созревания с помощью томатных маркеров у других видов семейства пасленовых на основании высокой степени гомологии диагностируемых фрагментов.

Установлен аллельный состав генов *Vrn-1* у генотипов тритикале. Проведено секвенирование фрагментов ДНК размером 997 п. н. удвоенного гаплоида тритикале и сорта ржи. Показано, что изученные нуклеотидные последовательности тритикале и ржи на 100 % идентичны последовательности аллеля *vrn-D1* сорта мягкой пшеницы Triple Dirk C. Для выявления генетических механизмов, ответственных за адаптивность льна, проведено секвенирование фрагментов ДНК, полученных с использованием праймеров к 5'-концу и праймеров к 3'-концу вставки LIS-1 растений «ложных трансформантов» EsB-1 и EsV-1. Показано, что изученные нуклеотидные последовательности «ложных трансформантов» на 98–100 % идентичны трем нуклеотидными последовательностями LIS-1 *Linum usitatissimum*, представленным в базе данных GeneBank NCBI. С помощью аллель-специфических маркеров к гену устойчивости к мучнистой росе *Pm3* изучены 63 сорта озимой и 44 сорта яровой мягкой пшеницы, отобранных из коллекции ВИР — носителей генов устойчивости к мучнистой росе. Отобраны гаплотипы 1A1B и 1A и сформирована коллекция из 23 сортов и линий озимой и яровой пшеницы, являющихся носителями аллелей гена устойчивости к мучнистой росе *Pm3*: *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* и *g*. Полученные данные важны для понимания молекулярно-генетических механизмов адаптации тритикале, пшеницы и льна к абиотическим стрессам и грибным болезням.

Впервые продемонстрирована возможность получения аденозиндезаминазы *E. coli* в результате экспрессии аденозиндезаминазного гена в бактериальной системе бесклеточного синтеза белка.

Впервые созданы рекомбинантные штаммы бактерий *E. coli*, продуцирующие химерные белки, содержащие на С- и N-концах дезоксирибонуклеозидкиназы *Drosophila melanogaster* хитинсвязывающий домен хитиназы *Bacillus circulans*. Показано, что полученные рекомбинантные штаммы *E. coli* *pdnkDm\_ChBP(N)* и *E. coli* *pdnkDm\_ChBP(C)* продуцируют химерные белки, способные иммобилизоваться на хитин в количестве 21,0 и 7,14 мг/л культуральной жидкости соответственно.

Сконструирован штамм *E. coli* pET24b-ppp — продуцент гетерологичной полинуклеотидфосфорилазы *Enterobacter amnigenus*, продемонстрирована возможность использования рекомбинантного фермента для синтеза фармацевтически важных полиадениловых кислот (поли-А) различных молекулярных масс.

Разработана и экспериментально обоснована схема ферментативного получения флударабин-5'-монофосфата из 2-фтораденина и циклоцитидина как донора арабинозного фрагмента. Полученный препарат флударабин-5'-монофосфата может быть использован в качестве пролекарства в терапии рака.

Получены высокопродуктивные бактериальные штаммы *Bacillus* и *Pseudomonas*, перспективные для использования в сельскохозяйственных технологиях. Создано 2 консорциума для биоремедиации почв и регуляции состава агробиоценоза. Изучена деструкция гербицидов и фитотоксичность их остаточных количеств после обработки микроорганизмами: внесение консорциума позволяет увеличить деструкцию хлоримурон-этила и има-

замокса (на 40–80 и 20 %), устранить фитотоксическое действие остаточных количеств гербицидов. С целью создания микогербицидов выделены штаммы фитопатогенных грибов. Установлено, что перекрестное заражение чистыми культурами фитопатогенных грибов культурных растений овса и огурца не приводит к их существенному поражению, что указывает на селективный характер действия выделенных изолятов и возможность их использования в качестве основы биогербицидов.

Получены трансформанты *E. coli*, несущие ген пероксидазы С в составе плазмид рЕТ24b(+) и рЕТ42a (+). Подобрана агаризованная дифференциально-диагностическая среда, позволившая из 160 культур эукариотных микроорганизмов выявить 3 штамма грибов рода *Penicillium*, которые синтезируют внеклеточные гем-содержащие ферменты и могут быть использованы как реципиенты для конструирования продуцентов пероксидазы.

#### ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки — медицине»

Установлено, что для аденокарциномы сигмовидной кишки характерен наибольший риск гематогенного распространения опухоли. В диссеминированных формах рака толстой кишки наблюдается статистически значимое снижение паренхиматозно-стромального соотношения в поверхностных зонах роста опухоли и преобладание стромы над паренхимой в зоне глубокой инвазии.

Показано, что при потреблении неполовозрелыми крысами глутамата натрия достоверно понижается содержание триглицеридов, статистически значимое повышение уровней холестерина, липопротеинов низкой плотности, альбумина и глюкозы, что указывает на существенные нарушения липидного, белкового и углеводного метаболизма.

Получены принципиально новые данные о действии фитолектинов с различной углеводной специфичностью на опухолевые клетки солидных опухолей *in vitro*. Показано, что наиболее выраженный цитотоксический эффект действия лектинов на опухолевые клетки наблюдается при воздействии лектинов Con A, SBA (соя), LCL (чечевица).

Установлено, что добавление липополисахарида в среду инкубации приводит к существенному увеличению экспрессии воспалительных цитокинов ИЛ-8, ИЛ-6, ИЛ-1 $\beta$ , MCP1 и фермента циклооксигеназа 2 как на уровне мРНК, так и на белковом уровне.

Впервые установлена взаимосвязь показателей биоимпедантометрии и микронутриентного статуса у студентов с нормальной и избыточной массой тела, что может быть основанием для рекомендаций по коррекции несбалансированного питания.

Полифенолы клюквы оказывают умеренный гепато-протективный эффект при алкогольном стеатогепатите (АСГ) у крыс, снижая уровень триглицеридов и TG $\beta$  сыворотки крови, уменьшая скорость окислительного фосфорилирования, дыхания в состоянии V3, и активности сукцинатдегидрогеназы и цитохром с оксидазы в митохондриях печени. Экстракт капусты краснокочанной проявляет выраженное дозозависимое защитное действие при АСГ у крыс, снижая аккумуляцию липидов в печени, уровни провоспалительных цитокинов и лептина в сыворотке крови и нормализуя параметры митохондриального дыхания в печени.

Отработаны и оптимизированы методы молекулярно-генетического анализа соматической мутации V617F гена JAK2 и мутаций del/ins гена CALR с использованием ДНК, выделенной из венозной крови. Тестирование мутации V617F гена JAK2 позволяет осуществлять генетическую верификацию истинной полицитемии, эссенциальной тромбоцитемии и первичного миелофиброза в 91, 54 и 64 % случаев соответственно. Включение в тестирование мутаций гена CALR позволяют дополнительно выявлять 12 и 14 % генетически подтвержденных случаев эссенциальной тромбоцитемии и первичного миелофиброза соответственно.

Предложен пошаговый алгоритм планирования лечения с применением дентальной имплантации и проведена оценка эффективности виртуального метода планирования.

Реализован блок предобработки эндоскопических изображений, в состав которого включены следующие функции: выравнивания освещенности и устранения бликов шумовой фильтрации и цветовой коррекции адаптивной сегментации сосудистой сети; выделения сосудистой сети с применением нейронных сетей и обучающих выборок (элонгации, компактности) и размерам.

Изучение количественных, качественных и функциональных характеристик тромбоцитов и показателей плазменного звена гемостаза позволило выявить дисбаланс системы гемостаза у взрослых пациентов и детей с солидными опухолями на этапе диагностики заболевания.

Определены основные признаки злокачественной трансформации гигантоклеточной опухоли трубчатых костей (ГКО): появление клеточного атипизма и полиморфизма, наличие патологических митозов, саркоматозный характер роста одноядерных клеток с формированием муаровых структур, пермитивный интракорткальный рост опухоли по гаверсовым каналам, экстраоссальная инвазия опухоли в окружающую ткань, разрушение субхондральной костной пластинки с интрахондральным инфильтрирующим ростом опухоли, появление атипического остеогенеза и интраваскулярное распространение опухоли.

Получены культуры стромальных клеток плаценты человека в присутствии АВ сыворотки крови человека. Методом нестинг-ПЦР гена амелогенина подтверждена их плодовая принадлежность. Сконструированы праймеры генов *scf*, *g-csf*, *gm-csf*, *m-csf*, *il-3*, *il-6*, *il-8*, *il-11*, *sdf1*, *cdh2*, *cdh3*, *orp*, подтверждена их специфичность и определена эффективность ПЦР для каждого праймера.

Разработан способ оценки эффективности повреждения и репарации ДНК по накоплению фосфорилированной формы гистона  $\gamma$ -H2AX в лейкомиических клетках методом точной цитофлуориметрии. Установлено, что после воздействия этопозида и ионизирующего излучения через 3 часа в лейкомиических клетках пациентов с острыми лейкозами наблюдается увеличение количества клеток с  $\gamma$ H2AX, тогда как через 24 часа после воздействий происходило достоверное снижение количества клеток с фосфорилированным  $\gamma$ H2AX, что свидетельствует о работе системы репарации. На моделях лейкомиических клеточных линий установили, что ингибиторы репарации Nu7026 и CGK733 повышают чувствительность клеток к флударабину, тогда как Ku55933 и BERi — к этопозиду. Установлено, что ингибитор Nu7026 усиливает индуцированный апоптоз лейкомиических клеток пациентов с острыми лейкозами после их инкубирования с этопозидом, а также достоверно снижает значение полуклеточной концентрации этопозида *in vitro*.

В результате проведенных токсиколого-гигиенических исследований на *Tetrahymena pyriformis* установлено, что комплекс  $\beta$ -циклодекстрина с витамином С (соотношение 4:1) относится к 3 классу опасности (является умеренно опасным соединением), комплекс  $\beta$ -циклодекстрина с витамином B<sub>12</sub> (соотношение 16:1) — к 4 классу опасности (является малоопасным соединением).

Подобраны маркеры для изучения влияния молекулярно-генетических факторов на патогенез и ответ на терапию бронхиальной астмы: rs1042713 гена ADRB2B, rs104893909 гена NR3C1, rs1045642 гена ABCB1 (MDR1), rs20541G46A гена IL-13.

Проведенное генотипирование по локусу гена APOA1, кодирующего аполипопротеин A1, образцов биологического материала пациентов позволило выявить достоверные различия пациентов с ишемической болезнью сердца по сравнению с бессимптомным течением атеросклероза и здоровыми лицами.

Установлено, что риск развития хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) по сравнению со здоровыми людьми увеличен при наличии гомозиготной мутации генов CCR5

(в 4,3 раза), IL-4 (в 2,66 раза), IL-4R (в 1,45 раза), а также гетерозиготной мутации генов CXCR3 (в 1,92 раза), CXCR4 (в 7,1 раза), IL-6 (в 2,54 раза). Показано, что у курящих пациентов, страдающих ХОБЛ, с частыми (2 и более раз в год) обострениями по сравнению с пациентами с редкими (0–1 раз в год) обострениями выше уровень фактора роста эндотелия сосудов, иммуноглобулина А в плазме крови, частота предшествующих обострений и результат САТ-теста.

Установлено, что растворимые факторы тромбоцитов резко усиливают образование мезенхимальных стволовых клеток (МСК) костного мозга и жировой ткани. Показано, что эффективная хондрогенная дифференцировка в пеллетной культуре МСК костного мозга и жировой ткани человека проходит в клетках, культивируемых в полной хондроиндукционной среде в присутствии TGF- $\beta$ 3.

Полученные белково-пептидные ассоциаты на основе карбамил-несущих остатков гомоциструлина в составе альбумина и фибриногена эффективно связывают «ревматоидные» аутоантитела и пригодны для производства на их основе медицинских технологий, нацеленных на улучшение помощи больным с ревматоидным артритом путем увеличения диагностической чувствительности и выявления заболевания на ранних стадиях.

Синтезирован экспериментальный образец экстракорпорального иммуномодулятора на основе клеточного лизата *Saccharomyces cerevisiae*.

Разработана: экспериментальная модель перитонеальных спаек с наибольшей эффективностью и минимальным количеством осложнений; лабораторный регламент по наращиванию культуры мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани крыс; лабораторный регламент по получению биологически активного биodeградируемого носителя для трансплантации мезенхимальных стволовых клеток в эксперименте на основе альгинатного гидрогеля.

Получены и криоконсервированы культуры стромальных клеток плаценты человека. Сконструированы праймеры генов scf, g-csf, gm-csf, m-csf, il-3, il-6, il-8, il-11, sdf1, cdh2, cdh3, орп, подтверждена их специфичность и определена эффективность ПЦР для каждого праймера.

Осуществлено клонирование гена, кодирующего синтез костного морфогенетического белка и его вставка в вектор рЕТ 22b («Novagen», США). Разработан протокол фолдинга и хроматографической очистки костного морфогенетического белка (КМБ-2) до гомогенного состояния по данным электрофореза и гель-хроматографии.

Установлено, что при нормально протекающем процессе регенерации (по рентгенологическим данным) динамика параметров нервно-мышечной активности и регионарного кровотока характеризуется снижением сенсомоторной активности на фоне общего угнетения биоэлектрической активности и разнонаправленными сосудистыми реакциями в области травмы, смежных сегментах поврежденной и интактной конечности.

Предложены новые малоинвазивные методы хирургического лечения повреждений ахиллова сухожилия, дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча, сухожилий ротаторно-бицепитального комплекса плечевого сустава, медиальной бедренно-надколенниковой связки коленного сустава.

Отмечено, что инфильтрационное введение лейкоцитарно-тромбоцитарного клеточного концентрата на аутосыворотке в края раневого дефекта инфицированных ран параректальной зоны способствует ускорению заживления раны с выраженным регенераторным эффектом, сопоставимым с инфильтрационной трансплантацией мезенхимальных стволовых клеток из жировой ткани.

Установлено, что при инструментальном исследовании пациентов с циррозом печени и портальной гипертензией совместное применение ультразвукового доплерографиче-

ского исследования и КТ-ангиографии сосудов портальной системы позволяет проследить динамику раскрытия портокавальных анастомозов и прогнозировать течение цирроза печени, диагностировать развитие гепатоцеллюлярного рака на фоне цирроза.

Определены патогенетические изменения в тканях головного мозга при глиальных опухолях с применением методов структурной и функциональной магниторезонансной нейровизуализации; изучены соотношения метаболитов в опухолях и здоровых тканях и их динамика при разных типах агрессивности опухолей; уточнены критерии состояния ликворобращения с целью выставления показаний к хирургическому лечению гидроцефалии у детей. Установлено, что совокупность параметров, получаемых при обработке данных функциональной магниторезонансной нейровизуализации, позволяют определить степень агрессивности опухолей головного мозга.

Проведена диагностическая оценка йоддефицитных состояний у беременных с раком щитовидной железы. Разработаны протоколы наблюдения беременных, рожениц, родильниц, диагностики и лечения в акушерстве и гинекологии.

### **ГПНИ «Информатика, космос и безопасность»**

Разработан новый метод анализа сложных изображений больших размеров, основанный на информационных технологиях глубинного обучения, позволивший разработать высокоэффективный способ автоматического анализа гистологических изображений, многократно ускоряющий и повышающий эффективность диагностики онкологических заболеваний при предсказании индекса пролиферации на основе подсчета митозов.

Разработана методика калибровки магнитного датчика на стенде при покоящейся инженерной модели спутника, которая позволяет исключить влияние работы активной электромагнитной системы ориентации и стабилизации космического аппарата (КА) на работу магнитного датчика, что дает возможность изменять положение аппарата в пространстве с помощью исполнительных органов и контролировать эти изменения с помощью магнитометра.

Выполнена интеграция алгоритма корректировки сегментации узловых образований в легких на основе метода случайного блуждания в специализированное программное обеспечение обработки и анализа трехмерных медицинских изображений. Алгоритм позволяет улучшить сегментацию локализованных узловых новообразований в легких для повышения точности оценки одного из основных диагностических параметров — объема новообразований, а также анализа текстур образований за счет более точного вычисления их границ.

Разработан алгоритм цветной сегментации изображений слоев полупроводниковых микросхем, основанный на формировании оператором кластеров по результатам k-means кластеризации в пространстве RGB. Особенностью алгоритма является возможность его проблемно-ориентированной настройки на предварительную и постобработку с применением семантических и морфологических фильтров. Алгоритм предназначен для подготовки данных для распознавания объектов на цветных изображениях полупроводниковых микросхем, как методами аналитического разделения классов, так и с использованием нейронных сетей.

Выведен и обоснован комбинированный закон звездного мироздания и третьего закона Кеплера для внесолнечных планетарных систем. Полученные результаты позволяют выполнить оценки параметров звезд (в частности, радиуса звезды, ее эффективной температуры и температуры звездной короны), больших полуосей орбит экзопланет и периодов их обращения и могут быть использованы при проектировании программного обеспечения космических аппаратов, содержащих радиотелескопы (подобно радиотелескопу Kepler) для исследования внесолнечных планетарных систем.



Разработаны методики, алгоритмы и специальное программное обеспечение фотоспектральной системы ФСС и видеоспектральной системы ВСС, работающих на борту международной космической станции (МКС) в рамках КЭ «Ураган». Разработан метод, позволяющий выполнять коррекцию относительной пространственной привязки данных спектрометра на изображение ФСС. При этом для пространственной привязки спектральных данных к изображениям используются данные о геометрии съемки и координатно-временные параметры орбитального полета МКС.

Разработаны методика и алгоритм навигации беспилотного летательного аппарата (БЛА), оснащенного помимо традиционного оборудования, включающего автопилот и бесплатформенную инерциальную навигационную систему, бортовым вычислителем и видеокамерой, расположенной на гиросtabilизированной платформе. Алгоритм предназначен для решения задачи возвращения летательного аппарата в начальную точку полета в автономном режиме без использования сигналов внешних навигационных систем, таких, например, как ГЛОНАСС и GPS.

Разработан, изготовлен и апробирован мобильный макет устройства озонирующего мощностью 100 Вт с производительностью по озону до 4 г/мин. Устройство позволяет при однократной обработке генерируемым озоном в течение 15 минут помещения объемом до 225 м<sup>3</sup> снижать концентрацию паров ртути как минимум в два раза. Практическая значимость разработки заключается в том, что дезактивация осуществляется за более короткие сроки, нет необходимости в использовании сильных окислителей, безвозвратно ухудшающих внешний вид обработанных поверхностей и требующих дальнейшей утилизации обработанных растворов, сокращается количество занятого на выполнение работ персонала спасателей.

Разработаны основные конструктивные элементы специальной защитной обуви пожарных, обеспечивающие защиту ног от механических воздействий, теплового потока, агрессивных сред и воды, при проведении работ по тушению пожаров и аварийно-спасательных работ.

#### ГПНИ «Фотоника, опто- и микроэлектроника»

Теоретически предсказан и экспериментально реализован новый тип световых полей — перестраиваемые лазерные пучки Эйри, обладающие свойством самореконструкции профиля при распространении в рассеивающих и неоднородных средах. Предложены методы формирования пучков Эйри, позволяющие осуществлять перестройку кривизны траектории и величину поперечного смещения пучка за счет временной модуляции фазовой решетки. Пучки Эйри востребованы в оптической томографии и микроскопии высокого разрешения, при создании оптических пинцетов и формировании непрямолинейных микроструктур в микроэлектронике.

Впервые с использованием нового лазерного кристалла  $\text{Eu}(3 \text{ ат.}\%):\text{KLu}(\text{WO}_4)_2$  осуществлена квазинепрерывная генерация на переходе  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_4$  иона европия при накачке в полосу  ${}^7\text{F}_{0,1} \rightarrow {}^5\text{D}_1$  излучением  $\text{KGd}(\text{WO}_4)_2/\text{KTP}$  лазера на  $\lambda = 533,6$  нм. Продемонстрирована возможность создания перспективных для медико-биологических применений Eu-лазеров с длиной волны  $\sim 706$  нм при низкой концентрации легирования кристаллов двойных вольфрамов.

Определены основные спектроскопические характеристики трехвалентных ионов иттербия  $\text{Yb}^{3+}$  в кристалле  $\text{LuAlO}_3$ , свидетельствующие о перспективности его использования в качестве активной лазерной среды. Впервые получена генерация лазерного излучения при непрерывной диодной накачке в кристалле  $\text{Yb}^{3+}:\text{LuAlO}_3$  с эффективностью до 60 %. Такие источники излучения перспективны для микрообработки материалов в микроэлектронике и фотовольтаике.

Создан экспериментальный образец лазера на квантовых точках (Zn)CdSe с оптической накачкой, излучающий в оранжевой области спектра. Фактически разработаны новые оптически накачиваемые низкопороговые лазеры на основе гетероструктуры со специальной конструкцией активной области. Практическая значимость результата определяется перспективой перекрытия всего диапазона видимого спектра излучением полупроводниковых лазеров.

Установлено, что при использовании плоской цилиндрической катушки с плотноупакованным одноимодовым кварцевым оптическим волокном чувствительность оптоэлектронного генератора СВЧ к вибрации составляет менее  $10^{-10}$  1/g и практически не зависит от спектральной плотности мощности виброускорения. Низкая чувствительность длительности задержки в плоской цилиндрической волоконно-оптической катушке к вибрации и температуре позволяет создавать виброустойчивые оптоэлектронные генераторы СВЧ на линиях задержки для современных систем радиолокации на подвижной платформе с уровнем фазового шума на порядок ниже, чем у кварцевых генераторов СВЧ.

Разработан и изготовлен экспериментальный образец светодиодного светильника с групповым фасетным отражателем для промышленного освещения. Создаваемый световой поток превышает 13 700 лм при потребляемой мощности 120 Вт (световая отдача более 110 лм/Вт), при этом КПД оптической системы составляет более 86 %. Особенности конструкции позволяют существенно улучшить массогабаритные параметры, а также повысить равномерность освещения по сравнению с аналогами, использующими стандартные эллипсоидные отражатели.

Разработаны и практически реализованы новые режимы формирования эпитаксиальных слоев карбида кремния (SiC) на кремниевых пластинах. Методами просвечивающей электронной микроскопии, электронной дифракции и комбинационного рассеяния света проведены исследования структур со слоями SiC. Установлено формирование эпитаксиальных слоев кубического карбида кремния. Практическая направленность состоит в усовершенствовании технологических процессов формирования слоев SiC (снижение температуры формирования).

#### **ГПНИ «Механика, металлургия, диагностика в машиностроении»**

Разработаны методические положения по расчету надежности технически сложных изделий. Постановлением Госстандарта № 83 от 26.10.2016 утверждены вводимые в действие с 1 июня 2017 г. государственные стандарты Республики Беларусь, в числе которых разработанные Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси позиции: СТБ 2465-2016 «Надежность в технике. Менеджмент надежности технически сложных изделий» и СТБ 2466-2016 «Надежность в технике. Расчет надежности технически сложных изделий».

Разработан аналитический метод расчета тягово-скоростных характеристик мобильных машин с электромеханическими трансмиссиями, содержащих тяговые синхронные электродвигатели. Проведен расчет тягово-скоростных характеристик самосвала с шарнирно-сочлененной рамой типа БЕЛАЗ 7528 грузоподъемностью 36 т с колесной формулой 6×6, который будет оснащен электромеханической трансмиссией на основе синхронных электрических машин с постоянными магнитами.

Разработана и исследована диагностическая модель двигателя внутреннего сгорания, которая обеспечивает своевременное обнаружение и устранение неисправностей деталей и механизмов двигателя, сокращение расхода топлива и минимизацию затрат на ремонт. Результаты будут использованы для создания методики оценки технического состояния силовых установок мобильных машин применительно к двигателям внутреннего сгорания производства ОАО «ММЗ».

Предложены технические средства для испытаний компонентов гибридных и электро-силовых установок транспортных средств отечественного производства. Выполнен тягово-динамический расчет, разработана эскизная компоновка и проведено компьютерное моделирование работы основных узлов легкового автомобиля с электромеханической силовой установкой. Для создания электромобиля на базе конструкции автомобиля Geely разработаны и изготовлены прототипы базовых компонентов в составе мехатронного модуля и системы управления.

Исследованы особенности движения и обеспечения поперечной устойчивости карьерных самосвалов грузоподъемностью 450 тонн при работе в глубоких карьерах. Обоснованы кинематические характеристики ведущих мостов карьерных самосвалов (грузоподъемностью 90–130 тонн), снабженных гидромеханической трансмиссией. Разработана методика экспериментальной оценки прочности ободьев зубчатых колес с внутренним зацеплением сниженной металлоемкости.

Разработана математическая модель заливки расплава металла в термически деструктируемую пеномодель, позволяющая исследовать влияние процесса газификации пеномодели на формирование отливок из железоуглеродистых и цветных сплавов. Создан опытный формовочно-заливочный участок для отработки технологических процессов литья с использованием газифицируемых моделей широкой номенклатуры отливок для авто-тракторной, нефтехимической промышленности и агропромышленного комплекса.

Разработаны научные основы синтеза гетерофазных тугоплавких наноразмерных порошковых модификаторов, состоящих из наночастиц карбидов кремния и хрома, графита, интерметаллидов  $Al_xTi_y$ . Разработана методика синтеза тугоплавких гетерофазных карбидо-корундовых нанопорошков на основе оксидов карбидообразующих элементов —  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $SiO_2$ , обеспечивающая заметное повышение микротвердости и улучшение триботехнических свойств армированных сплавов. Разработки востребованы в машиностроении для изготовления деталей двигателей внутреннего сгорания, а также в химической, авиационной, космической и других отраслях промышленности.

Проведены исследования новой стали и технологии ее химико-термической обработки для использования в процессах высокотемпературной вакуумной цементации зубчатых колес на ОАО «Минский тракторный завод». Разработана экспериментальная технология выплавки новой наследственно мелкозернистой стали с повышенной теплостойкостью, что обеспечит значительный ресурсосберегающий эффект за счет сокращения длительности процесса обработки.

Разработан макет оборудования для индукционной плавки цветных и черных металлов, который может стать прототипом для создания линейки современных плавильных малотоннажных комплексов на предприятиях Министерства промышленности Республики Беларусь. Спроектированы и изготовлены для ОАО «БЕЛНИИЛИТ» три типа индукторов для печей — индуктор на 160 кг для плавки стали, а также на 50 и 10 кг для плавки цветных металлов.

Спроектирован и изготовлен образец устройства электрофрикционного плакирования гибким инструментом, позволяющий отработать оптимальные режимы формирования качественных функциональных покрытий на рабочих поверхностях деталей технологической оснастки литейно-штамповочного оборудования. Результаты будут использованы на промышленных предприятиях для повышения стойкости деталей технологической оснастки в 1,6–2,5 раза, улучшения качества отливок и снижения потерь от брака на 30–45 %.

Разработан макет компактного радиолокатора для визуализации структуры строительных конструкций, обнаружения и распознавания различных неоднородностей в них (арматура, пустоты и т. п.). Радиолокатор является полностью автономным, при работе не тре-

бует подключения к внешнему источнику питания и компьютеру, обеспечивает оперативный контроль структуры строительных конструкций для оценки их состояния, обнаружения дефектов и прогнозирования остаточного ресурса. Работа выполняется в интересах Минстройархитектуры, МЧС, Минжилкомхоза.

Предложен экспресс-метод определения предела текучести металлических материалов при производстве изделий машиностроения без повреждения контролируемой поверхности, позволяющий впервые оценить толщину металлокерамических покрытий, применяющихся в ракетно-космической технике, без их повреждения.

Предложены метод и средства контроля для определения качества нефтепродуктов для проведения оценки сортности топлива, контроля уровня нефтепродуктов, устранения погрешностей, вызванных колебаниями температуры, плотности и состава топлива. Для Оршанской ТЭЦ и Пинских тепловых сетей выполнены работы по корректировке программного обеспечения контроля массы мазута в цилиндрических резервуарах.

Впервые в странах СНГ разработано устройство и показана возможность получения изображения объектов в обратнорассеянных рентгеновских лучах при одностороннем доступе к объекту. Результаты работы будут использованы в интересах Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь.

Проведены исследования особенностей получения светопоглощающего покрытия с коэффициентом отражения менее 1 % в видимой области спектра. Функциональные покрытия с требуемым комплексом технических параметров нанесены на детали различного назначения, которые были использованы в производстве новых видов изделий: зондовых установок, оптических приборов, испытательных стендов, установок для производства электронных изделий и др.

#### ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии»

Синтезированы образцы твердых растворов системы  $\text{MnTe}_{1-x}\text{Sb}_x$  ( $x = 0 \div 0,16$ ), ход температурной зависимости электросопротивления которых в интервале 80–900 К и зависимости удельной электропроводности от обратной температуры свидетельствуют о полупроводниковом характере их проводимости. Получен ряд новых магнитных и полупроводниковых сплавов на основе халькогенидных и пниктидных соединений переходных металлов, в которых реализуется широкий спектр типов магнитного упорядочения, кристаллических и магнитных фазовых переходов, что является перспективным для создания магнитных переключателей, работающих в области комнатной температуры.

Синтезированы новые сложные оксиды переходных и редкоземельных металлов. Выращены монокристаллы сегнетомагнетика  $\text{Cu}_3\text{TeO}_6$  для оптических исследований и монокристаллы  $\text{HoMn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$  с орторомбической структурой для проведения ядерно-физических экспериментов. Обнаружено новое явление — гистерезис в поле Н при фазовом переходе, который выявлен в данных магнитной восприимчивости, поляризации и нейтронной дифракции монокристалла мультиферроика  $(\text{Ni}_{0,9}\text{Co}_{0,1})_3\text{V}_2\text{O}_8$  в магнитных полях, приложенных вдоль основных кристаллографических осей.

Установлено, что при синтезе при высоком давлении (6 ГПа) в системе  $\text{BiFe}_{1-x}\text{Sc}_x\text{O}_3$  образуются твердые растворы со структурой перовскита, симметрия кристаллической решетки которых при  $x < 0,3$  ромбоэдрическая, при  $0,3 < x < 0,7$  орторомбическая и при  $x > 0,7$  моноклинная. На границах этих областей имеют место концентрационные фазовые переходы со скачкообразным изменением удельного объема. Синтезированные твердые растворы  $\text{BiFe}_{1-x}\text{Sc}_x\text{O}_3$  со структурой перовскита расширяют класс мультиферроиков, важных для создания элементов электроники, управляемых магнитными и электрическими полями.

Обнаружены особенности диссипативной динамики двухуровневой системы под действием сверхсильного возбуждающего поля, имеющие основополагающее значение для

физики открытых квантовых систем, а также для практического применения, в том числе когерентной нестационарной спектроскопии и квантовой информации. Результаты исследования необходимы для проектировки оптических устройств, работающих с мощными фемтосекундными импульсами.

Разработана методика получения сплавов на основе системы Ni-Fe-Co с широким спектром магнитных и электродинамических характеристик: высокими значениями индукции насыщения ( $B_s = 1,5-1,7$  Тл) и магнитной проницаемости ( $\mu = 104-105$ ), магнитоотрицательной насыщения, близкой к нулю. Показано, что пленки на основе сплавов системы Ni-Fe-Co могут быть использованы в качестве электромагнитной защиты радиоэлектронной и научной аппаратуры, изделий электронной и микроэлектронной техники от воздействия широкого спектра электромагнитного излучения.

Разработан процесс получения нового класса магнитных композитов на основе гексагональных, функционализированных углеродными нанопроизводными, материалов. Данные объекты являются актуальными для исследования природы магнитного упорядочения и электронного транспорта в композиционных материалах и перспективны для применения в качестве экранов электромагнитного излучения в СВЧ диапазоне.

Послойным нанесением 25–30 нм слоя красителя AtA-2 на поверхность нейлона-6 на стеклянных подложках получен композитный фотоориентирующий материал (ФОМ). Показано, что максимум энергии сцепления композитного ФОМ в 3–5 раз больше при меньшей в ~2 раза дозе облучения по сравнению со слоем чистого азокрасителя AtA-2. Полученные результаты могут быть использованы в процессах фотоориентации жидких кристаллов для уменьшения времени экспонирования и увеличения качества их ориентации при изготовлении элементов фотонных устройств.

Разработана конструкция слоистого сверхпрочного и радиопоглощающего элемента, проверенного в диапазоне 8–12 ГГц, и обеспечивающего малозаметность военной техники при сканировании ее радарными системами и поглощение электромагнитного излучения СВЧ диапазона. В качестве керамического слоя применен композиционный материал, содержащий 85–87 % корунда с добавками оксидов Si, Mg и Ca. Показано, что в диапазоне частот от 8,2 до 9,4 ГГц материалом поглощается более 99 % электромагнитной энергии.

Путем комбинирования видов предварительной механической обработки поверхности и микродугового оксидирования (МДО) на алюминиевом сплаве АД35 получено композиционное покрытие, с повышенными триботехническими характеристиками, сниженным в 1,5–2 раза коэффициентом трения, износом — многократно. Разработана методика получения композиционного керамического МДО-покрытия путем совмещения наномодифицирования и лазерной обработки.

Показано, что повышение температуры и концентрации ионов  $Bi^{3+}$  в электролите приводят к заметному увеличению предельного диффузионного тока, а также к сдвигу потенциала начала дендритообразования в область положительных потенциалов. С увеличением толщины висмутового покрытия характер морфологии поверхности меняется, поверхность представляет собой совокупность крупномасштабной составляющей с зернами размерами от 50 до 100 мкм и мелкозернистой составляющей с кристаллитами размерами от 1 до 10 мкм. Разработанная технология позволяет формировать слои на основе легких и тяжелых элементов (висмута и др.), а также многослойные и композиционные структуры с чередующимися парциальными слоями на их основе для практического использования в качестве радиационных экранов для защиты микроэлектронной компонентной базы космической аппаратуры.

Разработан метод формирования нанопористых сред на основе массивов углеродных нанотрубок с заданной удельной поверхностью и заданной электропроводностью для соз-

дания пористых электродов суперконденсаторов. Метод осаждения из парогазовой фазы при атмосферном давлении с применением локализованного, летучего и комбинированного катализатора. Данный метод позволяет получать массивы многостенных углеродных нанотрубок, обладающие различной плотностью и высотой вплоть до сотен микрометров. Полученные структуры могут служить основой для создания суперконденсаторов с улучшенными характеристиками.

Установлено, что отжиг наноалмазов в атмосфере диоксида углерода приводит к существенному (в 3–5 раз) росту кристаллитов алмаза после их спекания под давлением. Модифицирование порошка наноалмазов кремнием и дополнительный высокотемпературный отжиг в вакууме позволяет получать композиционный наноструктурный порошок алмаз — SiC с высокой стойкостью к графитизации. Это обеспечивает формирование алмазных микро- и нанопорошков с многоуровневой структурой, высокими физико-механическими характеристиками для использования в лезвийном инструменте для чистовой обработки твердых сплавов, керамики, других труднообрабатываемых материалов.

Предложена методика очистки углеродных нанотрубок (УНТ) от аморфного углерода методом окислительного отжига в воздушной атмосфере. Определено оптимальное значение pH среды для восстановительного осаждения наночастиц серебра размером 30–50 нм на УНТ. Установлено, что размеры наночастиц серебра, осаждаемых на УНТ, можно регулировать соотношением концентраций восстановителя — глюкозы и нитрата серебра. Методика позволяет быстро (в течение 1 часа) и эффективно проводить первичную очистку без применения дополнительной оснастки и специальных газовых сред. Методика предназначена для предприятий и организаций с повышенными требованиями к чистоте используемых УНТ.

Выполнено моделирование взаимодействия быстрых тяжелых ионов с пленками полиимида и полиэтилентерафталата, определен оптимальный диапазон энергий и режимы создания пористых полимерных матриц с заданными параметрами, что является основой синтеза функциональных наноструктур с заданной формой и размерами для применения в биомедицине (адресная доставка лекарств, контроль микрореологических процессов), для создания электронных приборов нового поколения (в том числе на гибкой подложке), в энергетике (при катализе углеводородов). Показана перспективность развития полупроводниковой фотовольтаики с использованием твердых растворов со структурой халькопирита, обеспечивающих создание на их основе тонкопленочных солнечных элементов с коэффициентом полезного действия ~22,6 %.

Исследовано влияние интенсивной пластической деформации методом ротационнойковки и последующей термической обработки на формирование субмикроструктурной структуры и механические свойства титанового сплава Ti-0,16Pd с целью его использования для конструкций беспилотных летательных аппаратов и медицинских имплантатов. Показано, что за счет формирования субструктуры предел прочности возрастает от 517 до 930 МПа, предел текучести от 419 до 900 МПа. Разработан процесс рекристаллизации деформированного сплава в процессе термической обработки, обеспечивающий стабилизацию микроструктуры, высокую коррозионную стойкость и механическую прочность при получении имплантатов из титана и его сплавов.

Исследовано влияние параметров электронно-лучевого воздействия на геометрию сварных соединений, микроструктуру и микротвердость тонколистовых материалов — меди М1 и алюминиевого сплава АМцМ. Разработаны алгоритмы работы систем управления, проведено теоретическое моделирование энергетических и газодинамических параметров оборудования ионной цементации, применение которого для обработки тяжело нагруженных колец подшипников ОАО «БЕЛАЗ» позволит сократить время и снизить затраты на проведение данной операции в 4–5 раз по сравнению с традиционными технологиями цементации.

Разработана технология и вакуумная установка, позволяющая осуществлять обработку материалов комплексным воздействием магнитного поля и тлеющим разрядом, и специализированная оснастка для осаждения наноструктурированных износостойких покрытий плазменными потоками в среде газов. Испытания на ОАО «Борисовский завод полимерной тары «Полимиз» ножей с наноструктурированными износостойкими покрытиями для обрезки полистирольной и полипропиленовой ленты показали увеличение их стойкости более чем в три раза.

Разработаны процессы и оборудование для ультразвукового тиснения при производстве изделий из кожи, позволяющие за короткое время достичь точного рельефа и требуемой глубины оттиска без предварительного разогрева клише, благодаря чему суммарный эффект экономии электроэнергии достигает до 90 %.

Разработаны экспериментальные образцы подложек оптических зеркал облегченной конструкции из реакционно-связанной керамики с повышенной удельной прочностью и удельной жесткостью, применяемые в оптоэлектронных устройствах аэрокосмического назначения. Потребителем полученных результатов для создания оптико-электронных аппаратов для съемки Земли из космоса является ОАО «Пеленг».

Разработан метод получения пенометаллов на основе алюминия и его сплавов. Получены экспериментальные образцы высокопористых пенометаллов на основе алюминиевого сплава АК-12 с размером пор от 0,5 до 5 мм. Потребителями разработанных пористых материалов являются машиностроительные, авиакосмические и строительные предприятия, где они могут использоваться в качестве конструкционных и демпфирующих конструкций, а также в качестве электродов и носителей катализаторов (ОАО «Пеленг» и др.).

Разработана технология получения армированных углеродными волокнами производства ОАО «СветлогорскХимволокно» термопластичных фторсодержащих полимеров (ПВДФ — фторопласт-2М, ФЭП — фторпласт-4МБ, ЭТФЭ — фторопласт-40). Разработана и изготовлена оригинальная машина трения, позволяющая проводить триботехнические исследования композитов при их трении без смазки и трении в режиме граничной смазки сырой нефтью. Результаты работы использованы при изготовлении и восстановлении деталей, используемых в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» и РУП «Гомельэнерго».

Установлено влияние добавок изоцианатного удлинителя цепи на особенности структуры и свойств смесевых композитов полиэтилентерефталата и полиэфирного термоэластопласта, армированных коротким стекловолокном, обеспечивающих повышение молекулярной массы и вязкости расплава полиэфиров при одновременном повышении прочностных свойств материалов и ударной вязкости, деформационной теплостойкости и стабильности геометрических размеров деталей из них.

Разработаны новые типы металлических структурных конструкций системы «БрГТУ» с жесткими узлами для однослойных светопрозрачных покрытий, увязанных с функциональным назначением, архитектурными решениями, методами изготовления и монтажа, условиями эксплуатации здания. Получены универсальные формулы для определения критических нагрузок на узлы, вызывающих потерю местной устойчивости сетчатых куполов с жесткими и шарнирными узлами при действии симметричной и асимметричной нагрузки на купол. Полученные формулы позволяют с хорошей точностью описывать процесс формирования сетчатых куполов, производить расчет на местную устойчивость.

#### **ГПНИ «Качество и эффективность агропромышленного производства»**

Разработана методология выявления угроз в продовольственной сфере, которая предусматривает: определение основных областей зарождения рисков, выявление деструктив-

ных факторов; выявление и классификацию потенциальных угроз; определение базовых критериев, индикаторов и пороговых значений, прогнозирование условий возникновения и степени влияния угроз на уровень питания и качество жизни населения в стране и регионах.

Проведены исследования по созданию нового генофонда исходного материала яровой пшеницы для получения высокопродуктивных сортов и гибридов с высоким качеством продукции.

Впервые создана коллекция штаммов возбудителей антракноза из рода *Colletotrichum* (синоним — *Gloeosporium Berk.*), которая будет использована для создания искусственно-инфекционного фона при оценке генотипов вишни и черешни на устойчивость к антракнозу.

В целях создания исходного материала для селекции новых, адаптированных к условиям Беларуси гибридов кукурузы проведена классификация селекционного материала по устойчивости к стеблевому кукурузному мотыльку на разных этапах роста и развития. По результатам оценки устойчивости гибридных комбинаций к повреждениям стеблевым кукурузным мотыльком выделены самоопыленные линии для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Создана рабочая коллекция экспериментальных образцов и оптимизированы методики ПЦР анализа с маркерами R186, R364 и RAPD38-530 к гену устойчивости *Ryhc* от дикого вида *S. chacoense*, включающая 48 генотипов, а также сформирована коллекция (294 генотипа картофеля) для идентификации с помощью ПЦР генов экстремальной устойчивости к PVY от трех видов картофеля *S. chacoense*, *S. tuberosum* sbsp *andigenum* и *S. stoloniferum*. Установлено, что более полиморфными и удобными для поиска гена *Ryhc* являются маркеры R364 размер фрагмента 370 п. н. и RAPD маркер 38-530. Выдвинуто предположение, что наиболее достоверной для идентификации гена *Ryhc* является информация о наличии у образцов картофеля одновременно двух маркеров R364<sub>370</sub> и RAPD38-530.

Выявлены особенности эволюционного развития отдельных разновидностей почв в catenaрных рядах, которые включают естественные и агроестественные почвенные объекты разных периодов времени: 1970–1980-х годов и современные первых двух десятилетий 2000-х годов, соответствующие по классификационному положению, местонахождению, генезису и гранулометрическому составу почвообразующих пород. Установлены критерии, наиболее информативно отражающие изменения свойств и состава почв под влиянием антропогенного фактора.

Установлено, что основным возбудителем снежной плесени озимых зерновых культур в Беларуси является грибок *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallet. Создана коллекция изолятов гриба *Microdochium nivale*, выделенных из пораженных растительных проб, отобранных в различных агроклиматических зонах республики. Изучены морфолого-культуральные особенности изолятов гриба *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallet возбудителя снежной плесени озимых зерновых культур. Проведенные исследования являются основой для разработки тактики и стратегии защиты озимых зерновых культур от снежной плесени.

В ходе лабораторных исследований по получению наиболее эффективных сырьевых составов для органоминеральных удобрений установлено, что с увеличением удельной загрузки объема ферментера органическим сухим веществом происходит увеличение соотношения аммонийного азота к общему в сброженном субстрате. Однако, начиная с величины удельной загрузки, равной 3,5–4 г оСВ/л-сут, процесс ферментации замедляется и снижается удельная выработка биогаза с единицы массы органического вещества. Поэтому при организации технологического процесса ферментации, необходимо принимать



компромиссное решение: в результате анаэробного процесса получать сброженный субстрат с высоким содержанием аммонийного азота при удельной загрузке выше 4 г оСВ/л-сут (агрехимический эффект) или получать при загрузке менее 4 г оСВ/л-сут высокий выход метана (энергетический эффект).

Разработан метод молекулярно-генетического мониторинга генофонда крупного рогатого скота по локусу гена лептин (LEP), основанный на использовании метода ПЦР-ПДРФ и позволяющий тестировать животных на уровне генотипа, независимо от пола, возраста и стадии лактации. Результаты исследований будут использованы при составлении программ племенной работы с отечественной популяцией крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, а также на уровне хозяйств при разведении скота путем отбора животных желательных генотипов.

Изучена динамика количественного показателя лактоферрина человека в молоке коз-производителей. Определено, что пороговые концентрации лактоферрина (минимальное и максимальное содержание белка), составили 1,10 и 6,43 г/л для первой лактации и 1,79 и 6,83 г/л для второй лактации соответственно. Среднее значение содержания лактоферрина человека в молоке для обеих групп составило 3,30 г/л для первой лактации и 3,61 г/л для коз второй лактации с увеличением на 9 % у второй группы. В результате исследований установлено, что молоко, полученное от коз-производителей рекомбинантного лактоферрина человека, по физико-химическим показателям не отличалось от молока обычных животных, что говорит о нормально функционирующих системах организма трансгенных животных и их способности к получению высококачественного сырья.

Установлено, что использование дробления высокобелковых концентрированных кормов вместо размола способствует снижению расщепляемости протеина и уменьшению концентрации в рубце молодняка крупного рогатого скота небелкового азота на 3,3–9,3 %; аммиака на 3,3–17,2 %. Полученные результаты будут использованы при выборе наиболее оптимальных способов подготовки к скармливанию высокобелковых кормов в целях повышения эффективности их использования.

Разработан эффективный способ промышленного культивирования вакцинного вируса бешенства 71БелНИИЭВ-ВГНКИ М реакторным способом. Установлено, что наиболее эффективной для пероральной вакцинации диких плотоядных животных против бешенства является вакцино-содержащая приманка весом 25–30 г, состоящая из пшеничной муки, желатина, мясокостной муки, глицерина, биомаркера тетрациклина, вируса бешенства штамм 71БелНИИЭВ-ВГНКИ М с титром до 6,0–7,5 lg LD50/мл и воды. Приманка сохраняется при различных температурах, хорошо поедается плотоядными животными, обладает удовлетворительной ударопрочностью, что позволяет использовать ее для диких животных с помощью авиации.

Изучено влияние влагоудерживающих компонентов (глицерина, сорбитового сиропа, полидекстрозы) и антикристаллизатора (олигофруктозы) на процесс термообработки молочной массы для конфет «Коровка». Установлено, что в присутствии олигофруктозы температура уваривания молочной массы сохраняется на уровне, близком к контролю (115 °С), при этом продолжительность термообработки сокращается в 1,1–1,3 раза, что положительно сказывается на энергоёмкости технологического процесса и производительности труда при выработке конфет. Введение глицерина и полидекстрозы также приводит к повышению температуры уваривания массы до 121–133 °С при сокращении длительности термообработки в 1,1–1,3 раза.

Исследованы качественные показатели свежесобранного масличного сырья и показатели качества масла, полученного из семян, не прошедших послеуборочного дозревания. Установлено, что свежесобранные масло-семена характеризуются высокой влажностью, вы-

соким уровнем содержания хлорофиллов, что говорит о незавершенности их созревания, высокой активности гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов и неустойчивости к воздействию внешних неблагоприятных факторов при последующем хранении.

Изучено влияние многоатомных спиртов (пропиленгликоля, глицерина, сорбита) на реологические характеристики и физико-химические показатели мыльной основы. Результаты исследования показали, что глицерин является обязательным компонентом в производстве прозрачного мыла без использования этанола при введении его от 30 до 50 %. Установлено, что включение в глицериновую основу сорбита уменьшает набухаемость и увеличивает скорость растворения мыла, а также оказывает отрицательное влияние на его твердость. Многоатомные спирты, вследствие высокой влагоудерживающей способности, способствуют стабилизации массы мыла уже на вторые сутки после изготовления. Это позволяет значительно ускорить процесс получения товарного продукта.

Исследована динамика изменения белкового и минерального состава смесей для йогуртов при различных баромембранных подготовках. Установлено, что подготовка молока с применением ультрафильтрационного оборудования позволяет получить для изготовления йогурта смесь, нормализованную по сухим веществам без дополнительного внесения сырьевых компонентов, с повышенным содержанием белка и кальция в готовом продукте. Выявлено, что при концентрировании обезжиренного молока на баромембранных установках до массовой доли сухих веществ более 12 % интенсивность синерезиса в готовом продукте снижается в среднем на 40 %. Полученные результаты будут использованы при изготовлении натуральных йогуртов с использованием баромембранной подготовки молочной смеси без дополнительного внесения стабилизаторов и загустителей.

#### **ГПНИ «Природопользование и экология»**

Научно обоснована и экспериментально подтверждена перспективность совместного использования сфагнового торфа, ростков солода (отход солодовенного производства) и сухого молока в качестве компонентов биологически активной кормовой добавки в рацион поросят-отъемышей, обладающей высокой физиологической активностью и избирательностью связывания особо опасных токсикантов (ионов свинца и кадмия), поддерживающей содержание микроэлементов (ионов меди и цинка) в пределах физиологической нормы.

Разработаны научно-обоснованные предложения по формированию концепции управления экологическими рисками в системе устойчивого природопользования. Применение этой системы обеспечивает снижение уровня государственных расходов в случае разрешения чрезвычайных ситуаций.

Разработана система критериев оценки генетических ресурсов сосны обыкновенной и отбора модельных объектов и генотипов в условиях интенсивной хозяйственной деятельности. Полученные результаты могут быть использованы в работе лесохозяйственных учреждений Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь при планировании и проведении мероприятий по лесовосстановлению и лесопользованию.

Дана оценка лесопатологического состояния пойменных дубрав, составлена база данных обследованных пойменных дубрав с нарушенной биологической устойчивостью, установлены видовой состав и распространенность основных возбудителей болезней дуба в пойменных насаждениях, составлен каталог наиболее распространенных болезней в пойменных дубравах, выявлены особенности возникновения и развития болезней. Результаты будут положены в основу системы мероприятий по минимизации влияния стрессовых биотических факторов на состояние пойменных дубрав и переданы Министерству лесного

хозяйства и Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Установлено, что сочетанное воздействие длительного магнитного поля низкой частоты (МП НЧ) 50 Гц, 4 часа/день, 26 дней и облучения в дозе 1,0 Грей (Гр) вызывает выраженные негативные эффекты в крови и репродуктивной системе крыс-самцов, более значительные, чем при воздействии каждого из них. Установленный факт необходимо учитывать как дополнительный риск развития негативных эффектов для здоровья персонала, работающего в условиях сочетанного воздействия ионизирующих излучений и МП НЧ (50 Гц).

Показаны видовые и штаммовые особенности вегетативного роста и плодообразования грибов-гепатопротекторов: опенка зимнего (*Flammullina velutipes*), вешенки (*Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*), рейши (*Ganoderma lucidum*), щелелистника (*Shizophillum commune*) и шиитаке (*Lentinula edodes*). В условиях регулируемого микроклимата урожай карпофоров базидиомицетов в зависимости от древесного субстрата составил от 3,3–7,0 % (*Ganoderma lucidum* GSU 142) до 12,3 % (*Lentinula edodes* GSU 117) от массы субстрата. Выявлены более ранние сроки начала плодоношения изучаемых видов и штаммов базидиальных грибов на древесине в регулируемых условиях по сравнению с традиционными экстенсивными технологиями. Исследована гепатопротекторная активность водных экстрактов (ВЭ) культивированных базидиальных грибов *L. edodes*, *G. lucidum*, *Pl. pulmonarius*, *Sh. commune* и *H. erinaceus* при внутрижелудочном введении на модели острого токсического поражения печени при введении тетрахлорметана. При введении ВЭ *L. edodes*, *Pl. pulmonarius* и *H. Erinaceus* в дозе 2000 мг/кг на фоне введения тетрахлорметана, отмечено снижение уровня ТБК-продуктов в сыворотке крови. У животных, получавших ВЭ *Pl. pulmonarius*, *Sh. commune* и *H. erinaceus* наблюдалась тенденция к восстановлению показателей липидного и белкового обмена, отмечено значимое снижение общих липидов и альбумина сыворотки крови по сравнению с группой животных, получавших только раствор тетрахлорметана. Выявление грибных экстрактов, обладающих наиболее выраженными гепатопротекторными, антиоксидантными, метаболическими эффектами является научным обоснованием для их применения в профилактике и лечении печеночной недостаточности в качестве компонентов оздоровительного питания.

Получены новые данные о вещественном составе (минералого-петрографический, петро-, геохимический метаморфических пород кристаллического фундамента юго-востока Беларуси, выделены новые разновидности пород и уточнено латеральное распространение пород кулажинской серии и юровичской толщи. Определены термодинамические условия метаморфизма пород и этапность их метаморфических преобразований с привлечением новых данных по петрографии и уточненных P-T параметров. Впервые проведена реконструкция исходного состава метаморфических пород изучаемого региона, выделены два типа палеобассейнов (терригенный и терригенно-вулканогенный), реконструированы палеотектонические обстановки их формирования. Полученные результаты послужат основой для определения минерагенического потенциала территории юго-востока Беларуси.

По материалам глубинных сейсмических исследований обоснована модель современной геодинамики земной коры Припятского палеорифта в аспекте тектонической слоенности и по сравнительно-отличительным особенностям с Днепровским грабеном. Результаты выполненных работ могут быть использованы для выявления геодинамических критериев прогноза и поиска месторождений полезных ископаемых, при региональных геолого-геофизических исследованиях территории.

#### ГПНИ «Конвергенция-2020»

Доказано существование младших сигма-показателей нелипшицевого типа обыкновенных линейных дифференциальных систем во всей области своего определения. Результат

будет использоваться при изучении устойчивости асимптотических характеристик линейных систем, встречающихся в физических и технических задачах.

Предложен метод построения приближенных формул для вычисления математического ожидания функционалов от процессов, допускающих разложение по кратным стохастическим интегралам с вещественными коэффициентными функциями. Впервые при построении квадратурных формул для вычисления математических ожиданий функционалов от случайных процессов предложено использовать хаотические разложения функционалов по кратным стохастическим интегралам.

На основе многослойной компьютерной томографии разработан метод исследования биомеханики позвоночно-двигательных сегментов поясничного отдела у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника. Впервые разработано программное обеспечение для автоматизированного определения геометрических параметров позвонков поясничного отдела позвоночника на основе анализа изображений его сечений в формате DICOM, что позволяет создать персонализированную виртуальную модель поясничного отдела позвоночника.

В рамках скалярно-тензорной теории гравитации с самодействующим скалярным полем получены решения космологической задачи, описывающие явление ускоренного космологического расширения Вселенной в хорошем согласии с современными наблюдательными данными, что может найти применение в экспериментах по определению космологических параметров.

Оптимизировано программное обеспечение, используемое для мониторинга работы адронного калориметрического комплекса установки ATLAS на Большом адронном коллайдере. Установлена возможность существенного улучшения энергетического разрешения калориметрической ячейки на основе кристаллов вольфрамата свинца при считывании сигнала от ливня с обоих торцов кристалла в условиях повреждения кристаллов адронной компонентой ионизирующего излучения.

С использованием электрического разряда между графитовыми электродами, погруженными в органический растворитель, разработан простой одностадийный метод синтеза углеродных квантовых точек со средним размером 3 нм и относительно узким распределением по размерам. Синтезированные С-точки демонстрируют перестраиваемую в видимой области спектра люминесценцию, что делает их привлекательными для биомедицинских приложений, в частности, для использования в качестве нанозондов для конфокальной микроскопии.

С использованием результатов компьютерного моделирования сверхтонких взаимодействий в кластере  $C510[NV]H252$  выполнен расчет наблюдаемых экспериментально характеристик для всех возможных электронно-ядерных спиновых систем NV-13C, отличающихся различным положением ядерного спина  $^{13}C$  в кластере. Предсказан новый тип стационарных систем NV-13C с ядерным спином  $^{13}C$ , расположенным в плоскости, перпендикулярной оси NV центра. Полученные результаты важны для поиска стационарных систем NV-13C, перспективных для дальнейшего использования в разрабатываемых квантовых технологиях на основе NV центров в алмазе.

Разработана упрощенная комбинированная модель двухзатворного полевого графенового транзистора (ПГТ) на основе уравнений квантовой диффузионно-дрейфовой модели в приближении мелкого и длинного канала. Модель использована для исследования стоковых характеристик двухзатворного ПГТ на основе однослойного графена. Полученные результаты являются основой для построения новой элементной базы микро- и наноэлектроники.

Предложена схема и принципы работы наноэлектромеханической ячейки памяти, основанной на изгибе многослойной графеновой мембраны под действием электростатической

силы. Полная энергия ячейки памяти как функции ее размеров используется для определения размеров, соответствующих бистабильности ячейки памяти с двумя состояниями — проводящим ON и непроводящим OFF. Показано, что потенциальный барьер между состояниями ON и OFF достаточно велик, что исключает возможность спонтанного переключения и позволяет использовать предлагаемую ячейку памяти в качестве долговременного архивного запоминающего устройства.

Экспериментально установлено, что воздействие низкотемпературного газового хладагента сопровождается достоверным снижением концентрации глюкозы у пациентов с преддиабетом, что создает предпосылки для коррекции метаболических отклонений у пациентов. Численное моделирование показало, что имеет место относительно слабое влияние антропометрических характеристик пациента с метаболическими отклонениями и ожирением на температуру кожных покровов. Разработанная экспериментальная методика общей криотерапии перспективна для применения в клинических условиях при лечении различных форм метаболических дисфункций у пациентов (ожирение, сахарный диабет).

### ГПНИ «Экономика и гуманитарное развитие белорусского общества»

В результате проведенных в 2016 году научно-исследовательских работ были выявлены новые археологические памятники палеолита, мезолита, неолита, бронзового и железного веков, 1 тыс. н. э., эпохи средневековья, Нового времени, а также уникальные архивные источники. Результаты исследований поселений каменного и бронзового веков на территории Беловежской пуши использованы при разработке проектной документации первого в стране археологического музея под открытым небом на территории Национального парка «Беловежская пуца». Археологи осуществили раскопки археологического комплекса Кордон в Шумилинском районе. Кордон — это уникальный для Восточной Европы памятник раннегосударственного периода (VIII–X вв.), состоящий из городища, 2-х селищ и кургана (VIII–X вв.). Открытие археологического комплекса Кордон вошло в число победителей конкурса ТОП-10 НАН Беларуси за 2016 год.

Впервые в историографии на основе проработки огромного количества источников из архивов и библиотек Беларуси, России, Литвы, Украины, Польши создана и отражена в картографическом материале концепция нахождения белорусских земель в составе Российской империи. Результаты исследования опубликованы в третьем томе многотомного издания «Вялікі гістарычны атлас Беларусі» (Т. 3. — Мінск: Белкартаграфія, 2016. — 352 с.). В исследовании отражены военно-политические события, экономические, религиозные и культурные процессы, происходившие на белорусских землях. Презентация исторических знаний об истории Беларуси периода нахождения в составе Российской империи в контексте общеевропейских событий обеспечивает значимость этого исследования в жизни современного государства, повышение его престижа на международном уровне.

Впервые неэкономические ресурсы рассмотрены как ключевой фактор сильной социальной политики. Разработанная схема изучения позволяет обосновать возможности повышения эффективности социальной политики и способствовать экономическому росту. Впервые разработаны теоретические основы изучения социокультурного кода белорусов. Обоснована роль социокультурного кода как методологического инструмента при изучении неэкономических ресурсов, формирующихся в социальной сфере.

Обоснованы параметры создания и критерии оценки социогуманитарных технологий как качественно новых форм организации социотехнологической практики. На этой основе построена теоретическая модель социогуманитарного проектирования инновационных инфраструктур.

## 2.2 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ, ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И РАЗДЕЛОВ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ В 2016 ГОДУ

В 2016 году выполнялось 29 научно-технических программ (далее — НТП), в том числе 17 государственных научно-технических программ (далее — ГНТП), 10 отраслевых научно-технических программ (далее — ОНТП), а также 2 региональные научно-технические программы (далее — РНТП). Кроме того, в 2016 году задания НИОК(Т)Р выполнялись в рамках разделов научного обеспечения 7 государственных программ (далее — научное обеспечение ГП).

Согласно отчетным данным, представленным государственными заказчиками, в 2016 году в рамках НТП выполнялись 575 заданий в части научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (далее — НИОК(Т)Р), включая этапы по подготовке производства, в том числе по ГНТП — 471 задание (81,9 % от выполняемых заданий по НТП), по ОНТП — 101 задание (17,6 %), по РНТП — 3 задания (0,5 %). Еще 159 заданий выполнялось в рамках научного обеспечения ГП.

По сравнению с началом предыдущего пятилетнего периода наблюдается значительное уменьшение как количества программ, так и количества выполняемых заданий. Общее количество выполняемых НТП сократилось с 43 в 2011 году до 29 в 2016. В первую очередь это обусловлено уменьшением количества ГНТП (с 28 до 17). Число выполняемых заданий НИОК(Т)Р в рамках НТП сократилось почти в 2 раза: с 1121 в 2011 году до 575 в 2016 году. Соответственно уменьшилось и количество завершенных заданий (со 134 до 81). Похожая динамика наблюдается и по заданиям научного обеспечения ГП (таблица 2.5)

Таблица 2.5

Выполнения заданий НИОК(Т)Р научно-технических программ и научного обеспечения государственных программ в 2011 и 2016 годах

| Вид программ           | Количество программ |           | Количество заданий, всего |            | Из них завершенных |           | Из них не выполнены |           |
|------------------------|---------------------|-----------|---------------------------|------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|
|                        | 2011                | 2016      | 2011                      | 2016       | 2011               | 2016      | 2011                | 2016      |
| ГНТП                   | 28                  | 17        | 899                       | 471        | 102                | 76        | 1                   | 8         |
| ОНТП                   | 9                   | 10        | 192                       | 101        | 27                 | 5         | –                   | –         |
| РНТП                   | 6                   | 2         | 30                        | 3          | 5                  | –         | –                   | 2         |
| Научное обеспечение ГП | 18                  | 7         | 377                       | 159        | 50                 | 11        | 1                   | 7         |
| <b>Итого</b>           | <b>61</b>           | <b>36</b> | <b>1498</b>               | <b>734</b> | <b>184</b>         | <b>92</b> | <b>2</b>            | <b>17</b> |

По сравнению с предыдущим годом также наблюдается сокращение общего количества выполняемых заданий по всем типам программ. Значительные различия по количеству завершенных заданий обусловлено тем, что прошлый год был завершающим для предыдущего пятилетнего цикла. По итогам 2016 года в общей сложности в качестве невыполненных отмечены 17 заданий (этапов заданий) (2,3 % от общего количества), в том числе 8 заданий по ГНТП, 2 задания по РНТП, а также 7 заданий по научному обеспечению ГП. В прошлом году в качестве невыполненных отмечены 20 заданий (этапов заданий) (таблица 2.6).

Общий объем финансирования научно-технических программ и научного обеспечения ГП составил 84 231,15 тыс. рублей, что на 11,2 % больше величины за прошлый год. При этом основное увеличение обусловлено ГПНИ, объем финансирования которых повысился на 15,6 % по сравнению с предыдущим годом. В то же время объем финансирования ОНТП и РНТП, напротив, значительно сократился. В частности, финансирование ОНТП уменьшилось на 15,7 %, а РНТП — почти в 20 раз.

**Таблица 2.6**

**Выполнения заданий НИОК(Т)Р научно-технических программ и научного обеспечения государственных программ в 2015 и 2016 годах**

| Вид программ           | Количество программ |           | Количество заданий, всего |            | Из них завершенных |           | Из них не выполнены |           |
|------------------------|---------------------|-----------|---------------------------|------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|
|                        | 2015                | 2016      | 2015                      | 2016       | 2015               | 2016      | 2015                | 2016      |
| ГНТП                   | 28                  | 17        | 504                       | 471        | 362                | 77        | 12                  | 8         |
| ОНТП                   | 10                  | 10        | 172                       | 101        | 141                | 5         | 2                   | –         |
| РНТП                   | 3                   | 2         | 6                         | 3          | 6                  | –         | –                   | 2         |
| Научное обеспечение ГП | 19                  | 7         | 188                       | 159        | 156                | 11        | 6                   | 7         |
| <b>Итого</b>           | <b>60</b>           | <b>36</b> | <b>870</b>                | <b>734</b> | <b>665</b>         | <b>93</b> | <b>20</b>           | <b>17</b> |

В 2016 году соотношение использования средств республиканского бюджета и внебюджетных источников изменилось в пользу использования бюджетных источников — с 56,4 % в 2015 году до 65,6 % в 2016 году, что объясняется началом выполнения значительного числа НИОКТР в рамках нового пятилетнего цикла. Наибольшая доля бюджетных средств характерна для ОНТП и РНТП и составляет около 80 %. Уменьшение доли бюджетного финансирования наблюдалось только в рамках научного обеспечения ГП (таблица 2.7).

**Таблица 2.7**

**Объем финансирования научно-технических программ, научного обеспечения государственных программ в 2015 и 2016 годах**

| Вид программ           | Общий объем финансирования, тыс. руб. |                 | Доля бюджетных средств, % |             |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------|
|                        | 2015                                  | 2016            | 2015                      | 2016        |
| ГНТП                   | 55 269,2                              | 63 909,5        | 52,2                      | 64,3        |
| ОНТП                   | 7358,9                                | 6205,9          | 64,1                      | 79,0        |
| РНТП                   | 612,1                                 | 31,0            | 37,8                      | 83,9        |
| Научное обеспечение ГП | 12 515,0                              | 14 084,8        | 71,5                      | 65,6        |
| <b>Итого</b>           | <b>75 755,2</b>                       | <b>84 231,2</b> | <b>56,4</b>               | <b>65,6</b> |

Наибольшее количество заданий НИОК(Т)Р в 2016 году выполнялось по научно-техническим программам (без учета научного обеспечения ГП), государственными заказчиками которых являются Министерство здравоохранения — 178 заданий; НАН Беларуси — 146 заданий и Министерства промышленности — 121 задание.

Наибольший объем финансирования в рамках научно-технических программ (без учета научного обеспечения ГП) зафиксирован по заданиям, государственным заказчиком которых является Министерство промышленности — 32 500,3 тыс. рублей, что составляет 46,3 % от общего объема финансирования НТП (в 2015 году данный показатель составлял 23 120,81 тыс. рублей), в том числе из средств республиканского бюджета — 20 144,74 тыс. рублей (62,0 % от финансирования заданий заказчика в 2016 году).

На втором месте по объемам финансирования заданий НТП в 2016 году стоит НАН Беларуси — 18 197,45 тыс. рублей, что составляет 25,9 % от общего объема финансирования НТП (в 2015 году — 19 709,7 тыс. рублей), в том числе из средств республиканского бюджета — 11 450,57 тыс. рублей (62,9 % от финансирования заданий заказчика в 2016 году).

Объем финансирования заданий НИОК(Т)Р в рамках НТП, государственным заказчиком которых является Минздрав, в 2016 году составил 8430,4 тыс. рублей (12 % от всего объема финансирования НТП) (в 2015 году — 6399,42 тыс. рублей), в том числе из средств республиканского бюджета 8047,64 тыс. рублей (95,5 % от финансирования заданий заказчика в 2016 году).

Высокие показатели доли внебюджетного финансирования заданий НИОК(Т)Р в рамках НТП при относительно невысоком общем объеме финансирования по программам отмечены у Госкомвоенпрома — 74,5 %, Минприроды — 70,6 %, Минсельхозпрода — 55 %.

В 2016 году с использованием новых технологий, разработанных по программам, на действующих предприятиях создано 6 новых производств. Кроме того, на основе внедрения передовых (новых и высоких) технологий, разработанных по программам модернизированы 14 действующих производств. Эти показатели существенно ниже достигнутых значений в 2015 году, когда на действующих предприятиях было создано 38 новых производств, а еще 34 действующих производства были модернизированы (таблица 2.8).

Таблица 2.8

Сводные данные о результатах выполнения заданий НИОК(Т)Р по видам программ

| Вид программ           | Создание / модернизация существующих производств |             | Количество освоенных новшеств |            | Количество полученных патентов на изобретения / поданных заявок на патентование |              |
|------------------------|--|-------------|-------------------------------|------------|---|--------------|
|                        | 2015   | 2016        | 2015                          | 2016       | 2015  | 2016         |
| ГНТП                   | 25/24  | 3/14        | 677                           | 168        | 131/113   | 69/33        |
| ОНТП                   | 0/2  | -/-         | 975                           | 238        | 4/13  | -/-          |
| РНТП                   | 2/2  | -/-         | 4                             | -          | 1/0   | -/-          |
| Научное обеспечение ГП | 11/6   | 3/-         | 382                           | 27         | 5/7   | -/-          |
| <b>Итого</b>           | <b>38/34</b>                                     | <b>6/14</b> | <b>2 038</b>                  | <b>433</b> | <b>141/133</b>  | <b>69/33</b> |

В 2016 году получено 69 патентов на изобретения, подано 33 заявки на патентование изобретений. Наибольшее количество патентов получено по разработкам заданий, заказчиком которых является Министерство здравоохранения (30 патентов), Министерство промышленности (16 патентов) и НАН Беларуси (10 патентов). В целом по количеству полученных патентов и поданных заявок на патентование изобретений в 2016 году произошло значительное снижение показателей по сравнению с прошлым годом.

Похожая динамика наблюдается и по количеству освоенных новшеств. В 2016 году было освоено 433 новшества, что почти в 5 раз меньше показателя 2015 года. Наибольший удельный вес освоенных новшеств (55 % от общего количества новшеств, освоенных по всем видам программ), в 2016 году принадлежит ОНТП. Подобные показатели по ОНТП достигаются за счет заданий программы «Качество образования», в результате выполнения которых освоено 230 новшеств (из них 228 новшеств — это различные рекомендации и методики).

В свою очередь практически все наиболее значимые новшества, такие как машины, оборудование, материалы, вещества и технологические процессы, созданы в рамках ГНТП (таблица 2.9)

Таблица 2.9

Сводные данные об освоенных новшествах в результате выполнения заданий НИОК(Т)Р по видам программ

| Вид программ           | Машины, оборудование, приборы |           | Материалы, вещества |           | Техпроцессы |           | Системы, комплексы (АСУ, АБД, САПР) |          | Прочие (сорта, программы, методики и др.) |            |
|------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------|-----------|-------------------------------------|----------|---|------------|
|                        | 2015                          | 2016      | 2015                | 2016      | 2015        | 2016      | 2015                                | 2016     | 2015                                      | 2016       |
| ГНТП                   | 111                           | 34        | 35                  | 4         | 155         | 17        | 39                                  | 7        | 337                                       | 106        |
| ОНТП                   | 3                             | -         | 12                  | 1         | 32          | -         | 307                                 | -        | 621                                       | 237        |
| РНТП                   | 2                             | -         | -                   | -         | -           | -         | 2                                   | -        | -   | -          |
| Научное обеспечение ГП | 12                            | -         | 44                  | 5         | 90          | 4         | 7                                   | -        | 229                                       | 18         |
| <b>Итого</b>           | <b>128</b>                    | <b>34</b> | <b>91</b>           | <b>10</b> | <b>277</b>  | <b>21</b> | <b>355</b>                          | <b>7</b> | <b>1187</b>                               | <b>361</b> |



Значительное снижение показателей, отражающих результаты выполнения заданий НИОК(Т)Р обусловлено тем, что 2016 год является первым годом нового пятилетнего цикла реализации научно-технических программ. В меньшей степени от этого фактора зависят задания по освоению вновь созданной продукции, поскольку они основаны, в первую очередь, на новшествах, созданных в предыдущие годы. В 2016 году подлежали освоению планы выпуска по 1078 заданиям, в том числе по 818 заданиям (75,9 %) планы освоения (выпуска) выполнены в полном объеме (достигнут запланированный годовой показатель выпуска). Еще по 112 заданиям (13,2 %) результаты освоения не достигли запланированных объемов (выпуск производился). Выпуск продукции не производился (не начат), то есть по различным причинам отсутствует завершенная готовая продукция по 102 заданиям (10,9 %).

По сравнению с предыдущим годом количество заданий по освоению вновь созданной продукции в 2016 году несколько уменьшилось — с 1164 до 1078. Увеличение количества заданий наблюдалось только по ОНТП — со 191 в 2015 году до 246 в 2016 году (на 28,8 %). При этом увеличился удельный вес заданий, завершенных в полном объеме — с 71,4 % в 2015 году до 75,9 % в 2016 году. Следует отметить, что количество заданий, по которым исполнители не приступили в истекшем году к выпуску созданной продукции, также уменьшилось по сравнению с 2015 годом — со 136 до 118, или в относительных величинах к общему количеству заданий — с 11,7 до 10,9 % (таблица 2.10).

**Таблица 2.10**

**Показатели выполнения заданий по выпуску новой продукции по видам программ в 2015 и 2016 годах**

| Вид программ           | Количество заданий, подлежащих освоению |             |                  |            |                    |            |              |            |
|------------------------|---|-------------|------------------|------------|--------------------|------------|--------------|------------|
|                        | всего                                   |             | из них выполнено |            |                    |            |              |            |
|                        |   |             | в полном объеме  |            | выполнено частично |            | не выполнено |            |
|                        | 2015                                    | 2016        | 2015             | 2016       | 2015               | 2016       | 2015         | 2016       |
| ГНТП                   | 743                                     | 732         | 572              | 569        | 108                | 82         | 63           | 81         |
| ОНТП                   | 191                                     | 245         | 150              | 195        | 33                 | 30         | 8            | 20         |
| РНТП                   | 19                                      | 15          | 7                | 11         | 10                 | 2          | 2            | 2          |
| Научное обеспечение ГП | 211                                     | 86          | 102              | 43         | 46                 | 28         | 63           | 15         |
| <b>Итого</b>           | <b>1164</b>                             | <b>1078</b> | <b>831</b>       | <b>818</b> | <b>197</b>         | <b>142</b> | <b>136</b>   | <b>118</b> |

По итогам 2016 года по результатам завершенных разработок программ выпущено 596 наименований вновь освоенной продукции (инноваций), обеспечивающей импортозамещение и потребности внутреннего рынка, и 172 наименования продукции конкурентоспособной на внешних рынках и поставленной на экспорт. Общий объем производства по итогам 2016 года составил 2803,65 млн долларов США, из которого поставлено на экспорт на сумму 77,66 млн долларов США (2,8 %) (таблица 2.11).

**Таблица 2.11**

**Показатели выполнения сводных планов выпуска продукции в 2015 и 2016 годах**

| Вид программ | Объем выпуска продукции, млн долл. США |                        |      |          |                        |     |
|--------------|--|------------------------|------|----------|------------------------|-----|
|              | 2015 год                               |                        |      | 2016 год |                        |     |
|              | Всего                                  | в том числе на экспорт |      | Всего    | в том числе на экспорт |     |
|              |  | млн долл. США          | %    |          | млн долл. США          | %   |
| ГНТП         | 2596,1                                 | 69,61                  | 2,7  | 2682,03  | 73,51                  | 2,7 |
| ОНТП         | 60,7                                   | 1,02                   | 1,7  | 105,95   | 1,81                   | 1,7 |
| РНТП         | 3,0                                    | 0,4                    | 13,3 | 5,07     | 0,11                   | 2,2 |

Окончание таблицы 2.11

| Вид программ           | Объем выпуска продукции, млн долл. США |                        |            |                |                        |            |
|------------------------|--|------------------------|------------|----------------|------------------------|------------|
|                        | 2015 год                               |                        |            | 2016 год       |                        |            |
|                        | Всего                                  | в том числе на экспорт |            | Всего          | в том числе на экспорт |            |
|                        |  | млн долл. США          | %          |                | млн долл. США          | %          |
| Научное обеспечение ГП | 6,5                                    | 1,0                    | 15,4       | 10,6           | 2,22                   | 20,9       |
| <b>Всего</b>           | <b>2666,3</b>                          | <b>72,03</b>           | <b>2,7</b> | <b>2803,65</b> | <b>77,66</b>           | <b>2,8</b> |

По сравнению с предыдущим годом объем выпуска продукции в целом увеличился на 137,4 млн долл. США или 5,2 %. При этом увеличение объемов произошло по всем видам программ (по ГНТП на 3,3 %, по остальным — на более чем на 60 %). В свою очередь объем экспорта по сравнению с предыдущим годом повысился на 5,6 млн долларов США или 7,8 %. Это повышение затронуло все типы программ, за исключением РНТП. В результате удельный вес экспорта в общем объеме произведенной продукции увеличился с 2,7 % в 2015 году до 2,8 % в 2016 году. При этом наибольший удельный вес характерен для заданий в рамках научного обеспечения ГП (20,9 %).

Следует отметить, что увеличение стоимостного объема выпуска продукции в 2016 году стало продолжением наметившейся в прошлом пятилетнем периоде позитивной тенденции. В результате, по сравнению с первым годом предыдущей пятилетки объем производства к 2016 году увеличился почти в 2 раза. В то же время объем экспорта в 2014–2016 годах стабилизировался на одном уровне при незначительных колебаниях (рисунок 2.1).

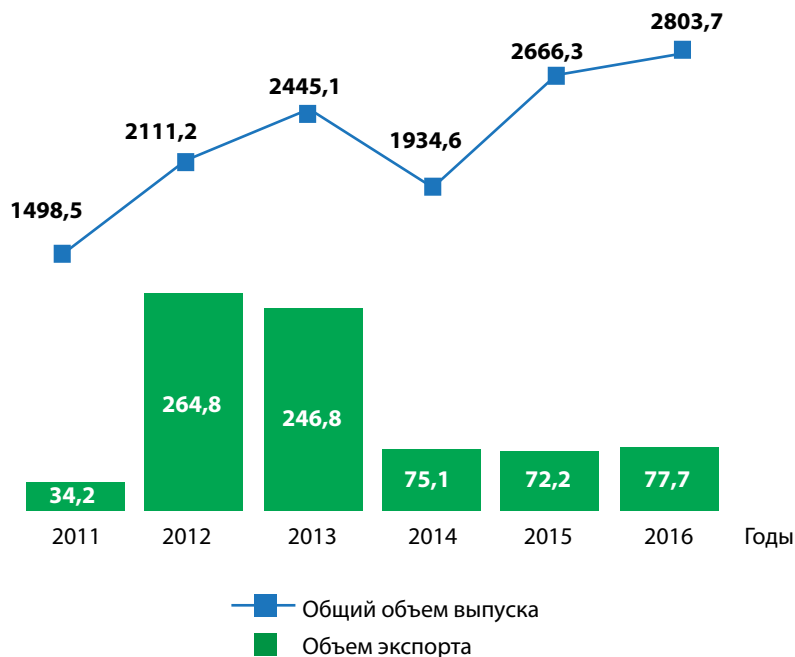


Рис. 2.1. Динамика общего объема выпуска и экспорта продукции в 2011–2016 гг., млн долл. США

Наибольшее количество заданий по выпуску вновь освоенной (новой) продукции в рамках научно-технических программ (без учета научного обеспечения ГП) в 2016 году выполнялось по заданиям программ (подпрограмм), государственным заказчиком которых является НАН Беларуси — 479 заданий (48,2 % от общего количества всех выполняемых заданий по НТП). На эти задания приходится и основной объем произведенной продукции — 2602,7 млн долларов США или 92,9 % от стоимости выпущенной продукции по НТП.

Помимо НАН Беларуси, значительное количество заданий выполнялось по программам (подпрограммам) таких заказчиков, как Министерство здравоохранения (180 заданий или 18,1 %) и Министерства промышленности (108 заданий или 10,9 %). При этом вторым по доле в объеме выпущенной продукции является показатель по заданиям, заказчиком которых является Минстройархитектуры, — стоимость выпущенной продукции в 2016 году составила 82,6 млн долларов США (2,9 % от стоимости выпущенной продукции по НТП). Еще 76 279,81 тыс. долларов США (2,7 % от общего выпуска) приходится на задания, заказчиком которых является Министерство промышленности.

Значительное увеличение объемов производства продукции в 2016 году привело к некоторому увеличению показателей эффективности научно-технических программ.

**СПРАВОЧНО.** Оценка эффективности проводится в соответствии с Методическими рекомендациями по применению системы показателей комплексной оценки экономической эффективности внедрения результатов научно-технической деятельности, утвержденными заместителем Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси и Председателем Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 28.03.2013. Обобщенный коэффициент эффективности, в соответствии с Методическими рекомендациями, рассчитывается как отношение объема выручки от реализованной в рамках программ продукции в денежном выражении к объему бюджетных средств, затраченных на выполнение программы за анализируемый период. Реализация программы оценивается как эффективная, если значение коэффициента составляет 5 рублей и выше.

В целом по всем программам, за исключением разделов научного обеспечения ГП, коэффициент эффективности бюджетных затрат значительно превышает пороговое значение в 5,0 рублей. Более того, в целом по всем программам (с учетом разделов научного обеспечения ГП) коэффициент эффективности в 2016 году составил 100,9, что на 1,9 рублей выше значения предыдущего года. Отмеченное увеличение коэффициента характерно для всех типов программ, кроме ГНТП, где показатель снизился с уровня 142,8 в 2015 году до 129,8 в 2016 году. Следует отметить, что эффективность общих затрат по ГНТП в 2016 году увеличилась, то есть в целом на один вложенный рубль стало производиться больше продукции. Однако за счет значительного увеличения удельного веса бюджетных средств в общем объеме финансирования заданий ГНТП, коэффициент бюджетной эффективности уменьшился (таблица 2.12).

**Таблица 2.12**

**Показатели эффективности выполнения научно-технических программ разделов научного обеспечения государственных программ в 2015 и 2016 гг., руб.**

| Вид программ                                  | Эффективность общих затрат |             | Эффективность бюджетных затрат |              |
|---|----------------------------|-------------|--------------------------------|--------------|
|   | 2015                       | 2016        | 2015                           | 2016         |
| ГНТП  | 74,5                       | 83,4        | 142,8                          | 129,8        |
| ОНТП  | 13,1                       | 33,9        | 20,4                           | 43,0         |
| РНТП  | 7,8                        | 325,2       | 20,6                           | 387,6        |
| <b>ИТОГО по ГНТП, ОНТП, РНТП</b>              | <b>66,7</b>                | <b>79,2</b> | <b>124,8</b>                   | <b>120,7</b> |
| Научное обеспечение ГП                        | 0,8                        | 1,5         | 1,2                            | 2,3          |
| <b>ИТОГО с учетом научного обеспечения ГП</b> | <b>55,8</b>                | <b>66,2</b> | <b>99,0</b>                    | <b>100,9</b> |

Низкий показатель эффективности в случае разделов научного обеспечения государственных программ обусловлен тем, что эти государственные программы отличаются социальной либо сугубо научной направленностью и не предусматривают выпуск продукции, подлежащей стоимостной оценке.

## ПРИМЕРЫ ЗНАЧИМЫХ НОВШЕСТВ, СОЗДАНЫХ В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

В рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» изготовлен опытный образец пассажирского низковольтного электробуса шарнирно-сочлененного с быстрой зарядкой на конечных остановочных пунктах (организация-исполнитель НИОК(Т)Р по заданию: УП «Научно-технический производственный центр «Белкоммунмаш», ЗАО «Штадлер Минск», ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»). Согласно плану освоения, в 2017 году будет изготовлено 8 электробусов на сумму 5,04 млн рублей.

Также специалистами ОАО «МАЗ» создан низковольтный автобус, который соответствует современным требованиям потенциальных потребителей, отличается от других конструкций отсутствием ступени в дверях, удобным расположением дверей, возможностью размещения сразу двух инвалидов-колясочников и наличием новой информационно-управляющей системы. За период освоения по заданию выпущено 123 единицы на сумму более 23 млн долларов США.

В 2016 году на ОАО «БелАЗ» в рамках задания ГНТП выпущено 56 самосвалов карьерных с электромеханической трансмиссией на сумму более 39 млн долларов США.

В рамках подпрограммы «Машиностроение» ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» ОАО «ММЗ» разработан четырехцилиндровый дизельный двигатель мощностью до 122 л. с. (90 кВт) под нормы международных стандартов экологической безопасности Stage 3B для колесных тракторов. В 2015 году завершена НИОК(Т)Р по разработке семейства четырехцилиндровых дизельных двигателей мощностью до 190 л. с. (140 кВт), удовлетворяющих нормам экологической безопасности Евро-5 для автомобилей и автобусов. Начат серийный выпуск этих двигателей.

За период освоения вновь созданной продукции на предприятии выпущено более 8800 единиц четырехцилиндровых дизельных двигателей мощностью до 140 кВт (190 л. с.) на сумму около 44 млн долларов США; около 700 дизельных двигателей с рабочим объемом цилиндров 4,75 л на сумму 2,8 млн долларов США; более 350 четырехцилиндровых дизельных двигателей мощностью до 122 л. с. (90 кВт) под нормы международных стандартов экологической безопасности Stage 3B для колесных тракторов на сумму 1,7 млн долларов США.

В рамках подпрограммы «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» ГНТП «Радиоэлектроника-3», в 2016 году с опережением плана начат выпуск продукции (выпуск продукции планировался с 2017 года). В частности, обеспечен выпуск и отгрузка на сумму 615,96 тыс. рублей дисплейных модулей для многофункциональных авиационных индикаторов МДЦ-104 ЭМ, при этом 40 таких модулей поставлено на экспорт на сумму 311,1 тыс. долларов США (организация-исполнитель и изготовитель — ОАО «Конструкторское бюро «Дисплей»). Кроме того, обеспечен выпуск сенсорных авиационных видеомониторов ВМ-300 на сумму 14,19 тыс. рублей, в том числе поставлено на экспорт на сумму 7,1 тыс. долларов США (организация-исполнитель и изготовитель — ОАО «Конструкторское бюро «Дисплей»).

По ряду заданий программы объемы выпуска созданной продукции превысили запланированные:

задание РС8 (разработать и поставить на производство аналоговый полевой телефонный аппарат, шифр «Камыш»; разработчик и изготовитель: ОАО «АГАТ-СИСТЕМ»). Объем выпуска в 2016 году — 207 единиц (вместо запланированных 100 единиц) на сумму 426,1 тыс. долларов США (план 2016 года выполнен на 207 %). Экспорт — 100 единиц на сумму 151,8 тыс. долларов США, импортозамещение — 107 единиц на 274,3 тыс. долларов США;

задание РС15 (разработать и освоить в производстве калибратор универсальный Н4-, шифр «Калибратор»; разработчик и изготовитель: ОАО «МНИПИ»). Объем выпуска в 2016 году — 23 единицы (план 2016 года — 15 единиц) на сумму 131,6 тыс. долларов США (план 2016 года выполнен на 153 %). Вся продукция поставлена на экспорт;

задание РС27 (разработать и освоить в производстве базовые модели ряда средств измерений нового поколения для измерения основных электрических величин, шифр «Рельеф»; разработчик и изготовитель: ОАО «МНИПИ»). Объем выпуска в 2016 году — 30 единиц (план 2016 года — 10 единиц) на сумму 40,8 тыс. долларов США (план 2016 года выполнен на 300 %). Вся продукция поставлена на экспорт.

При выполнении заданий **подпрограммы «Бытовая и промышленная техника» ГНТП «Радиоэлектроника-3»** в 2016 году обеспечен выпуск 100 единиц многофункциональных телевизионных индикаторов на базе полноцветной высокояркостной ЖК-панели с собственным программным обеспечением для транспортных средств на сумму 436,8 тыс. долларов США (изготовитель — Унитарное предприятие «ИЦТ Горизонт»).

В рамках **ГНТП «Роботизированные комплексы и авиакосмические технологии»** разработан, прошел предварительную приемку и подготовлен к приемочным (государственным) испытаниям беспилотный авиационный комплекс (БАК) МЧС с дальностью применения 290 км. В 2017 году БАК МЧС будет сертифицирован и передан для эксплуатации в подразделения МЧС Республики Беларусь, а с 2018 года планируется серийный выпуск (организация-исполнитель: РУП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси).

В 2016 году завершились работы НИОК(Т)Р по переходящим заданиям программы. Завершена разработка динамического стенда для настройки и отработки параметров пилотажно-навигационных комплексов (ПНК) гиростабилизированных видеосистем беспилотных летательных аппаратов. Новая технология позволяет уменьшить стоимость одного беспилотного летательного аппарата на 3 тыс. долларов США. Создана документация на наземный приемо-передающий комплекс для организации связи между пунктом управления и беспилотным летательным аппаратом дальнего действия, находящимся вне зоны прямой радиовидимости. Данный комплекс позволяет минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций за счет оперативной информационной поддержки управленческих решений, принимаемых должностными лицами при ликвидации пожаров, аварий и катастроф с использованием данных, полученных через распределенную систему связи с беспилотным летательным аппаратом. Комплекс обеспечивает снижение затрат на проведение мониторинга земной поверхности и отдельных наземных объектов — опасных территорий, автомагистралей, нефте-, газо- и других продуктопроводов, районов наводнений пожаров и других областей с повышенной вероятностью возникновения чрезвычайных ситуаций, выполняемых традиционными методами и средствами.

В рамках **ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии»** разработан и внедрен общий технологический процесс производства многодвигательного электропривода с векторным микропроцессорным управлением (блок ИПТ-3 используется для трамвайного вагона модели 62103, а также производится его установка на сочлененные двухсекционные троллейбусы) (организации-исполнители — ОИПИ НАН Беларуси, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш»). Всего выпущено продукции 69 единиц оборудования на сумму 1206,7 тыс. долларов США, в том числе в 2016 году 2 единицы оборудования на сумму 23,48 тыс. долларов США.

В рамках **ГНТП «Леса Беларуси — продуктивность, устойчивость, эффективное использование»** изготовлено 2 валочно-сучкорезно-раскряжевочных машины (харвестер) стоимостью 620,0 тыс. долларов США.

В рамках ГНТП «**Ресурсосбережение, новые материалы и технологии — 2020**» за 2016 год обеспечен экспорт широкой номенклатуры изделий в разные регионы мира, в том числе: пористые элементы для фильтрации и аэрации, имплантаты (объем — 100 единиц, страна-импортер — Россия); магнитные системы из специального композиционного магнитно-мягкого материала для генераторов, сервоприводов и другого оборудования с тактовой частотой до 20 кГц (5000 единиц, Китай); распределители тепловых потоков высокой плотности (54 единицы, Россия); фрикционные изделия (2 партии, Украина, Казахстан); огнезащищенная полиолефиновая композиция (12,5 тонн, Россия); композиционный износостойкий материал электротехнического назначения (0,08 тонн, Канада); диски алмазные режущие ДАР9Н (1310 единиц, Россия, Украина); корпусные детали часов с черными защитно-декоративными покрытиями (3900 единиц, Россия); таблетированные препараты (22,246 тонн, Россия) более 3 тысяч зубчатых колес трансмиссии трактора «Беларус» и 70 комплектов штамповой оснастки повышенной долговечности при максимальном использовании отходов производства на общую сумму 132 тыс. долларов США.

В рамках ГНТП «**Фармацевтические субстанции и лекарственные средства**», 2011–2015 годы и на период до 2020 года» по разработанным НИИ ФХП БГУ технологиям получения лекарственных средств (далее — ЛС) на фармацевтических предприятиях республики организовано и осуществляется их производство: на РУП «Белмедпрепараты» — «Нитаргал», предназначен для лечения больных ишемической болезнью сердца и «Темобел» — противоопухолевое ЛС применяется при лечении опухолей головного мозга (глиома, астроцитоз, глиобластома) и при меланоме; СП ООО «Фармлэнд» — ЛС «Форвакс», предназначенное для лаважа (очищения) кишечника при подготовке пациентов к эндоскопическим или рентгенологическим исследованиям кишечника, оперативным вмешательствам, требующим отсутствия содержимого в кишечнике перорального лаважа кишечника).

Следует отметить, что ЛС «Форвакс» эквивалентно по фармакологическому действию и безопасности применения лучшему зарубежному аналогу «Фортранс», производства Beaufour IPSEN Pharma (Франция), а по эффективности и переносимости превосходит последний. Стоимость лекарственного средства Форвакс в 2 раза ниже зарубежного аналога.

Кроме того, НИИ ФХП БГУ разработана технология получения противоопухолевой фармакологической субстанции цисплатина, производство которой осуществляется на УП «Унидрагмет БГУ».

По разработанным ГП «НПЦ ЛОТИОС» технологиям получения ЛС на РУП «Белмедпрепараты» осуществляется производство ЛС «Бетаксалол» — антиангинальный, гипотензивный, антиаритмический препарат и «Орнидазол» — противопротозойный препарат с антибактериальной активностью; «ГАМОВЕН» — оригинальный отечественный противошоковый гемодинамический кровезамещающий раствор на основе модифицированного гидроксипропилированного крахмала — на ОАО «Несвижский ЗМП».

ОАО «Борисовский ЗМП» разработана технология производства готовой лекарственной формы ЛС, обладающего миорелаксирующим действием и с 2014 года осуществляется выпуск ЛС «Толперизон», который применяется при лечении патологически повышенного тонуса и спазмов поперечнополосатой мускулатуры, возникающих вследствие органических заболеваний ЦНС.

ИФОХ НАН Беларуси разработаны следующие препараты: «Алендроновая кислота» — для лечения метаболических остеопатий (лечение остеопороза у женщин в постменопаузе и для профилактики развития переломов, в том числе переломов бедра и компрессионных переломов позвоночника), производство которых осуществляется на РУП «Белмедпрепараты», а также «Иммугенин» — иммуностимулирующее средство, производство которого осуществляется УП «Диалек».

В 2016 году осуществлялся выпуск продукции по 12 лекарственным средствам, разработанным в рамках выполнения вышеуказанной программы. Стоимость произведенной продукции составила 2535,3 тыс. долларов США, в том числе продукции, обеспечивающей импортозамещение — 2465,5 тыс. долларов США.

По заданиям **подпрограммы «Болезни системы кровообращения» ГНТП «Новые методы оказания медицинской помощи»** разработан метод оценки риска прогрессирования хронической сердечной недостаточности, который позволит своевременно (на ранних этапах) выявлять среди пациентов с ХСН лиц с факторами риска прогрессирования данной патологии, целенаправленно применять меры вторичной профилактики ХСН, оптимизировать программу диспансерного наблюдения пациентов. Внедрение метода в ЛПУ республики позволит снизить темпы прогрессирования сердечной недостаточности на 14 процентов, улучшить качество жизни, а также за счет уменьшения количества повторных госпитализаций снизить экономические затраты на 18 процентов.

Впервые в мире разработан метод лечения кардиохирургических пациентов с использованием криоконсервированного аллоперикарда. Применение метода выполнения реконструктивных кардиохирургических вмешательств с использованием криоконсервированного аллоперикарда позволит снизить частоту послеоперационных осложнений на 15–20 %, что будет способствовать уменьшению числа реопераций в условиях искусственного кровообращения на 5 %, эндоваскулярных реинтервенций — на 10–15 %.

В рамках **подпрограммы «Хирургические заболевания»** разработан метод динамической оценки эффективности выключения из кровотока больших и гигантских церебральных аневризм («РНПЦ неврологии и нейрохирургии»). Использование разработанного метода в клинической практике позволит сократить количество дублированных методов контрольного обследования пациентов, сократить частоту интра- и послеоперационных осложнений у пациентов с большими и гигантскими церебральными аневризмами с 31 до 10 %, летальность с 8,5 до 3,5 %, инвалидизацию с 10 до 3,3 %, повысить частоту тотального выключения аневризмы из кровотока с 55 до 76,6 %. Кроме того, метод позволяет исключить выполнение всем пациентам контрольной церебральной ангиографии, проведение большинства контрольных обследований могут выполняться амбулаторно, сократить количество выполняемых контрольных МРТ. В результате общая экономия в год составит 412 928 рублей (212 849 долларов США). Новый метод сопоставим с методиками, применяемыми в ведущих мировых нейросудистых центрах.

В ходе выполнения **подпрограммы «Онкологические заболевания»** разработана методология скрининга рака предстательной железы, использование которой на популяционном уровне повысит долю выявления этого заболевания на ранних стадиях (I–II стадия) до 60 % от общего числа случаев и позволит увеличить частоту лечения рака предстательной железы по радикальной программе до 40,0 %. Использование отечественного оборудования и реактивов поможет существенно снизить стоимость выявления одного случая рака (в пределах 173,5 долларов США), что даст возможность получить экономический эффект на уровне 826,5 долларов США (стоимость одного случая выявления рака предстательной железы при скрининге в США составляет 1000 долларов США).

Кроме того, разработан метод лечения пациенток с операбельным и метастатическим раком молочной железы, который позволит индивидуализировать и, как следствие, повысить эффективность лечения (при операбельных формах увеличить свободную от болезни выживаемость, при метастатических формах — увеличить время до прогрессирования заболевания), а также позволит избежать неадекватного лечения и «сверхлечения».

В ходе выполнения **подпрограммы «Трансплантация клеток, тканей и органов»** разработан метод трансплантации тканеинженерных дыхательных путей у пациентов с их

поражением опухолевой или рубцовой этиологии. Разработанный метод лечения позволит улучшить отдаленные результаты лечения и качество жизни пациентов с протяженным стенозом трахеи различной этиологии, увеличить годовую выживаемость до 100 %. Частота рестенозирования при применении метода — 0 % (прогнозируемая 10–20 %), резектабельность — 100 % (прогнозируемая 80–90 %). В настоящее время аналогов нового метода не существует. Единственным альтернативным способом лечения является проведение химио- или лучевой терапии, что не позволяет достичь целевых показателей годовой выживаемости пациентов (42–51,3 %), а частота рестенозирования составляет 70–82 %.

Кроме того, разработаны методы лечения и медицинской реабилитации детей с детским церебральным параличом. В частности, внедрение разработанного метода применения мезенхимальных стволовых клеток для комплексного лечения детей с детским церебральным параличом повышает эффективность лечения ДЦП за счет прямого стимулирующего воздействия на клетки нервной системы, что в сочетании с массажем и комплексом физических упражнений позволит достичь более высокого и длительного эффекта, а также реже проводить курсы массажа и физических упражнений. Разработанный метод не имеет аналогов в Республике Беларусь, но применяется в других странах, в частности в РФ и Китае. Уникальность метода и его ценовые характеристики позволяют предположить благоприятный прогноз для экспорта данной услуги, то есть лечения в Республике Беларусь иностранных граждан. Предполагаемая экономическая эффективность от внедрения за первый год составит 392 955,2 рублей.

В ходе выполнения **подпрограммы «Инфекции и биологическая безопасность»** обеспечен выпуск 15 тест-систем для молекулярной экспресс идентификации и мониторинга лекарственной устойчивости к противотуберкулезным лекарственным средствам резервного ряда (фторхинолонам) при множественном лекарственно-устойчивом туберкулезе на общую сумму 20 тыс. рублей. Кроме того, выпущено 200 тест-систем для дифференциальной диагностики бактериальных и вирусных поражений ЦНС с целью оптимизации антибактериальной терапии на общую сумму 20 тыс. рублей.

В 2016 году значимые инновации созданы в рамках выполнения **ГНТП «Промышленные био- и нанотехнологии»**. В частности, из штаммов трех видов создан бактериальный консорциум, обладающий антимикробными, деструктивными и ростстимулирующими свойствами. Препарат ускоряет разложение остаточных количеств пестицидов, подавляет активность фитопатогенов, повышает всхожесть семян кресс-салата и редиса и увеличивает длину проростков, повышает эффективность гербицида Секатор Турбо против сорной растительности.

Наработан экспериментальный образец биоконцентрата с высокой антимикробной активностью в отношении фитопатогенных тест-объектов. Совместное применение в образцах комплекса фитогормонов и/или набора микроэлементов и бактериального концентрата стимулирует рост и развитие растений тагетеса и сокращает сроки наступления фазы цветения. Разработан проект инструкции по применению биостимулятора.

Разработан комплекс биохимических реагентов и методик, позволяющих оценить исходные характеристики базовых компонентов иммуноферментного анализа охратоксина и дезоксиниваленола в модельных системах. На основе разработанной тест-системы изготовлены 3 экспериментальных образца набора ИФА-ОХРАТОКСИН А, проведена паспортизация продукции. Разработан проект инструкции по применению данного набора.

Кроме того, достигнуты высокие показатели основания новшеств в производстве. Так, произведено и реализовано 10 010,5 тыс. доз (при плане 750 тыс. доз) пробиотического бактериального препарата комплексного действия Споробакт для повышения биологической доступности кормов, иммунокоррекции и активизации процессов метаболизма при выращивании свиней и птицы на сумму 152 957,5 рублей / 76,92 тыс. долларов США .



Произведено и реализовано 22 200 л (при плане 650 л) биопрепарата Полибакт для восстановления микробоценозов почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур на сумму 204 362,5 рублей / 102,77 тыс. долларов США, из них 20 400 л препарата (91,89 % объема выпуска) на сумму 96,0 тыс. долларов США поставлено на экспорт.

Произведено и реализовано 42 624 гектарных порций (при плане 1500 порций) экологически безопасного антистрессового препарата «Наноплант» для растениеводства на основе медиаторов нового поколения на сумму 145 142,0 рублей (75,11 тыс. долл. США), из них на экспорт — на 68,24 тыс. долларов США.

Произведено по усовершенствованной технологии и реализовано 5740,5 л (при плане 1200 л) биопрепарата Стимул для регуляции роста растений льна на сумму 34 443,0 рублей / 17,32 тыс. долларов США, площадь внедрения составила 1,91 тыс. га (при плане 0,4 тыс. га).

В 2016 году с использованием ранее разработанных новых технологий, на действующем предприятии (биотехнологическом центре Института микробиологии НАН Беларуси) создано новое производство по получению пробиотика Бацинил-К, предназначенного для кормопроизводства.

В рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество» ГНТП «Агропромкомплекс — 2020» по результатам завершённых в 2016 году НИОКР разработаны новшества, которые будут внедрены в производство в 2017 году. Среди указанных новшеств можно выделить новые жидкие микроудобрения, обеспечивающие импортозамещение продукции. К настоящему времени разработаны опытно-промышленные технологические регламенты на производство этих микроудобрений для кукурузы и люцерны. Внесение новых удобрений под кукурузу в виде некорневых подкормок обеспечивает повышение урожайности зеленой массы на 50–61 ц/га, зерна — на 6,7–8,0 ц/га с рентабельностью 98–111 и 166–183 % соответственно. Применение новых удобрений в виде некорневых подкормок люцерны увеличивает урожайность сухого вещества на 5,3–6,1 ц/га. При этом отмечается улучшение показателей качества кукурузы и люцерны (организация-исполнитель — Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси).

Кроме того, в рамках указанной ГНТП выведено три сорта картофеля. Сорт «Крок» — среднепоздний, технического назначения (урожайность 43,1–61,5 т/га, содержание крахмала до 22,0 %, содержание редуцирующих сахаров после 5 месяцев хранения — 0,12 %). Сорт «Карсан» — среднеранний, столового назначения, устойчивый к картофельной нематоде (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля (урожайность — 57,1–62,6 т/га, содержание крахмала — до 14,9 %). Сорт «Рубин» — среднепоздний, столового назначения, устойчивый к картофельной нематоде (Ro1) и обычному патотипу рака картофеля (урожайность — 48,6–64,0 т/га, содержание крахмала — 14,0–20,0 %).

По заданиям ГНТП «Малотоннажная химия» в 2016 году разработана технология и освоено производство на площадях УП «БелУниверсалПродукт» (д. Острова Червенского р-на Минской обл.) нового эффективного импортозамещающего консерванта травяных кормов на основе продукта химической переработки местного сырья торфа и азотсодержащих добавок. Область применения — животноводство. Разработана и утверждена НТД на производство консерванта. Технические условия «Консервант зеленых кормов «Консил-УНИ» ТУ ВУ 100289079.061-2016 зарегистрированы в Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь от 22.12.2016 № 048923. Выпущена опытная партия консерванта в объеме 2 тонны (план — 1 тонна). По результатам успешных производственных испытаний консерванта в ОАО «Александрия-Агро» Каменецкого района Брестской области разработаны и одобрены РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» (Протокол № 20 от 28.11.2016) рекомендации по использованию нового консерванта в животноводстве. Разработанный консервант соответствует финскому консерванту AIV 2000 Plus по со-

хранности силоса в процессе хранения и превосходит его по сохранности сухих веществ на 6 %, а также по токсикологическим характеристикам (класс опасности).

Кроме того, по технологии ИФОХ НАН Беларуси за 2016 год (первый год выпуска) на предприятии ОАО «Завод горного воска» выпущено и поставлено на экспорт в Россию 163,96 т разработанной продукции «Составы модельные ЗГВ-101 и ЗГВ-101 “М”» на сумму 536,27 тыс. долларов США. Фактический объем выпуска и экспорта продукции в 2016 году превышает годовой план выпуска в 8,2 раза, что уже при выполнении 1-го года плана выпуска продукции позволило достигнуть значения коэффициента эффективности задания 12,2.

По технологии НИИ ФХП БГУ на предприятии ЧУП «Промхимтехнологии» за 2016 год (первый год выпуска) на основе отходов подготовительных цехов ОАО «Белшина» выпущено продукции «Масло индустриальное из отходов производства ОАО «Белшина»» и «Крошка резиновая из отходов производства ОАО «Белшина», соответственно, 80 и 40 т на сумму 39 820 долларов США. Вся продукция реализована, причем на экспорт в Россию поставлено продукции на сумму 25 010 долларов США.

В рамках задания 2-26 по технологии НИИ ФХП БГУ за 2016 год (первый год освоения) в ИООО «ДВЧ-Менеджмент» (Минская обл. г. Крупки) на основе отработанных моторных масел изготовлено 1881,38 т печного топлива, что превышает план 2016 года в 4,7 раза. Объем наработанной продукции 1045,93 т поставлен на экспорт в Россию на сумму 292 430 долларов США, в Беларуси реализовано 61,8 т на сумму 1300 долларов США. Таким образом, уже в первый год выполнения плана выпуска разработанной продукции отношение объема реализации продукции к объему затраченных на задание бюджетных средств составило 3,2.

В рамках **подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы» ГНТП «Микроэлектроника»** в 2016 году достигнуты следующие значимые результаты.

ОАО «Цветотрон» в 2016 году осуществлена реализация 17,5 тыс. единиц микросхем интегральных гибридных типа NM0103, NM0201 на сумму 40,47 тыс. долларов США.

ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» в 2016 году осуществлен выпуск следующих продуктов: реализованы корпуса КТ-97В, КТ-97С в количестве 23,36 тыс. единиц на сумму 848,9 тыс. долларов США; реализованы микросхемы, созданные с применением разработанных методик экстракции параметров SPICE — моделей для субмикронного КМОП технологического процесса в количестве 893 шт. на сумму 224,8 тыс. долларов США; реализованы микросхемы, созданные с использованием разработанного PDK (IL1307) в количестве 768,97 тыс. единиц на сумму 42,5 тыс. долларов США; реализованы микросхемы, созданные с использованием новой библиотеки проектирования в количестве 56,02 тыс. единиц на сумму 52,8 тыс. долларов США; реализованы микросхемы 21-рядного преобразования на основе интерфейса LVDS со встроенной ФАПЧ (5560ИН6У, 5560ИН5У) в количестве 21,49 тыс. единиц на сумму 437,1 тыс. долларов США; реализованы микросхемы регулируемого стабилитрона со встроенным резистором для ключевых источников питания (IZ17431) в количестве 91 390,01 тыс. единиц на сумму 449,0 тыс. долларов США.

В рамках **подпрограммы «Научно-учебное оборудование» ГНТП «Эталоны и научные приборы»** в 2016 году обеспечен выпуск 84 единиц многофункциональных модульных платформонезависимых компьютерных измерительных комплексов для научных и учебных задач на общую сумму 226 215,98 долларов США. Завоеваны диплом 1 степени и золотая медаль конкурса «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» Санкт-Петербургской технической ярмарки 2014 года за разработку «Многофункциональный измерительный комплекс «Alma Meter» в номинации «Лучший инновационный проект в области приборостроения, искусственных органов чувств».

Кроме того, обеспечен выпуск 165 единиц учебных измерительно-управляющих устройств «ТехноЛаб» на сумму 280 681,65 долларов США, а также 4 единицы импульсных лазеров с диодной накачкой для специального практикума по лазерной обработке материалов (по плану в 2016 году — 2 шт.), стоимостью 164 314,86 долларов США.

## 2.3 ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА 2016–2020 ГОДЫ

Указом Президента Республики Беларусь 31 января 2017 г. № 31 (далее — Указ № 31) утверждена Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы (далее — Государственная программа), разработанная в соответствии со статьей 16 Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» с учетом положений Указа Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. № 166 «О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы», законов Республики Беларусь от 19 января 1993 г. «Об основах государственной научно-технической политики» и от 5 мая 1998 г. «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь». Государственная программа направлена на достижение приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы в области эффективных инвестиций и ускоренного развития инновационных секторов экономики и является основным документом, обеспечивающим реализацию важнейших направлений государственной инновационной политики.

В структуре Государственной программы можно выделить три основных элемента: 75 проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь; 14 мероприятий по развитию субъектов инновационной инфраструктуры (далее — СИИ) Республики Беларусь; мероприятия по развитию национальной инновационной системы.

В перечень проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, Государственной программы включены:

25 инновационных проектов, перешедших из Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2011 № 669, завершение реализации которых предусмотрено после 2015 года;

50 новых инновационных проектов, отобранных по результатам защиты в Правительстве Республики Беларусь, а также прошедших государственную научно-техническую экспертизу.

На технологиях V и VI технологических укладов базируются 30 проектов Государственной программы. Указанные проекты выделены в соответствии с Методическими рекомендациями по отнесению производств к высокотехнологичным (в том числе к производствам V и VI технологических укладов), утвержденными 14 сентября 2010 года Министром экономики, Председателями ГКНТ, Госстандарта, Президиума НАН Беларуси. Объем финансирования на реализацию проектов, базирующихся на технологиях V и VI технологических укладов, составляет 14 307 718,9 тыс. рублей или 72,0 % от общего объема финансирования Государственной программы.

Общий объем добавленной стоимости, произведенной в рамках реализации проектов Государственной программы за период с 2016-го по 2020 год, составит 2893,0 млн долларов США. При этом производство добавленной стоимости будет значительно увеличиваться по мере выхода производств на проектную мощность. Следует отметить, что наиболее крупные проекты, на которые приходится 79,9 % финансирования проектов Государственной программы, выйдут на проектную мощность только в 2019–2020 годах. В связи с этим наибольший вклад проектов Государственной программы в прирост ВВП ожидается в конце пятилетнего периода (в 2016 году — 1,8 % от общего прироста ВВП; в 2017 году — 4,2 %; в 2018 году — 5,4 %; в 2019 году — 14,7 %; в 2020 году — 17,6 %). Кроме того, по ряду крупных проектов, на которые приходится 15,0 % от общего финансирования проектов Государственной программы, выход на проектную мощность запланирован после 2020 года. Таким образом, их положительный эффект на прирост ВВП проявится только в следующем пятилетнем периоде.

Общее финансовое обеспечение реализации Государственной программы составляет 19 869 749,7 тыс. рублей. Общая сумма финансирования проектов Государственной программы составляет 19 209 739,3 тыс. рублей, включая средства республиканского и местных бюджетов, в том числе средства инновационных фондов, собственные средства организаций, кредиты банков Республики Беларусь, заемные средства организаций Республики Беларусь, иностранные инвестиции, которые будут уточняться при определении объемов финансирования проектов и мероприятий Государственной программы.

Оценка эффективности реализации Государственной программы производится ежегодно путем сравнения фактически достигнутых значений сводных целевых показателей за соответствующий год с плановыми значениями сводных целевых показателей Государственной программы. К сводным целевым показателям относятся: «удельный вес инновационно-активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции», «удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции», «доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта», «количество создаваемых (модернизируемых) рабочих мест». Реализация уже включенных в Государственную программу проектов и мероприятий позволит в 2020 году:

увеличить удельный вес инновационно-активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, на 7,0 процентных пунктов (с 19 % в 2015 году до 26 %);

увеличить удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, на 8,6 процентных пункта (с 12,9 % в 2015 году до 21,5 %);

увеличить долю экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта на 2,2 процентных пункта (с 30,8 % в 2015 году до 33,0 %);

создать 8968 новых рабочих мест, в том числе 7432 (82,9 %) — за счет реализации инновационных проектов, 1536 (17,1 %) — за счет реализации инфраструктурных мероприятий.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ПО СОЗДАНИЮ НОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В 2016 году в рамках реализации проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, этап ввода в эксплуа-

тацию выполнен по 8 проектам, этап выхода на проектную мощность производств осуществлен также по 8 проектам. Среди проектов, выведенных в 2016 году на проектную мощность, преобладают переходящие проекты (6 из 8), тогда как количество проектов, введенных в эксплуатацию распределилось поровну между новыми и переходящими проектами (таблица 2.13).

**Таблица 2.13**

Основные показатели хода реализации проектов Государственной программы инновационного развития на 2016–2020 гг., ед.

| Тип проекта         | Выполнялось проектов | из них                 |                                |
|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|
|                     |                      | введено в эксплуатацию | выведено на проектную мощность |
| Всего проектов      | 75                   | 8                      | 8                              |
| <i>в том числе</i>  |                      |                        |                                |
| переходящие проекты | 25                   | 4                      | 6                              |
| новые проекты       | 50                   | 4                      | 2                              |

В результате реализации проектов Государственной программы в 2016 году достигнуты значимые результаты по ряду направлений инновационной деятельности.

В области *промышленных технологий* в ОАО «Гомельстекло» организовано производство по промышленной переработке стекла с выпуском новых для республики видов продукции — ламинированного стекла и стекла с покрытием. Плановый объем производства инновационной продукции по проекту составляет 149,5 млн рублей.

В ОАО «ЗАВОД «ЭЛЕКТРОНМАШ» создано серийное производство искусственных клапанов сердца нового поколения с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Плановый объем производства — 16,8 млн рублей.

В ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» организовано производство автоматизированного оборудования ионно-плазменной цементации (нитроцементации) поверхности деталей. Низкий расход газа и электроэнергии обеспечивают снижение производственных затрат в 4–5 раз. Плановый объем производства — 4,1 млн рублей.

В ОАО «Белорусский металлургический завод» — управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» завершена организация производства сортового проката со строительством мелкосортно-проволочного стана, аналоги которого в странах ЕАЭС отсутствуют. Планируемый экспорт составляет 75 %. Реализация продукции на внутреннем рынке позволит полностью заместить импорт катанки и более чем на 90 % удовлетворить потребность отечественных предприятий в прутках. Объем произведенной продукции в 2016 году составил 238,6 млн рублей.

В ОАО «ИНТЕГРАЛ» завершено создание производства эпитаксиальных структур с внедрением новых технологических процессов. Проект относится к VI технологическому укладу. Объем произведенной продукции в 2016 году составил 9,3 млн рублей.

В области *агропромышленных технологий* завершено строительство завода по переработке сыворотки и производству сывороточно-жирового концентрата в г. Щучине с выпуском новой для республики продукции: сывороточно-жирового концентрата с массовой долей жира 50 % и влаги 5 %; микропартикуляционного концентрата с массовой долей белка 60 %; сыворотки подсырной сухой с массовой долей влаги 4 %. Плановый объем производства — 275 млн рублей.

В области *медицины, фармацевции, медицинской техники* на базе УЗ «Национальная антидопинговая лаборатория» совместно с РУП «Белмедпрепараты» создана лабораторная инфраструктура для контроля качества биоаналогов. Реализация проекта позволила создать полноценную систему контроля качества выпускаемых инновационных биотехнологических

лекарственных средств и предпосылки по освоению на РУП «Белмедпрепараты» не менее 7 биоаналогов. В ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» завершено создание производства стерильной рассыпки антибиотиков, соответствующего требованиям международных стандартов GMP. Проект предусматривает поставку на экспорт 55 % производимой продукции. Объем производства в 2016 году составил 15,7 млн рублей.

В области *нано- и биотехнологий* в ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» завершено освоение промышленного производства и внедрение микроудобрения «Наноплант» для широкого применения в растениеводстве. Выпускаемая продукция позволяет при минимальных расходах (в сотни раз меньших, чем для солевых и хелатных микроудобрений) повышать скорость обменных реакций, обеспечивающих стимуляцию роста и развития, адаптогенность, стрессоустойчивость, урожайность. Проект относится к VI технологическому укладу. Объем произведенной продукции в 2016 году составил 0,2 млн рублей.

Общие фактические объемы инвестиционных затрат, связанных с реализацией проектов, составили в 2016 году 1918,5 млн рублей. Как и в программе предыдущего пятилетнего периода, наибольшая доля затрат финансируется за счет средств, имеющих иностранное происхождение. В 2011–2015 годах в структуре финансирования важнейших инновационных проектов на эти источники приходилось 35,7 %, в 2016 году — 70,2 % (таблица 2.14).

Таблица 2.14

## Объем и источники финансирования проектов Государственной программы в 2016 году

| Источники финансирования  | Объем финансирования, тыс. руб. | Доля в общем объеме финансирования, % |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| Общий объем финансирования  | 1 918 451,1                     | 100,0                                 |
| <i>в том числе</i>  |                                 |                                       |
| собственные средства  | 119 147,3                       | 6,2                                   |
| республиканский бюджет  | 235 269,5                       | 12,3                                  |
| местные бюджеты   | 33 605,2                        | 1,8                                   |
| кредиты и займы организаций Республики Беларусь                           | 169 916,0                       | 8,9                                   |
| средства иностранного происхождения (включая иностранные кредиты и займы) | 1 347 158,2                     | 70,2                                  |
| <i>из них прямые иностранные инвестиции</i>                               | 45 201,2                        | 2,4                                   |
| прочие  | 13 354,9                        | 0,7                                   |

Следует отметить, что 86,9 % общего финансирования проектов Государственной программы пришлось всего на трех заказчиков, реализующих наиболее крупные проекты: Министерство энергетики (61,7 % от общего объема финансирования), Министерство промышленности (17,4 %), концерн «Белнефтехим» (7,8 %). При этом 88,3 % бюджетных средств приходится всего на двух заказчиков: Министерство промышленности (68,1 % от общего объема бюджетного финансирования) и Министерство энергетики (20,1 %).

Наибольшая доля бюджетных средств характерная для финансирования проектов, заказчиками которых выступают Минстройархитектуры (99,9 %), Министерство образования (89,4 %), Брестский облисполком (87,9 %) и НАН Беларуси (70,2 %) (таблица 2.15).

В результате выполнения проектов Государственной программы в стране создано и (или) модернизировано 1437 рабочих мест. Для сравнения в 2015 году в ходе реализации проектов предыдущей ГПИР, было создано и (или) модернизировано 1062 рабочих места. В разрезе заказчиков наибольшее количество созданных рабочих мест приходится на Министерство энергетики (40,4 % от их общего количества), Гродненский облисполком (17,7 %), Министерство промышленности (16,1 %) и Министерство здравоохранения (12,3 %) (таблица 2.16).

Таблица 2.15

Показатели финансирования и выполнения проектов в 2016 году по заказчикам Государственной программы

| Наименование заказчика                   | Объем финансирования, тыс. руб. | в том числе доля бюджетных средств, % | Всего проектов | из них                 |                                |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------|
|  |                                 |                                       |                | введено в эксплуатацию | выведено на проектную мощность |
| <b>Всего по республике</b>               | <b>1 918 451,1</b>              | <b>14,1</b>                           | <b>75</b>      | <b>8</b>               | <b>8</b>                       |
| <i>в том числе по заказчикам</i>         |                                 |                                       |                |                        |                                |
| Министерство энергетики                  | 1 183 753,7                     | 4,6                                   | 3              | 1                      | 1                              |
| Министерство промышленности              | 333 316,2                       | 55,3                                  | 13             | 1                      | 3                              |
| Концерн «Белнефтехим»                    | 149 666,3                       | –                                     | 3              | –                      | –                              |
| Гродненский облисполком                  | 89 548,0                        | 2,3                                   | 3              | 1                      | –                              |
| Министерство транспорта и коммуникаций   | 39 340,8                        | –                                     | 2              | –                      | –                              |
| Концерн «Белгоспищепром»                 | 36 320,0                        | –                                     | 1              | –                      | –                              |
| Витебский облисполком                    | 35 773,4                        | 1,4                                   | 5              | –                      | –                              |
| Минский горисполком                      | 18 923,3                        | 15,6                                  | 5              | –                      | –                              |
| Министерство архитектуры и строительства | 16 399,0                        | 99,9                                  | 2              | 1                      | –                              |
| Гомельский облисполком                   | 9967,8                          | 48,5                                  | 5              | –                      | –                              |
| Минский облисполком                      | 1300,2                          | –                                     | 4              | –                      | –                              |
| Министерство здравоохранения             | 1300,0                          | –                                     | 1              | –                      | –                              |
| Брестский облисполком                    | 1262,1                          | 87,9                                  | 6              | –                      | –                              |
| Могилевский облисполком                  | 1089,6                          | 38,6                                  | 5              | 2                      | 1                              |
| НАН Беларуси                             | 301,3                           | 70,2                                  | 8              | 1                      | 1                              |
| Министерство образования                 | 189,0                           | 89,4                                  | 7              | 1                      | 2                              |
| Концерн «Беллепром»                      | –                               | –                                     | 2              | –                      | –                              |

Таблица 2.16

Результаты выполнения проектов Государственной программы в 2016 году по основным заказчикам

| Наименование заказчика                   | Количество созданных (модернизированных) рабочих мест | Объем произведенной инновационной продукции, тыс. руб. | Поставлено на экспорт инновационной продукции, тыс. руб. |
|--|---|--|--|
| <b>Всего по республике</b>               | <b>1437</b>   | <b>294 327,8</b>                                       | <b>257 581,4</b>   |
| <i>в том числе по заказчикам</i>         |   |  |  |
| Министерство промышленности              | 232   | 225 030,2  | 210 117,1  |
| Министерство архитектуры и строительства | 20  | 11 652,0   | 8158,0   |
| Министерство здравоохранения             | 177   | 1855,0   | 1118,9   |
| Министерство образования                 | 4   | –  | –  |
| Министерство энергетики                  | 580   | 243,7  | –  |
| НАН Беларуси                             | –   | 1165,3   | 514,1  |
| Концерн «Белгоспищепром»                 | 26  | –  | –  |
| Концерн «Белнефтехим»                    | 48  | –  | –  |
| Брестский облисполком                    | 5   | –  | –  |
| Гомельский облисполком                   | 4   | –  | –  |
| Гродненский облисполком                  | 254   | 10 450,5   | 5232,0   |

Окончание таблицы 2.16

| Наименование заказчика  | Количество созданных (модернизированных) рабочих мест | Объем произведенной инновационной продукции, тыс. руб. | Поставлено на экспорт инновационной продукции, тыс. руб. |
|-------------------------|---|--|--|
| Могилевский облисполком | 32  | 2559,4   | 1813,6   |
| Минский горисполком     | 55  | 41 371,7   | 30 627,7   |

В 2016 году объем производства инновационной продукции в рамках реализуемых проектов Государственной программы составил 294,3 млн рублей, из нее отгружено на экспорт — в объеме 257,6 млн рублей (87,5 %). При этом 76,5 % от общего объема производства инновационной и 81,6 % от экспорта приходится на проекты, заказчиком которых является Министерство промышленности.

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Как отмечалось выше, методика оценки эффективности Государственной программы основана на сравнении плановых значений сводных целевых показателей с фактически достигнутыми. В 2016 году значения сводных целевых показателей Государственной программы составили:

удельный вес инновационно активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции — 20,4 % при плане 20,0 % (в 2015 году — 19,6 %);

удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции — 16,3 % при плане 13,6 % (в 2015 году — 13,1 %);

доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта — 33,2 % при плане 31,0 % (в 2015 году — 30,9 %);

количество создаваемых (модернизируемых) рабочих мест — 1802 единицы (1437 в рамках реализации инновационных проектов, 365 в рамках выполнения мероприятий по развитию инновационной инфраструктуры) или 102,5 % от плана (план — 1758 рабочих мест).

С учетом изложенного показатель эффективности реализации Государственной программы в 2016 году составил 1,08. Таким образом реализация Государственной программы в 2016 году оценивается как эффективная.

**СПРАВОЧНО.** В соответствии с главой 4 «Методика оценки эффективности реализации Государственной программы» реализация Государственной программы признается: эффективной — при значении показателя эффективности ее реализации 0,9 и более; умеренно эффективной — при значении показателя эффективности ее реализации от 0,8 до 0,9; малоэффективной — при значении показателя эффективности ее реализации от 0,7 до 0,8; неэффективной — при значении показателя эффективности ее реализации менее 0,7.





# ГЛАВА 3

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 3.1 СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ЗАНЯТОСТИ В СФЕРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

В 2016 году в Республике Беларусь 431 организацией выполнялись научные исследования и разработки. По сравнению с 2015 годом их количество уменьшилось на 1,2 % (на 8 единиц). При этом сокращение пришлось только на малые организации (24 единицы). Количество средних и крупных организаций, а также микроорганизаций за год увеличилось на 4 и 12 единиц соответственно.

**СПРАВОЧНО.** В состав учитываемых организаций входят юридические лица, обособленные подразделения юридических лиц, имеющие отдельный баланс, выполнявшие в отчетном году научные исследования и разработки. Факт наличия аккредитации юридического лица как научной организации в данном случае не принимается во внимание.

Уменьшение количества организаций сопровождалось сокращением списочной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки — за последний год списочная численность работников сократилась на 211 человек или 0,8 % и составила 25 942 человека (таблица 3.1).

Таблица 3.1

Основные показатели деятельности организаций, выполнявших научные исследования и разработки в 2014–2016 гг.

| Показатели                             | 2014   | 2015   | 2016   |
|--|--------|--------|--------|
| Количество организаций                 | 457    | 439    | 431    |
| <i>из них</i>                          |        |        |        |
| микроорганизации                       | 56     | 47     | 59     |
| малые организации                      | 83     | 76     | 52     |
| крупные и средние организации          | 318    | 316    | 320    |
| Списочная численность работников, чел. | 27 208 | 26 153 | 25 942 |
| <i>из них</i>                          |        |        |        |
| исследователи                          | 17 372 | 16 953 | 16 879 |
| <i>в том числе</i>                     |        |        |        |
| кандидаты наук                         | 2867   | 2822   | 2813   |
| доктора наук                           | 671    | 648    | 631    |

Несмотря на отрицательный показатель прироста в 2016 году, можно констатировать позитивную тенденцию уменьшения ежегодной убыли численности работников в сфере науки. Так, в 2014 году убыль составила 1729 человек (6,0 % по отношению к 2013 году), в 2015 году — 1055 человек (3,9). Если рассматривать более отдаленную ретроспективу, то можно утверждать, что в 2016 году наблюдался наименьший показатель сокращения численности работников в сфере науки, начиная с 2010 года.

Основное сокращение списочной численности работников затронуло вспомогательный и технический персонал: по сравнению с 2014 годом — 7,9 % (773 человека), с 2015 годом — 1,5 % (137 человек). В меньшей степени эта тенденция затронула исследователей, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук: по сравнению с 2014 годом их численность уменьшилась на 2,7 % (94 человека), с 2015 годом — на 0,7 % (26 человек, в том числе 9 кандидатов наук и 17 докторов наук).

Сложившаяся ситуация привела к небольшому уменьшению общей численности исследователей в расчете на 10 тысяч человек населения. В 2015 году численность исследователей на 10 тысяч населения находилась на уровне 17,85 человек; в 2016 году данный по-

казатель составил 17,76 человек. В то же время отношение численности исследователей на 10 тысяч занятых в экономике за последний год увеличилось с 37,73 до 38,24 человек (рисунок 3.1). Это увеличение обусловлено тем, что в 2016 году количество занятых в экономике сократилось более значительно, чем количество исследователей (на 1,8 %).



Рис. 3.1. Численность исследователей в расчете на 10 тыс. населения и на 10 тыс. занятых в экономике

Тенденция к уменьшению численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, характерна преимущественно для организаций, где наука является основным видом экономической деятельности. В таких организациях численность персонала в 2016 году сократилась на 1071 работника или 6,4 % по сравнению с прошлым годом. При этом в организациях, где наука является сопутствующим (не основным) видом деятельности, численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в целом увеличилась: в организациях промышленности — на 686 работников (на 12,1 %); в учреждениях образования — на 243 работника (на 16,1 %) (таблица 3.2).

Таблица 3.2\*

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки по видам экономической деятельности

| Виды экономической деятельности                        | 2014                           | 2015                           | 2016                           |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Всего по республике</b>                             | <b>27 208</b><br><b>(13,0)</b> | <b>26 153</b><br><b>(13,3)</b> | <b>25 942</b><br><b>(13,3)</b> |
| <i>в том числе по видам экономической деятельности</i> |                                |                                |                                |
| сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство           | 378<br>(4,5)                   | 347<br>(5,5)                   | 339<br>(5,9)                   |
| промышленность   | 5778<br>(0,9)                  | 5689<br>(1,0)                  | 6375<br>(0,9)                  |
| сфера услуг  | 21 052<br>(16,5)               | 20 117<br>(16,9)               | 19 228<br>(17,5)               |
| <i>в том числе</i>                                     |                                |                                |                                |
| научные исследования и разработки                      | 17 428<br>(16,5)               | 16 711<br>(16,9)               | 15 640<br>(16,8)               |
| образование  | 1623<br>(24,2)                 | 1512<br>(24,9)                 | 1755<br>(26,7)                 |

\* В скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников, %

Как свидетельствуют данные таблицы 3.2, наибольший удельный вес исследователей с учеными степенями характерен для сферы образования, который в среднем за три года составил 25,3 %. Кроме того, высокий удельный вес исследователей с учеными степенями характерен для организаций, основным видом экономической деятельности которых являются научные исследования и разработки. В среднем за три года для таких организаций данный показатель составил 16,7 %.

В свою очередь наименьший удельный вес исследователей с учеными степенями характерен для организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции. В среднем за три года данный показатель составил 0,93 %. Таким образом, в 2016 году в организациях промышленности занято 24,5 % от списочной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, и только 1,7 % исследователей с учеными степенями от их общей численности по республике.

В разрезе органов государственного управления и иных государственных организаций наиболее значительное уменьшение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, произошло в организациях НАН Беларуси (на 116 работников), Минздрава (на 95 работников), Минстройархитектуры (на 91 работника) и Минприроды (на 38 работников). При этом в организациях Госкомвоенпрома, Минпрома и Минобразования наблюдалось увеличение количества занятых в сфере исследований и разработок (таблица 3.3).

**Таблица 3.3\***

**Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки по органам государственного управления и иным государственным организациям, чел.**

| Ведомства                  | 2014                           | 2015                           | 2016                           |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Всего по республике</b> | <b>27 208</b><br><b>(13,0)</b> | <b>26 153</b><br><b>(13,3)</b> | <b>25 942</b><br><b>(13,3)</b> |
| НАН Беларуси               | 8316<br>(24,8)                 | 8032<br>(25,4)                 | 7916<br>(25,2)                 |
| Минпром                    | 6396<br>(0,7)                  | 6115<br>(0,8)                  | 6211<br>(0,8)                  |
| Госкомвоенпром             | 3407<br>(1,4)                  | 3515<br>(1,5)                  | 3616<br>(1,3)                  |
| Минобразования             | 2245<br>(21,0)                 | 2079<br>(23,1)                 | 2166<br>(20,7)                 |
| Минздрав                   | 1420<br>(25,6)                 | 1285<br>(28,3)                 | 1190<br>(28,8)                 |
| МЧС                        | 386<br>(17,1)                  | 394<br>(17,5)                  | 434<br>(20,0)                  |
| Минстройархитектуры        | 493<br>(8,1)                   | 342<br>(9,4)                   | 251<br>(9,9)                   |
| Минтранс                   | 348<br>(4,0)                   | 316<br>(5,4)                   | 335<br>(6,6)                   |
| Концерн «Белнефтехим»      | 480<br>(6,3)                   | 297<br>(3,0)                   | 295<br>(3,0)                   |
| Минприроды                 | 314<br>(12,4)                  | 246<br>(16,7)                  | 208<br>(16,8)                  |
| Другие                     | 3403<br>(10,5)                 | 3532<br>(8,9)                  | 3605<br>(9,2)                  |

\* В скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников, %

Несмотря на то, что с 2011 года число работников НАН Беларуси, выполнявших научные исследования и разработки, сократилось на 1,5 тыс. человек, НАН Беларуси остается крупнейшей научной организацией Республики Беларусь. На ее долю в 2016 году приходилось 30,5 % от общей численности работников, 31,2 % от общей численности исследователей и 58,0 % от общей численности исследователей с учеными степенями.

В разрезе отраслей науки, как и прежде, наибольший удельный вес в общей численности исследователей составляют естественные и технические науки — в 2016 году на эти отрасли приходится 79,7 % исследователей. Следует отметить, что характерной чертой технических наук является наименьший удельный вес исследователей с учеными степенями в общей численности исследователей. В среднем за три года данный показатель составил 8,3 % (среднереспубликанский уровень за тот же период — 20,4 %). В результате вклад крупнейшей отрасли науки в общую численность исследователей с учеными степенями в 2016 году составил всего 23,4 % при вкладе в общую численность исследователей в 59,6 % (таблица 3.4).

Таблица 3.4\*

Распределение численности исследователей по отраслям науки в 2014–2016 гг.

| Отрасли науки                          | 2014                           | 2015                           | 2016                           |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Всего исследователей, чел.</b>      | <b>17 372</b><br><b>(20,4)</b> | <b>16 953</b><br><b>(20,5)</b> | <b>16 879</b><br><b>(20,4)</b> |
| естественные                           | 3335<br>(37,1)                 | 3444<br>(38,5)                 | 3397<br>(37,8)                 |
| технические                            | 10 435<br>(8,9)                | 9964<br>(8,1)                  | 10 057<br>(8,0)                |
| медицинские                            | 957<br>(39,3)                  | 1031<br>(43,8)                 | 811<br>(43,9)                  |
| сельскохозяйственные                   | 982<br>(42,0)                  | 823<br>(40,6)                  | 981<br>(41,2)                  |
| социально-экономические и общественные | 1165<br>(27,6)                 | 1198<br>(24,9)                 | 1176<br>(30,5)                 |
| гуманитарные                           | 498<br>(52,0)                  | 493<br>(50,9)                  | 457<br>(51,6)                  |

\* В скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью, %

Наибольшее уменьшение численности исследователей наблюдалось в медицинских науках и составило 21,4 % (220 человек). В значительной мере это снижение было компенсировано за счет существенного увеличения исследователей в сельскохозяйственных науках — прирост в этой отрасли составил 19,2 % (158 человек). Похожая ситуация наблюдается и для исследователей, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук — в медицинских науках их количество сократилось на 96 человек (21,2 %). Кроме того, на 43 человека (3,2 %) сократилось количество исследователей со степенью в естественных науках. Увеличение исследователей со степенью наблюдалось в сельскохозяйственных (на 73 человека) и социально-экономических науках (на 61 человека).

В 2014–2016 годах наблюдалось стабильное соотношение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки в г. Минске и регионах Республики Беларусь. Среднегодовой вклад регионов в общую численность работников составил 27,5 % (таблица 3.5).

В разрезе регионов наибольшее сокращение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, характерно для г. Минска (на 129 работников или

Таблица 3.5\*

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки по регионам, чел.

| Регион                         | 2014                           | 2015                           | 2016                           |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Всего по республике</b>     | <b>27 208</b><br><b>(13,0)</b> | <b>26 153</b><br><b>(13,3)</b> | <b>25 942</b><br><b>(13,3)</b> |
| <i>в том числе по регионам</i> |                                |                                |                                |
| г. Минск                       | 20 081<br>(14,4)               | 18 761<br>(14,8)               | 18 632<br>(14,8)               |
| Брестская область              | 529<br>(3,8)                   | 604<br>(4,5)                   | 633<br>(3,8)                   |
| Витебская область              | 774<br>(7,4)                   | 663<br>(9,5)                   | 688<br>(11,2)                  |
| Гомельская область             | 2062<br>(6,7)                  | 2077<br>(6,4)                  | 2086<br>(6,6)                  |
| Гродненская область            | 356<br>(12,9)                  | 327<br>(13,8)                  | 326<br>(14,7)                  |
| Минская область                | 2787<br>(12,5)                 | 3047<br>(12,8)                 | 2851<br>(12,6)                 |
| Могилевская область            | 619<br>(4,5)                   | 674<br>(4,2)                   | 726<br>(4,8)                   |

\* В скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников, %

0,7 % от их общей численности) и Минской области (на 196 работников или 6,4 % от их общей численности). В других областях численность работников либо практически не изменилась (Гомельская и Гродненская), либо значительно увеличилась (Брестская, Витебская, Могилевская).

Возрастная структура исследователей в значительной степени зависит от наличия ученой степени. Среди исследователей без степени преобладают возрастные группы до 39 лет — в 2016 году их доля составила 54,8 %. При этом на возрастные группы после 60 лет приходится всего 12,7 % исследователей без степени.

Среди кандидатов наук наблюдается два наиболее распространенных возрастных интервала. Значительная доля кандидатов приходится на группы от 30 до 49 лет (43,1 % от их общего количества). Затем в возрастной группе от 50 до 59 лет количество кандидатов резко сокращается, однако ближе к предпенсионному и пенсионному возрасту количество кандидатов вновь значительно увеличивается. В результате на возрастные группы старше 60 лет приходится более трети от общей численности кандидатов.

Таблица 3.6

Распределение численности исследователей по возрастам в 2014–2016 гг.

| Возраст                            | Исследователи без ученой степени |               |               | Исследователи с ученой степенью |             |             |              |            |            |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|
|                                    |                                  |               |               | кандидата наук                  |             |             | доктора наук |            |            |
|                                    | 2014                             | 2015          | 2016          | 2014                            | 2015        | 2016        | 2014         | 2015       | 2016       |
| <b>Всего, чел.</b>                 | <b>13 834</b>                    | <b>13 480</b> | <b>13 435</b> | <b>2867</b>                     | <b>2822</b> | <b>2813</b> | <b>671</b>   | <b>648</b> | <b>631</b> |
| <i>в том числе по возрастам, %</i> |                                  |               |               |                                 |             |             |              |            |            |
| до 29 лет                          | 28,8                             | 29,2          | 29,3          | 2,2                             | 2,3         | 1,2         | 0,0          | 0,0        | 0,0        |
| 30–39 лет                          | 23,1                             | 24,3          | 25,6          | 21,3                            | 21,4        | 21,2        | 0,1          | 0,3        | 0,6        |
| 40–49 лет                          | 13,0                             | 13,1          | 13,1          | 18,4                            | 19,6        | 21,9        | 3,1          | 2,8        | 3,5        |

Окончание таблицы 3.6

| Возраст     | Исследователи без ученой степени |      |      | Исследователи с ученой степенью |      |      |              |      |      |
|-------------|----------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|
|             |                                  |      |      | кандидата наук                  |      |      | доктора наук |      |      |
|             | 2014                             | 2015 | 2016 | 2014                            | 2015 | 2016 | 2014         | 2015 | 2016 |
| 50–54 года  | 11,2                             | 10,2 | 9,1  | 9,3                             | 8,4  | 9,1  | 6,6          | 5,4  | 5,7  |
| 55–59 лет   | 11,3                             | 10,9 | 10,3 | 13,0                            | 12,3 | 12,0 | 11,5         | 11,9 | 11,3 |
| 60–69 лет   | 11,1                             | 11,0 | 11,3 | 26,4                            | 26,7 | 24,7 | 43,1         | 42,3 | 40,7 |
| 70 и старше | 1,5                              | 1,3  | 1,4  | 9,4                             | 9,4  | 9,9  | 35,6         | 37,3 | 38,2 |

В свою очередь основная доля докторов наук приходится на возрастные группы старше 60 лет (78,9 %). При этом сегодня степень доктора наук в сфере научных исследований фактически служит для обоснования возможности продолжать работать на пенсии в бюджетных научных организациях. Так, например, во всех организациях промышленности научными исследованиями на полную ставку занимается всего четыре доктора наук, в учреждениях образования — 67 докторов. Во всех коммерческих научных организациях занято еще 113 докторов наук. Таким образом, 447 докторов наук (70,8 % от их общей численности), выполняющих научные исследования и разработки, работают в бюджетных научных организациях.

### 3.2 СИСТЕМА АТТЕСТАЦИИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

По состоянию на конец 2016 года в Республике Беларусь действовали 158 советов по защите диссертаций (из них 32 кандидатских и 126 докторских) (таблица 3.7). Таким образом, по сравнению с 2015 годом, количество кандидатских советов по защите диссертаций за отчетный период сократилось на 6 советов (с 38 до 32 единиц), количество докторских советов по защите диссертаций за отчетный период сократилось также на 6 советов (со 132 до 126 единиц). Продолжалась работа по разработке и утверждению паспортов специальностей и программ кандидатских минимумов. Всего было утверждено 25 паспортов и 10 программ.

Таблица 3.7

Основные показатели работы системы аттестации научных работников высшей квалификации за период 2014–2016 гг.

| Показатели   | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Количество советов по защите кандидатских диссертаций    | 39   | 38   | 32   |
| Количество советов по защите докторских диссертаций      | 132  | 132  | 126  |
| Разработано и утверждено паспортов специальностей        | 7    | 14   | 25   |
| Разработано и утверждено программ кандидатских минимумов | 12   | 7    | 10   |
| Присуждено ученых степеней кандидата наук                | 491  | 513  | 451  |
| <i>из них иностранным гражданам</i>                      | 59   | 71   | 45   |
| Присуждено ученых степеней доктора наук в течение года   | 45   | 48   | 44   |
| <i>из них иностранным гражданам</i>                      | 2    | 2    | 1    |
| Присуждено ученых званий доцента в течение года          | 342  | 399  | 343  |
| Присуждено ученых званий профессора в течение года       | 36   | 50   | 57   |

В 2016 году присуждено 495 ученых степеней (из них 451 кандидатская и 44 докторских) и присвоено 400 ученых званий (из них 343 звания доцента и 57 званий профессора).



По сравнению с предыдущим годом сократилось количество присужденных ученых степеней и званий. Так, количество присужденных степеней кандидата наук уменьшилось на 12,1 % (62 человека), доктора наук — на 8,3 % (4 человека). Количество присвоенных званий доцента уменьшилось на 21,6 %. При этом количество присвоенных званий профессора увеличилось на 14 %.

Следует отметить, что большинство лиц, успешно защитивших кандидатскую диссертацию в 2016 году, в разное время проходили подготовку в аспирантуре Республики Беларусь — 372 из 451 человек (82,5 %). В случае с защитой докторских диссертаций наблюдается обратная ситуация. Так, только 16 из 44 (36,4 %) лиц, успешно защитивших докторскую диссертацию, в разное время проходили подготовку в докторантуре республики.

### ПРИСУЖДЕНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

В 2015 году впервые за прошлый пятилетний период количество присужденных степеней кандидата наук увеличилось по сравнению с предыдущим годом (с 432 до 442 без учета иностранных граждан). Однако в 2016 году этот результат закрепить не удалось. Фактически продолжилась, имевшая место в предыдущие годы, тенденция по сокращению общего количества присужденных степеней кандидата наук. Так, без учета иностранных граждан по итогам 2016 года количество присужденных степеней сократилось с 432 до 406 (на 6,0 %). Отмеченное уменьшение затронуло практически все отрасли науки, за исключением сельскохозяйственных и общественно-гуманитарных наук. При этом наибольшее сокращение характерно для естественных наук (на 20 человек) и технических наук (на 16 человек) (таблица 3.8)

Таблица 3.8\*

Присуждение ученых степеней кандидата наук в разрезе отраслей науки в 2016 году

| Отрасль науки                            | 2014      | 2015      | 2016      |
|--|-----------|-----------|-----------|
| <b>Естественные науки</b>                |           |           |           |
| физико-математические                    | 38        | 32        | 25        |
| химические                               | 11        | 17        | 6         |
| биологические                            | 35        | 32        | 34        |
| науки о Земле                            | 2         | 8         | 4         |
| <b>Итого</b>                             | <b>86</b> | <b>89</b> | <b>69</b> |
| <b>Технические науки</b>                 |           |           |           |
| технические                              | 80        | 68        | 52        |
| <b>Медицинские науки</b>                 |           |           |           |
| медицинские                              | 76        | 85        | 81        |
| <b>Сельскохозяйственные науки</b>        |           |           |           |
| сельскохозяйственные                     | 37        | 32        | 34        |
| <b>Общественные и гуманитарные науки</b> |           |           |           |
| искусствоведение                         | 7         | 10        | 13        |
| исторические                             | 19        | 29        | 19        |
| культурология                            | 0         | 1         | 6         |
| педагогические                           | 30        | 17        | 16        |
| политические                             | 2         | 7         | 3         |
| психологические                          | 10        | 6         | 7         |

Окончание таблицы 3.8

| Отрасль науки              | 2014       | 2015       | 2016       |
|----------------------------|------------|------------|------------|
| социологические            | 4          | 6          | 6          |
| филологические             | 24         | 34         | 25         |
| философские                | 1          | 3          | 7          |
| экономические              | 33         | 37         | 41         |
| юридические                | 20         | 14         | 24         |
| <b>Итого</b>               | <b>150</b> | <b>164</b> | <b>167</b> |
| <b>Военные науки</b>       |            |            |            |
| военные                    | 3          | 4          | 3          |
| <b>Итого по республике</b> | <b>432</b> | <b>442</b> | <b>406</b> |

\* Без учета иностранных граждан

Несмотря на общую тенденцию, в отчетном году наблюдалось существенное увеличение количества присужденных степеней кандидата наук по приоритетным специальностям — с 40 в 2015 году до 80 человек. Таким образом доля приоритетных специальностей в общем количестве присужденных степеней увеличилась с 9,0 до 19,7 %.

**СПРАВОЧНО.** Перечень приоритетных специальностей научных работников высшей квалификации, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI технологическим укладам экономики (далее — приоритетные специальности), утвержден приказом ГКНТ от 29 марта 2012 г. № 146 и включает 83 специальности. Подготовка в аспирантуре открыта по 66 приоритетным специальностям, из них в области физико-математических наук — 15, химических — 3, биологических — 11, технических — 25, медицинских — 12 специальностей.

В 2016 году Высшей аттестационной комиссией отклонено 24 диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, что составило 4,9 % от общего количества рассмотренных диссертаций. Основной вклад в этот показатель, как и в предыдущие годы, вносили общественные и гуманитарные науки (12 из 21 диссертации) (таблица 3.9).

Таблица 3.9\*

Количество отклоненных кандидатских диссертаций по отраслям науки в 2016г.

| Отрасль науки   | 2014       | 2015       | 2016       |
|---|------------|------------|------------|
| Естественные  | 5          | 1          | 2          |
| Технические   | 9          | 6          | 5          |
| Медицинские   | 1          | 0          | 1          |
| Сельскохозяйственные                                      | 2          | 4          | 0          |
| Общественные и гуманитарные                               | 18         | 12         | 12         |
| Военные   | 2          | 0          | 1          |
| <b>Итого по республике</b>                                | <b>37</b>  | <b>23</b>  | <b>21</b>  |
| <b>В % от общего количества рассмотренных диссертаций</b> | <b>7,9</b> | <b>4,9</b> | <b>4,9</b> |

\* Без учета иностранных граждан

В разрезе органов государственного управления и иных организаций 86,5 % от всех утвержденных в 2016 году кандидатских диссертаций выполнены в организациях трех ведомств: Министерство образования (43,6 %), Министерство здравоохранения (23,6 %) и Национальная академия наук (19,2 %). При этом наибольшее уменьшение количества присужденных степеней по сравнению с прошлым годом характерно для Минобразования

(на 39 человек) и НАН Беларуси (на 13 человек). В свою очередь организациям Министерства здравоохранения удалось увеличить количество присужденных степеней кандидата наук с 89 до 96 (таблица 3.10).

**Таблица 3.10\***

**Присуждение ученых степеней кандидата наук по республиканским органам государственного управления и иным организациям, в которых выполнены диссертации в 2014–2016 гг.**

| Органы государственного управления и иные организации                         | 2014       | 2015       | 2016       |
|---|------------|------------|------------|
| <b>Всего по республике</b>  | <b>432</b> | <b>442</b> | <b>406</b> |
| <i>в том числе по органам государственного управления и иным организациям</i> |            |            |            |
| Министерство образования  | 202        | 216        | 177        |
| Министерство здравоохранения  | 84         | 89         | 96         |
| НАН Беларуси  | 84         | 91         | 78         |
| Минсельхозпрод  | 17         | 12         | 14         |
| Министерство культуры   | 7          | 9          | 9          |
| Министерство обороны  | 9          | 10         | 4          |
| Министерство внутренних дел   | 7          | 4          | 12         |
| Организации при Президенте Республики Беларусь                                | 5          | 1          | 2          |
| Министерство спорта и туризма   | 4          | 1          | 2          |
| МЧС   | 2          | 0          | 2          |
| Другие организации  | 11         | 9          | 10         |

\* Без учета иностранных граждан

В отчетном году нострифицировано 16 дипломов кандидата наук, в том числе 11 дипломов гражданам Республики Беларусь и 5 дипломов гражданам Российской Федерации.

### ПРИСУЖДЕНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

В 2016 году общее количество утвержденных докторских диссертаций без учета иностранных граждан составило 43 диссертации, что на три диссертации меньше уровня прошлого года. В общей численности присужденных докторских степеней доля общественных и гуманитарных наук увеличилась до 46,5 % (в 2014 году — 23,3 %; в 2015 году — 34,8 %). При этом количество присужденных степеней уменьшилось по техническим (с 9 до 6), медицинским (с 12 до 9) и сельскохозяйственным наукам (с 1 до 0) (таблица 3.11). В то же время количество присужденных степеней по приоритетным специальностям увеличилось с 5 в 2015 году (10,9 % от общего количества) до 8 в 2016 году (17,4 %).

**Таблица 3.11\***

**Присуждение ученых степеней доктора наук в разрезе отраслей науки в 2016 году**

| Отрасль науки               | 2014      | 2015      | 2016      |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Естественные                | 7         | 8         | 8         |
| Технические                 | 8         | 9         | 6         |
| Медицинские                 | 16        | 12        | 9         |
| Сельскохозяйственные        | 2         | 1         | 0         |
| Общественные и гуманитарные | 10        | 16        | 20        |
| Военные                     | –         | –         | 0         |
| <b>Итого по республике</b>  | <b>43</b> | <b>46</b> | <b>43</b> |

\* Без учета иностранных граждан

В 2016 году Высшей аттестационной комиссией было отклонено 4 диссертации на соискание ученой степени доктора наук, что составило 8,3 % от общего количества рассмотренных диссертаций. При этом в динамике по годам количество отклоненных диссертаций в целом сокращалось (таблица 3.12).

Таблица 3.12\*

Количество отклоненных докторских диссертаций по отраслям науки в 2011–2015 гг.

| Отрасль науки   | 2014        | 2015       | 2016       |
|---|-------------|------------|------------|
| Естественные  | –           | 1          | –          |
| Технические   | 2           | –          | 1          |
| Медицинские   | 3           | 1          | –          |
| Сельскохозяйственные                                      | –           | –          | 1          |
| Общественные и гуманитарные                               | 2           | 2          | 2          |
| Военные   | –           | –          | –          |
| <b>Итого по республике</b>                                | <b>7</b>    | <b>4</b>   | <b>4</b>   |
| <b>В % от общего количества рассмотренных диссертаций</b> | <b>14,0</b> | <b>8,0</b> | <b>8,5</b> |

\* Без учета иностранных граждан

Как и в случае присуждения кандидатских степеней, основная доля (93,0 %) защищенных докторских диссертаций приходится на три ведомства: Министерство образования (48,8 %), Министерство здравоохранения (25,6 %) и Национальная академия наук (16,3 %) (таблица 3.13).

Таблица 3.13\*

Присуждение ученых степеней доктора наук по республиканским органам государственного управления и иным организациям, в которых выполнены диссертации в 2014–2016 гг.

| Органы государственного управления и иные организации                         | 2014      | 2015      | 2016      |
|---|-----------|-----------|-----------|
| <b>Всего по республике</b>  | <b>43</b> | <b>46</b> | <b>43</b> |
| <i>в том числе по органам государственного управления и иным организациям</i> |           |           |           |
| Министерство образования  | 18        | 21        | 21        |
| НАН Беларуси  | 3         | 10        | 7         |
| Министерство здравоохранения  | 15        | 12        | 11        |
| Министерство культуры   | 3         | 1         | 0         |
| Минсельхозпрод  | 1         | 0         | 0         |
| Организации при Президенте Республики Беларусь                                | 0         | 0         | 1         |
| Министерство юстиции  | 0         | 1         | 0         |
| Министерство архитектуры  | 0         | 1         | 0         |
| Минприроды  | 1         | 0         | 0         |
| Другие организации  | 2         | 0         | 3         |

\* Без учета иностранных граждан

За последний год нострифицировано 6 дипломов доктора наук, в том числе 5 дипломов гражданам Республики Беларусь и 1 диплом гражданину Российской Федерации.

## ПРИСУЖДЕНИЕ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ИНОСТРАННЫМ ГРАЖДДАНАМ

В общей сложности за 2016 год количество иностранных граждан, защитивших диссертацию на соискание ученой степени, составило 46 человек (45 кандидатских и 1 докторская) или 9,3 %

от общей численности лиц, защитивших диссертацию. Таким образом, этот показатель оказался ниже двух предыдущих лет и примерно соответствует уровню 2013 года (рисунок 3.2).



Рис. 3.2. Показатели защит диссертации иностранными гражданами

Основная численность иностранных граждан, защитивших кандидатскую диссертацию в 2016 году приходится на четыре страны: Украина (31,1 %), Китай (17,8 %), Ирак (15,6 %), Иран (13,3 %) (таблица 3.14). Кроме того, в 2016 одна докторская диссертация была защищена гражданином Украины.

Таблица 3.14

Количество иностранных граждан, защитивших кандидатскую диссертацию в 2016 году по странам происхождения

| Страны                     | 2014      | 2015      | 2016      |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Украина                    | 1         | 18        | 14        |
| Китай                      | 13        | 7         | 8         |
| Ирак                       | 4         | 7         | 7         |
| Иран                       | 9         | 13        | 6         |
| Ливия                      | 6         | 1         | 3         |
| Йемен                      | 0         | 4         | 2         |
| Россия                     | 5         | 4         | 1         |
| Вьетнам                    | 2         | 3         | 0         |
| Сирия                      | 1         | 1         | 0         |
| Другие                     | 18        | 13        | 4         |
| <b>Всего по республике</b> | <b>59</b> | <b>71</b> | <b>45</b> |

### ДИНАМИКА ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ ЗВАНИЙ

В 2016 году по сравнению с предшествующим годом количество присвоенных званий доцента уменьшилось с 399 до 343 (на 14,0 %). Таким образом, данный показатель вернулся на уровень 2014 года.

Отмеченное сокращение затронуло все отрасли науки, за исключением естественных наук. При этом наибольшее сокращение затронуло технические (на 23 человека) и медицинские (на 26 человек) науки. В результате, как и в предыдущем году, наибольшее количество присвоенных званий доцента приходится на общественные и гуманитарные науки, доля которых выросла с 37,1 % в 2015 году до 40,8 % в 2016 году (таблица 3.15).

Таблица 3.15

## Присвоение ученого звания доцента по отраслям науки в 2016 году

| Отрасль науки                              | 2014       | 2015       | 2016       |
|--|------------|------------|------------|
| Естественные науки (включая науки о Земле) | 56         | 55         | 61         |
| Технические науки                          | 48         | 78         | 55         |
| Медицинские науки                          | 63         | 85         | 59         |
| Сельскохозяйственные науки                 | 36         | 26         | 24         |
| Общественные и гуманитарные                | 137        | 148        | 140        |
| Военные науки                              | 2          | 7          | 4          |
| <b>Общий итог</b>                          | <b>342</b> | <b>399</b> | <b>343</b> |

В 2016 году количество присвоенных ученых званий профессора составило 57 человек. При этом основная доля присвоенных ученых званий приходится на общественные и гуманитарные науки (42,1 %), естественные науки (22,8 %) и медицинские науки (14,0 %) (таблица 3.16).

Таблица 3.16

## Присвоение ученого звания профессора по отраслям науки в 2016 году

| Отрасль науки                              | 2014      | 2015      | 2016      |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Естественные науки (включая науки о Земле) | 3         | 7         | 13        |
| Технические науки                          | 5         | 14        | 7         |
| Медицинские науки                          | 15        | 13        | 8         |
| Сельскохозяйственные науки                 | 2         | 3         | 5         |
| Общественные и гуманитарные                | 10        | 13        | 24        |
| Военные науки                              | 1         | 0         | 0         |
| <b>Общий итог</b>                          | <b>36</b> | <b>50</b> | <b>57</b> |

Наибольшая доля лиц, которым присуждаются ученые звания доцента и профессора, работают в высших учебных заведениях. Так, в 2016 году 83,4 % званий доцента и 77,2 % званий профессора присвоено работникам вузов (таблица 3.17). В целом данные показатели коррелируют со структурой занятости кандидатов и докторов по сферам деятельности — наибольшую долю работников с учеными степенями составляет профессорско-преподавательский состав вузов (более 60,0 %).

Таблица 3.17

## Присвоение ученых званий работникам вузов и научных организаций в 2016 году

| Типы организаций                        | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|
| Присуждено ученое звание доцента, всего | 342  | 399  | 343  |
| <i>в том числе</i><br>работникам вузов  | 265  | 333  | 286  |

Окончание таблицы 3.17

| Типы организаций                           | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| работникам научных организаций             | 64   | 47   | 41   |
| Присуждено ученое звание профессора, всего | 36   | 50   | 57   |
| <i>в том числе</i>                         |      |      |      |
| работникам вузов                           | 27   | 38   | 44   |
| работникам научных организаций             | 8    | 6    | 10   |

За последний год нострифицировано 5 аттестатов о присвоении ученого звания доцента, в том числе 3 диплома гражданам Украины и 2 диплома гражданам Российской Федерации. Кроме того, гражданину России нострифицирован 1 аттестат о присвоении ученого звания профессора.

### ВОЗРАСТ ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ И УЧЕНЫХ ЗВАНИЙ

Средний возраст присуждения ученых званий и степеней в целом отражает последовательность и характеризует интервалы между различными этапами научной и научно-педагогической карьеры. При этом средний возраст каждого из этапов из года в год характеризуется высокой устойчивостью (рисунок 3.3).

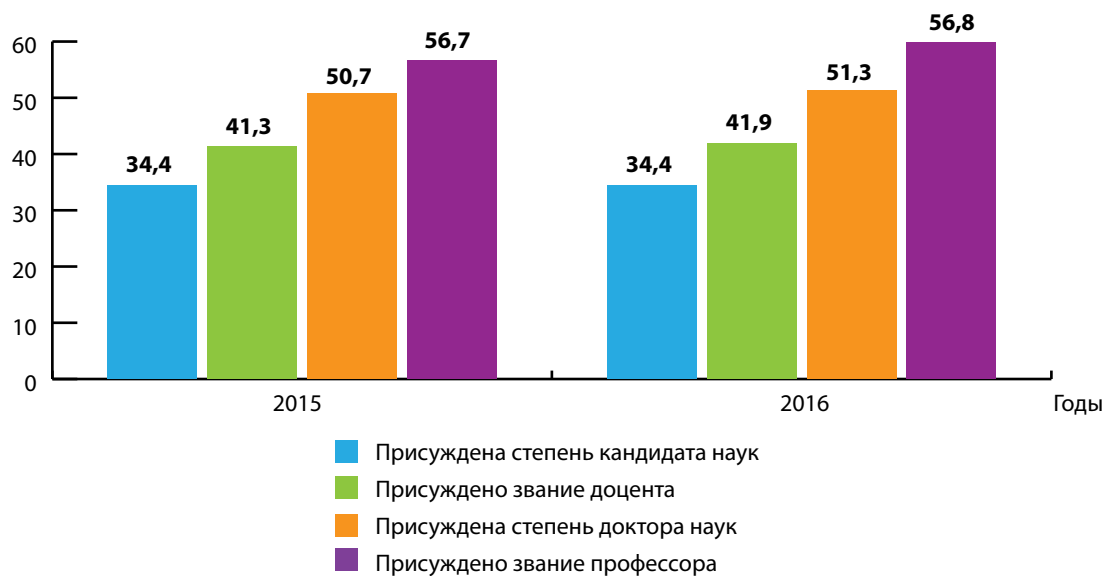


Рис. 3.3. Средний возраст лиц, которым присуждена ученая степень и ученое звание в 2015 и 2016 гг.

Средний возраст присуждения степени кандидата наук в Республике Беларусь в 2016 году составил 34,4 года. Средний возраст присуждения степени доктора наук в 2016 году составил 51,3 года. В то же время средний возраст лиц, которым в 2016 году присуждено звание доцента, составляет 41,9 года, а лиц, которым в 2016 году присуждено звание профессора — 56,8 года. Таким образом, средний интервал между присуждением ученой степени кандидата наук и доктора наук составляет почти 17 лет. В то же время интервал между получением ученой степени и соответствующего ученого звания составляет около 6–7 лет.

### 3.3 СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

#### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТУРЫ\*

В 2016 году 119 организаций (46 учреждений образования и 73 научные и иные организации) реализовывали образовательные программы аспирантуры (адъюнктуры). Численность лиц, осваивающих содержание образовательных программ аспирантуры (адъюнктуры), по сравнению с прошлым годом, увеличилась на 2,4 % и составила 4769 чел., в том числе за счет средств республиканского бюджета — 4002 чел. Численность приема лиц для обучения в системе аспирантуры (адъюнктуры) сохранилась на уровне прошлого года и составила 1393 чел., в том числе за счет средств республиканского бюджета — 1096 чел. (таблица 3.18).

Таблица 3.18

Основные показатели деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в Республике Беларусь в 2015–2016 гг.

| Основные показатели   | Республика Беларусь |      | Учреждения образования |      | Научные и иные организации |      |
|---|---------------------|------|------------------------|------|----------------------------|------|
|   | 2015                | 2016 | 2015                   | 2016 | 2015                       | 2016 |
| Число учреждений образования, организаций, реализующих образовательные программы аспирантуры, ед. | 121                 | 119  | 47                     | 46   | 74                         | 73   |
| Численность обучающихся, чел.   | 4657                | 4769 | 3822                   | 3896 | 835                        | 873  |
| Прием, чел.   | 1380                | 1393 | 1136                   | 1141 | 244                        | 252  |
| Выпуск, чел.  | 922                 | 776  | 764                    | 623  | 158                        | 153  |
| <b>За счет средств бюджета</b>  |                     |      |                        |      |                            |      |
| Численность обучающихся, чел.   | 3906                | 4002 | 3154                   | 3199 | 752                        | 803  |
| Прием, чел.   | 1087                | 1096 | 864                    | 861  | 223                        | 235  |
| Выпуск, чел.  | 801                 | 684  | 665                    | 550  | 136                        | 134  |

Таким образом, в 2016 году удалось закрепить достижение прошлого года по стабилизации численности обучающихся и численности приема в аспирантуру. Для сравнения можно отметить, что с 2011-го до 2014 года численность обучающихся в аспирантуре сократилась с 5707 до 4649 человек, а прием — с 1732 до 1254 человек.

В то же время сохраняется тенденция сокращения численности выпуска из аспирантуры (адъюнктуры): в 2016 году по сравнению с 2015 годом она уменьшилась на 15,8 %, в том числе за счет средств республиканского бюджета — на 14,6 %. Это объясняется, главным образом, снижением численности приема и обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в предшествующий период 2012–2014 годов.

В 2016 году продолжилась устойчивая тенденция увеличения доли лиц, осваивающих содержание образовательных программ аспирантуры (адъюнктуры) в форме соискательства. Вклад соискательства в общую численность обучающихся вырос до 26 % (в 2015 году — 23,5 %). При этом продолжается сокращение удельного веса аспирантов (адъюнктов), получающих образование в дневной форме. В 2016 году их удельный вес составил 43,9 % (в 2015 году — 45,7 %).

Структура обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) на конец 2016 года в разрезе заказчиков (республиканских органов государственного управления и иных организаций, под-

\* Без учета иностранных граждан, обучающихся на внебюджетной основе, и учреждений образования, организаций, реализующих образовательные программы аспирантуры на внебюджетной основе.



чиненных Правительству Республики Беларусь, другим государственным органам, и организаций, подчиненных Президенту Республики Беларусь) и соответствующая динамика изменений за период 2015–2016 годов представлены в таблице 3.19.

**Таблица 3.19**

**Динамика численности обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по республиканским органам государственного управления в 2015–2016 гг., чел.**

| Органы государственного управления             | Численность обучающихся на конец года |             | в том числе                              |             |
|--|---------------------------------------|-------------|--|-------------|
|  |                                       |             | за счет средств республиканского бюджета |             |
|  | 2015                                  | 2016        | 2015                                     | 2016        |
| Организации при Президенте Республики Беларусь | 130                                   | 160         | 69                                       | 96          |
| МВД  | 67                                    | 68          | 57                                       | 59          |
| Минздрав                                       | 559                                   | 579         | 509                                      | 538         |
| Минкультуры                                    | 149                                   | 151         | 124                                      | 126         |
| Минобороны                                     | 70                                    | 62          | 70                                       | 62          |
| Минобразования                                 | 2747                                  | 2802        | 2208                                     | 2236        |
| Минприроды                                     | 23                                    | 31          | 21                                       | 30          |
| Минсвязи                                       | -                                     | 4           | -  | -           |
| Минсельхозпрод                                 | 204                                   | 178         | 193                                      | 169         |
| Минспорт                                       | 53                                    | 60          | 47                                       | 56          |
| Минстройархитектуры                            | 6                                     | 6           | 5  | 6           |
| Минтранс                                       | 34                                    | 41          | 28                                       | 31          |
| Минэкономики                                   | 19                                    | 21          | 19                                       | 21          |
| МЧС  | 40                                    | 35          | 35                                       | 31          |
| НАН Беларуси                                   | 527                                   | 533         | 493                                      | 504         |
| Госпогранкомитет                               | 1                                     | 3           | 1  | 3           |
| Другие   | 28                                    | 35          | 27                                       | 34          |
| <b>Всего по республике</b>                     | <b>4657</b>                           | <b>4769</b> | <b>3906</b>                              | <b>4002</b> |

Изменение структуры подготовки аспирантов (адъюнктов) в разрезе заказчиков связано с разными темпами изменения численности обучающихся по отдельным органам государственного управления. Так, если в целом по республике численность обучающихся в 2016 году по сравнению с 2015 годом увеличилась на 2,4 %, то в системе аспирантуры трех ведомств произошло существенное сокращение численности: в Минобороны (на 11,4 %), МЧС (на 12,5 %) и Минсельхозпрод (на 12,8 %). Причем сокращение обучающихся в организациях Минобороны и Минсельхозпрода наблюдается уже не первый год.

Наибольший прирост количества обучающихся отмечается в аспирантуре Минобразования (55 чел.), Минздрава (20 чел.), а также в двух организациях, находящихся в подчинении у Президента Республики Беларусь (30 чел.). В аспирантуре системы НАН Беларуси численность обучающихся стабилизировалась по сравнению с прошлой динамикой: в 2016 году число обучающихся — 533 чел., прирост по сравнению с 2015 годом на 1,1 %, в том числе за счет средств республиканского бюджета — на 2,2 %.

В 2016 году по сравнению с предыдущим годом отраслевая структура подготовки аспирантов (адъюнктов) изменилась незначительно. Как и прежде, наибольшую долю в общей численности обучающихся составляют общественные и гуманитарные науки — 48,2 %, в том числе экономические науки — 12,3 %. Доля технических наук — 20,8 %, естественных — 13,7 %, медицинских — 11,3 %, сельскохозяйственных — 4,2 %, военных — 1,8 %.

По сравнению с 2015 годом, в 2016 году немного увеличилась доля обучающихся по медицинским и естественным наукам.

Таблица 3.20

Динамика численности обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в разрезе отраслей науки в 2015–2016 гг., чел.

| Отрасли науки                            | Численность обучающихся на конец года |             | в том числе за счет средств республиканского бюджета |             |
|--|---------------------------------------|-------------|--|-------------|
|  | 2015                                  | 2016        | 2015   | 2016        |
| <b>Естественные науки</b>                |                                       |             |  |             |
| Биологические                            | 232                                   | 225         | 220  | 217         |
| Науки о Земле                            | 73                                    | 90          | 65   | 80          |
| Физико-математические                    | 239                                   | 255         | 215  | 230         |
| Химические                               | 70                                    | 82          | 70   | 82          |
| <b>Итого</b>                             | <b>614</b>                            | <b>652</b>  | <b>570</b>   | <b>609</b>  |
| <b>Технические науки</b>                 |                                       |             |  |             |
| Технические                              | 987                                   | 991         | 724  | 712         |
| <b>Медицинские науки</b>                 |                                       |             |  |             |
| Медицинские                              | 518                                   | 541         | 470  | 501         |
| <b>Сельскохозяйственные науки</b>        |                                       |             |  |             |
| Сельскохозяйственные                     | 203                                   | 202         | 189  | 195         |
| <b>Общественные и гуманитарные науки</b> |                                       |             |  |             |
| Искусствоведение                         | 114                                   | 112         | 93   | 88          |
| Исторические и археология                | 165                                   | 163         | 145  | 145         |
| Культурология                            | 67                                    | 69          | 64   | 67          |
| Педагогические                           | 364                                   | 379         | 333  | 349         |
| Политология                              | 43                                    | 51          | 36   | 38          |
| Психологические                          | 161                                   | 182         | 125  | 135         |
| Социологические                          | 49                                    | 61          | 46   | 52          |
| Филологические                           | 317                                   | 313         | 289  | 292         |
| Философские                              | 45                                    | 41          | 44   | 36          |
| Экономические                            | 601                                   | 588         | 441  | 437         |
| Юридические                              | 322                                   | 338         | 251  | 261         |
| <b>Итого</b>                             | <b>2248</b>                           | <b>2297</b> | <b>1867</b>  | <b>1900</b> |
| <b>Военные науки</b>                     |                                       |             |  |             |
| Военные                                  | 87                                    | 86          | 86   | 85          |
| <b>Итого по республике</b>               | <b>4657</b>                           | <b>4769</b> | <b>3906</b>  | <b>4002</b> |

Заметно увеличилось в 2016 году число обучающихся по социологическим наукам (на 24,5 %), наукам о Земле (на 23,3 %), политологии (на 18,6 %) и химическим наукам (на 17,1 %). Сокращение количества обучающихся в 2016 году по сравнению с предыдущим годом наиболее заметно по экономическим наукам (на 13 чел.), биологическим наукам (на 7 чел.). Но в относительном выражении сильнее всего снижение коснулось философских наук (91,1 % к уровню прошлого года, в том числе за счет средств бюджета 81,8 %).

По итогам 2016 года численность обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по приоритетным специальностям составила 769 чел., из них за счет средств республиканского бюджета — 621 чел.

**СПРАВОЧНО.** Подготовка в аспирантуре открыта по 66 из 83 приоритетных специальностей, из них в области физико-математических наук — 15, химических — 3, биологических — 11, технических — 25, медицинских — 12 специальностей.

По четырем из открытых приоритетных специальностей подготовка в 2016 году не осуществлялась: 01.04.23 Физика высоких энергий, 03.02.12 Микология, 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы, 14.02.02 Эпидемиология.

Не открыта подготовка по 17 приоритетным специальностям: 01.04.09 Физика низких температур, 01.04.15 Физика и технология наноструктур, 01.04.20 Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника, 02.00.12 Бионеорганическая химия, 02.00.16 Медицинская химия, 03.01.08 Биоинженерия, 03.01.09 Математическая биология, биоинформатика, 03.03.06 Нейробиология, 05.04.11 Атомное реакторостроение, машины, агрегаты и технология материалов атомной промышленности, 05.07.02 Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов, 05.07.06 Наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов, 05.07.10 Инновационные технологии в аэрокосмической деятельности, 05.17.18 Мембраны и мембранная технология, 05.22.13 Навигация и управление воздушным движением, 05.26.05 Ядерная и радиационная безопасность, 05.27.03 Квантовая электроника, 14.03.07 Химиотерапия и антибиотики.

По сравнению с предыдущим годом, численность обучающихся по приоритетным специальностям увеличилась на 14 чел., или на 1,9 %, главным образом за счет Минобразования (7 чел.) и НАН Беларуси (8 чел.). При этом удельный вес лиц, обучающихся в аспирантуре по приоритетным специальностям, в общей численности стабилизировался на уровне 2015 года и составил 16,1 % (за счет средств республиканского бюджета 15,5 %).

Структура подготовки по приоритетным специальностям в разрезе заказчиков по сравнению с прошлым годом практически не изменилась: основной вклад вносят Минобразования (59,9 %), Минздрав (20,8 %) и НАН Беларуси (17,2 %).

**Таблица 3.21**

**Численность обучающихся по приоритетным специальностям в аспирантуре в разрезе органов государственного управления в 2015–2016 гг., чел.**

| Органы государственного управления                     | Численность обучающихся на конец года |             | в том числе                              |             |
|--|---------------------------------------|-------------|--|-------------|
|  |                                       |             | за счет средств республиканского бюджета |             |
|  | 2015                                  | 2016        | 2015                                     | 2016        |
| Минздрав   | 163                                   | 160         | 146                                      | 150         |
| Минобороны   | 8                                     | 8           | 8  | 8           |
| Минобразования   | 454                                   | 461         | 331                                      | 324         |
| Минсельхозпрод   | 6                                     | 8           | 6  | 8           |
| НАН Беларуси   | 124                                   | 132         | 124                                      | 131         |
| <b>Всего по республике</b>                             | <b>755</b>                            | <b>769</b>  | <b>615</b>                               | <b>621</b>  |
| <b>Удельный вес в общей численности обучающихся, %</b> | <b>16,2</b>                           | <b>16,1</b> | <b>15,7</b>                              | <b>15,5</b> |

В 2016 году для обучения по приоритетным специальностям принято 214 чел., что составило 15,4 % от общей численности приема (за счет средств республиканского бюджета — 166 чел. или 15,2 %). Таким образом было достигнуто плановое значение данного показателя, установленного на уровне 14,8 % в соответствии с Государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2016 № 250.

Численность обучающихся по приоритетным специальностям в 2016 году увеличилась, главным образом, за счет технических (на 11 чел.) и физико-математических наук (на 7 чел.) (таблица 3.22). При этом отраслевая структура подготовки по приоритетным специальностям

ствам стабильна на протяжении последних шести лет. Из 17 приоритетных специальностей, по которым не открыта подготовка в системе аспирантуры (адъюнктуры) в Республике Беларусь, 8 — в области технических наук, 3 — в области физико-математических и биологических наук, 2 — в области химических наук, 1 — в области медицинских наук.

Таблица 3.22

Численность обучающихся в аспирантуре по приоритетным специальностям по отраслям науки в 2015–2016 гг., чел.

| Отрасли науки              | Численность обучающихся на конец года |            | в том числе                              |            |
|----------------------------|---------------------------------------|------------|--|------------|
|                            |                                       |            | за счет средств республиканского бюджета |            |
|                            | 2015                                  | 2016       | 2015                                     | 2016       |
| Биологические              | 135                                   | 130        | 132                                      | 129        |
| Медицинские                | 133                                   | 133        | 118                                      | 124        |
| Технические                | 335                                   | 346        | 220                                      | 217        |
| Физико-математические      | 142                                   | 149        | 135                                      | 140        |
| Химические                 | 10                                    | 11         | 10                                       | 11         |
| <b>Всего по республике</b> | <b>755</b>                            | <b>769</b> | <b>615</b>                               | <b>621</b> |

Эффективность деятельности аспирантуры (адъюнктуры) отражают следующие показатели: удельный вес выпуска с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения; удельный вес выпуска с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения. Последний показатель определен в качестве одного из целевых по подпрограмме 6 «Развитие системы послевузовского образования» Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы.

По итогам 2016 года удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения составил 14,6 %, что на 1,6 процентных пункта больше уровня 2015 года, удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения — 6,7 %, что на 1,1 процентных пункта выше целевого значения, установленного в рамках Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы и на 2,5 процентных пункта выше уровня 2015 года.

Практически полностью увеличение уровня защит диссертаций в пределах установленного срока обучения локализовано в УПО Минобразования (уровень защит увеличился с 2,1 % в 2015 году до 5,2 % в 2016 году) и МВД (с 30,0 до 41,2 %). Некоторое снижение уровня защит по сравнению с 2015 годом наблюдается в системе Минздрава (14,3 %, что на 2,2 процентных пункта ниже прошлогоднего значения). Следует отметить, что за последние два года ни один аспирант (адъюнкт) не защитил диссертацию в установленные сроки обучения в аспирантуре Минсельхозпрода, Минприроды, Минспорта, Минэкономики, Минтранса, Минстройархитектуры, Минспорта и других (таблица 3.23).

Таблица 3.23

Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) по органам государственного управления в 2015–2016 гг., чел.

| Органы государственного управления             | Выпуск |      | из них                                   |      |                       |      |
|--|--------|------|--|------|-----------------------|------|
|  |        |      | с проведением предварительной экспертизы |      | с защитой диссертации |      |
|  | 2015   | 2016 | 2015                                     | 2016 | 2015                  | 2016 |
| Организации при Президенте Республики Беларусь | 12     | 15   | –  | –    | 1                     | 1    |

Окончание таблицы 3.23

| Органы государственного управления | Выпуск     |            | из них                                   |            |                       |           |
|------------------------------------|------------|------------|--|------------|-----------------------|-----------|
|                                    |            |            | с проведением предварительной экспертизы |            | с защитой диссертации |           |
|                                    | 2015       | 2016       | 2015                                     | 2016       | 2015                  | 2016      |
| МВД                                | 10         | 17         | 3  | 6          | 3                     | 7         |
| Минздрав                           | 109        | 98         | 30                                       | 24         | 18                    | 14        |
| Минкультуры                        | 29         | 16         | 3  | –          | –                     | 1         |
| Минобороны                         | 23         | 20         | –  | 6          | –                     | 1         |
| Минобразования                     | 526        | 426        | 69                                       | 60         | 11                    | 22        |
| Минприроды                         | 8          | 2          | –  | –          | –                     | –         |
| Минсельхозпрод                     | 54         | 49         | 1  | 1          | –                     | –         |
| Минспорт                           | 9          | 9          | 3  | 2          | –                     | –         |
| Минстройархитектуры                | 1          | 1          | 1  | –          | –                     | –         |
| Минтранс                           | 6          | 3          | –  | –          | –                     | –         |
| Минэкономики                       | 5          | 3          | 4  | 1          | –                     | –         |
| МЧС                                | 12         | 9          | –  | –          | –                     | 1         |
| НАН Беларуси                       | 107        | 107        | 5  | 13         | 6                     | 5         |
| Другие                             | 11         | 1          | 1  | –          | –                     | –         |
| <b>Всего по республике</b>         | <b>922</b> | <b>776</b> | <b>120</b>                               | <b>113</b> | <b>39</b>             | <b>52</b> |

Позитивная тенденция наблюдается по показателям эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) среди обучающихся за счет средств республиканского бюджета. Удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения для данной группы составил 13,7 %, что на 0,5 процентных пункта больше уровня 2015 года. Удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения для данной группы составил 6,4 %, что на 2,7 процентных пункта выше уровня 2015 года. Существенно увеличился уровень защит в срок обучения среди обучающихся за счет средств республиканского бюджета в системе Минобразования (с 1,8 до 3,9 %) и МВД (с 37,5 до 41,2 %). В организациях других заказчиков ситуация практически не изменилась.

В разрезе отраслей наук увеличение защит в срок обучения практически полностью концентрируется по специальностям общественных и гуманитарных наук, где уровень защит вырос почти в три раза (с 2,0 % в 2015 году до 7,2 % в 2016 году, в том числе среди обучающихся за счет средств республиканского бюджета — с 1,2 до 6,6 % соответственно) (таблица 3.24).

Таблица 3.24

Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в разрезе отраслей науки в 2015–2016 гг., чел.

| Отрасли науки              | Выпуск |      | из них                                   |      |                       |      |
|----------------------------|--------|------|--|------|-----------------------|------|
|                            |        |      | с проведением предварительной экспертизы |      | с защитой диссертации |      |
|                            | 2015   | 2016 | 2015                                     | 2016 | 2015                  | 2016 |
| Естественные науки         | 141    | 103  | 15                                       | 11   | 9                     | 6    |
| Технические науки          | 213    | 176  | 13                                       | 21   | 5                     | 5    |
| Сельскохозяйственные науки | 47     | 39   | 3  | 1    | 1                     | 2    |

Окончание таблицы 3.24

| Отрасли науки                     | Выпуск     |            | из них                                   |            |                       |           |
|-----------------------------------|------------|------------|--|------------|-----------------------|-----------|
|                                   |            |            | с проведением предварительной экспертизы |            | с защитой диссертации |           |
|                                   | 2015       | 2016       | 2015                                     | 2016       | 2015                  | 2016      |
| Медицинские науки                 | 104        | 95         | 26                                       | 24         | 16                    | 13        |
| Общественные и гуманитарные науки | 391        | 346        | 63                                       | 51         | 8                     | 25        |
| Военные науки                     | 26         | 17         | –  | 5          | –                     | 1         |
| <b>Всего по республике</b>        | <b>922</b> | <b>776</b> | <b>120</b>                               | <b>113</b> | <b>39</b>             | <b>52</b> |

Возрастной состав обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по сравнению с 2015 годом изменился незначительно. Однако, следует отметить уменьшение доли обучающихся в возрасте до 30 лет в 2016 году по сравнению с 2015 годом с 59,9 до 58,1 %. Такое изменение связано с тенденцией увеличения доли лиц, осваивающих содержание образовательных программ в форме соискательства, средний возраст которых в 2016 году составил 35,2 года, в то время как средний возраст обучающихся на дневной форме в аспирантуре (адъюнктуре) составил 27,4 года. Вместе с тем второй год подряд наблюдается увеличение доли обучающихся в возрасте до 24 лет с 7,5 % в 2014 до 11,7 % в 2016 году (рисунок 3.4).

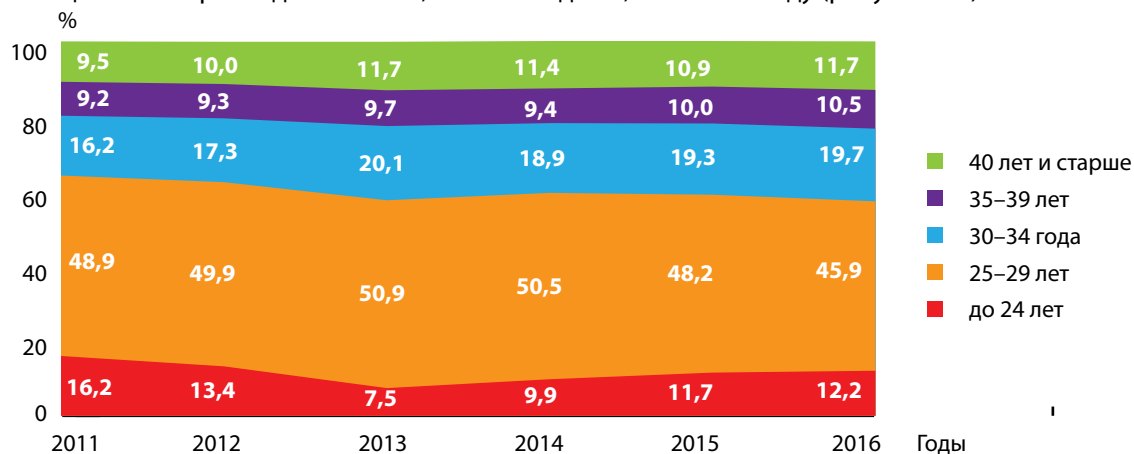


Рис. 3.4. Возрастной состав обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в 2011–2016 гг., %

В 2016 году 39 организаций (21 учреждение образования и 18 научных и иных организаций) реализовывали образовательные программы аспирантуры в регионах Республики Беларусь или 32,8 % от общего количества организаций в республике (таблица 3.25).

Таблица 3.25

Количество организаций, обеспечивающих подготовку в системе аспирантуры (адъюнктуры), в областях и г. Минске в 2015–2016 гг.

| Основные показатели | Республика Беларусь |      | в том числе            |      |                            |      |
|---------------------|---------------------|------|------------------------|------|----------------------------|------|
|                     |                     |      | Учреждения образования |      | Научные и иные организации |      |
|                     | 2015                | 2016 | 2015                   | 2016 | 2015                       | 2016 |
| Минск               | 82                  | 80   | 25                     | 25   | 57                         | 55   |
| Брестская обл.      | 4                   | 4    | 4                      | 4    | –                          | –    |
| Витебская обл.      | 7                   | 7    | 5                      | 5    | 2                          | 2    |

Окончание таблицы 3.25

| Основные показатели           | Республика Беларусь |            | в том числе            |           |                            |           |
|-------------------------------|---------------------|------------|------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
|                               | 2015                | 2016       | Учреждения образования |           | Научные и иные организации |           |
|                               |                     |            | 2015                   | 2016      | 2015                       | 2016      |
| Гомельская обл.               | 9                   | 9          | 6                      | 5         | 3                          | 4         |
| Гродненская обл.              | 5                   | 5          | 3                      | 3         | 2                          | 2         |
| Минская обл.                  | 9                   | 9          | –                      | –         | 9                          | 9         |
| Могилевская обл.              | 5                   | 5          | 4                      | 4         | 1                          | 1         |
| Всего в регионах (без Минска) | 39                  | 39         | 22                     | 21        | 17                         | 18        |
| <b>Всего по республике</b>    | <b>121</b>          | <b>119</b> | <b>47</b>              | <b>46</b> | <b>74</b>                  | <b>73</b> |

Численность лиц, обучающихся в региональной аспирантуре, увеличилась по сравнению с предыдущим годом на 3,2 % и составила 1187 чел., из них за счет средств республиканского бюджета — 1041 чел. Удельный вес региональной аспирантуры в общей численности обучающихся сохранился на уровне 2015 года и составил 24,9 %.

Численность приема лиц для обучения в системе региональной аспирантуры по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 4,0 % и составила 335 чел., из них за счет средств республиканского бюджета — 270 чел. (80,6 % от общей численности приема в региональные аспирантуры) (таблица 3.26).

Таблица 3.26

Основные показатели деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в областях и г. Минске в 2015 и 2016 гг., чел.

| Регион                     | Численность |             | Прием       |             | Выпуск     |            |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                            | 2015        | 2016        | 2015        | 2016        | 2015       | 2016       |
| Минск                      | 3507        | 3582        | 1058        | 1058        | 673        | 575        |
| Брестская область          | 102         | 110         | 28          | 33          | 18         | 22         |
| Витебская область          | 252         | 261         | 82          | 86          | 55         | 49         |
| Гомельская область         | 256         | 281         | 78          | 88          | 58         | 36         |
| Гродненская область        | 246         | 253         | 56          | 66          | 39         | 38         |
| Минская область            | 96          | 101         | 23          | 23          | 21         | 17         |
| Могилевская область        | 198         | 181         | 55          | 39          | 58         | 39         |
| <b>Всего по областям</b>   | <b>1150</b> | <b>1187</b> | <b>322</b>  | <b>335</b>  | <b>249</b> | <b>201</b> |
| <b>Всего по республике</b> | <b>4657</b> | <b>4769</b> | <b>1380</b> | <b>1393</b> | <b>922</b> | <b>776</b> |

Показатель эффективности деятельности региональной аспирантуры по удельному весу защит в срок обучения в аспирантуре составил 4,5 % (в 2015 году — 4,8 %), тогда как в г. Минске увеличился с 4,0 до 7,5 %. Самые высокие значения данного показателя сохраняются в аспирантуре Гродненской и Минской областей — 13,2 и 11,8 % соответственно (таблица 3.27).

В 2016 году в регионах республики значительно увеличился удельный вес лиц, окончивших обучение с проведением предварительной экспертизы диссертации: с 17,7 до 23,9 %, тогда как в Минске данный показатель сохранился на уровне 2015 года — 11,3 %. Наибольшее значение данного показателя достигнуто в аспирантуре Гомельской и Витебской областей — 47,2 и 36,7 % соответственно.

На протяжении последних двух лет не было защит в срок обучения в Брестской и Могилевской областях, однако в этих областях по сравнению с предыдущим годом суще-

ственно увеличилась доля лиц, окончивших обучение с проведением предварительной экспертизы диссертации (с 5,6 до 18,2 % и с 3,5 до 7,7 % соответственно).

Таблица 3.27

Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в областях Беларуси и г. Минске в 2015 и 2016 гг.

| Регион                     | Выпуск (чел.) |            | из них (чел.)                            |            |                       |           |
|----------------------------|---------------|------------|--|------------|-----------------------|-----------|
|                            |               |            | с проведением предварительной экспертизы |            | с защитой диссертации |           |
|                            | 2015          | 2016       | 2015                                     | 2016       | 2015                  | 2016      |
| Минск                      | 673           | 575        | 76                                       | 65         | 27                    | 43        |
| Брестская область          | 18            | 22         | 1  | 4          | –                     | –         |
| Витебская область          | 55            | 49         | 21                                       | 18         | 2                     | –         |
| Гомельская область         | 58            | 36         | 9  | 17         | 2                     | 2         |
| Гродненская область        | 39            | 38         | 7  | 4          | 6                     | 5         |
| Минская область            | 21            | 17         | 4  | 2          | 2                     | 2         |
| Могилевская область        | 58            | 39         | 2  | 3          | –                     | –         |
| <b>Всего по областям</b>   | <b>249</b>    | <b>201</b> | <b>44</b>                                | <b>48</b>  | <b>12</b>             | <b>9</b>  |
| <b>Всего по республике</b> | <b>922</b>    | <b>776</b> | <b>120</b>                               | <b>113</b> | <b>39</b>             | <b>52</b> |

### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОКТОРАНТУРЫ\*

В 2016 году 63 организации (32 учреждения образования и 31 научная и иные организации) реализовывали образовательные программы докторантуры.

Общая численность лиц, обучающихся в докторантуре (без учета иностранных граждан) составила 416 чел., в том числе за счет средств республиканского бюджета — 396 чел. По формам обучения: 111 чел. обучается на дневном, 305 чел. — в форме соискательства, из них 285 за счет средств республиканского бюджета. В учреждениях образования готовится почти в 3 раза больше докторантов, чем в научных и иных организациях.

Численность приема в докторантуру в 2016 г. составила 145 чел., в том числе за счет республиканского бюджета 140 чел. По форме обучения: приняты на дневное обучение 50 чел., в форме соискательства 95 чел., в том числе за счет республиканского бюджета 90 чел.

В 2016 году по сравнению с 2015 годом произошел значительный рост численности обучающихся и принятых в докторантуру. Число обучающихся увеличилось на 74 чел. (21,6 %), в том числе за счет средств республиканского бюджета — на 76 чел. (23,8 %), прием в докторантуру — на 32 чел. (28,3 %), в том числе за счет средств республиканского бюджета — на 29 чел. (26,1 %). Рост числа лиц, обучающихся и принятых на обучение в докторантуру, наблюдается с 2012 года. Выпуск в 2016 году из докторантуры: всего 53 чел., в том числе за счет республиканского бюджета 49 чел. (таблица 3.28).

Таблица 3.28

Основные показатели деятельности докторантуры в Республике Беларусь в 2015–2016 гг.

| Основные показатели  | Республика Беларусь |      | Учреждения образования |      | Научные и иные организации |      |
|--|---------------------|------|------------------------|------|----------------------------|------|
|  | 2015                | 2016 | 2015                   | 2016 | 2015                       | 2016 |
| Число учреждений образования, организаций, реализующих образовательные программы докторантуры, ед. | 59                  | 63   | 31                     | 32   | 28                         | 31   |

\* Без учета иностранных граждан.



Окончание таблицы 3.28

| Основные показатели            | Республика Беларусь |      | Учреждения образования |      | Научные и иные организации |      |
|--------------------------------|---------------------|------|------------------------|------|----------------------------|------|
|                                | 2015                | 2016 | 2015                   | 2016 | 2015                       | 2016 |
| Численность обучающихся, чел.  | 342                 | 416  | 263                    | 310  | 79                         | 106  |
| Прием, чел.                    | 113                 | 145  | 87                     | 102  | 26                         | 43   |
| Выпуск, чел.                   | 42                  | 53   | 30                     | 41   | 12                         | 12   |
| <i>За счет средств бюджета</i> |                     |      |                        |      |                            |      |
| Численность обучающихся, чел.  | 320                 | 396  | 245                    | 296  | 75                         | 100  |
| Прием, чел.                    | 111                 | 140  | 85                     | 98   | 26                         | 42   |
| Выпуск, чел.                   | 35                  | 49   | 24                     | 37   | 11                         | 12   |

В 2016 году рост численности обучающихся в докторантуре произошел в основном за счет НАН Беларуси (на 63,6 %), Минобразования (на 26,8 %), Минздрава (на 9,2 %) и Минсельхозпрода (на 16,7 %) (таблица 3.33).

В результате в 2016 году увеличился вклад указанных заказчиков в общую численность докторантов (95,4 %), в том числе: Минобразования (43,3 %), Минздрав (34,1 %), НАН Беларуси (13,0 %), Минсельхозпрод (5,0 %).

Таблица 3.29

Динамика численности обучающихся в докторантуре по республиканским органам государственного управления в 2015–2016 гг., чел.

| Органы государственного управления             | Численность обучающихся на конец года |            | в том числе                              |            |
|--|---------------------------------------|------------|--|------------|
|  |                                       |            | за счет средств республиканского бюджета |            |
|  | 2015                                  | 2016       | 2015                                     | 2016       |
| Организации при Президенте Республики Беларусь | 1                                     | –          | 1  | –          |
| МВД  | 1                                     | 1          | 1  | 1          |
| Минздрав                                       | 130                                   | 142        | 123                                      | 134        |
| Минкультуры                                    | 8                                     | 9          | 8  | 9          |
| Минобороны                                     | 5                                     | 4          | 5  | 4          |
| Минобразования                                 | 142                                   | 180        | 134                                      | 174        |
| Минсельхозпрод                                 | 18                                    | 21         | 11                                       | 16         |
| Минспорт                                       | 2                                     | 1          | 2  | 1          |
| Минтранс                                       | 1                                     | 2          | 1  | 2          |
| МЧС  | –                                     | 2          | –  | 1          |
| НАН Беларуси                                   | 33                                    | 54         | 33                                       | 54         |
| Другие   | 1                                     | –          | 1  | –          |
| <b>Всего по республике</b>                     | <b>342</b>                            | <b>416</b> | <b>320</b>                               | <b>396</b> |

Удельный вес социальных и гуманитарных наук по численности обучающихся в докторантуре в 2016 году составил 40,9 %. За период 2011–2015 годов это значение в среднем составляло 39,2 % при стандартном отклонении 1,3 %.

В 2016 году по сравнению с 2015 годом выросла доля технических наук (с 9,1 до 10,8 %) доля сельскохозяйственных наук (с 3,8 до 5,3 %).

Несмотря на рост в 2016 году, по сравнению с 2015 годом, сократилось количество обучающихся по медицинским наукам (на 12 чел.), доля докторантов, обучающихся по этим наукам, в общей численности сократилась до 32,0 %. В прошлые годы наблюдалась устойчивая тен-

денция увеличения вклада медицинских наук в общую численность обучающихся: с 29,1 % в 2011 году до 35,4 % в 2015 году (таблица 3.30).

В 2016 году принято 4 чел. на обучение в докторантуру по отрасли «Науки о Земле», по которой подготовка за период 2012–2015 годов не осуществлялась.

Таблица 3.30

Численность обучающихся в докторантуре в разрезе отраслей науки в 2015–2016 гг., чел

| Отрасли науки                            | Численность обучающихся на конец года |            | в том числе                              |            |
|--|---------------------------------------|------------|--|------------|
|  | 2015                                  | 2016       | за счет средств республиканского бюджета |            |
|  | 2015                                  | 2016       | 2015                                     | 2016       |
| <b>Естественные науки</b>                |                                       |            |  |            |
| Биологические                            | 22                                    | 23         | 17                                       | 18         |
| Науки о Земле                            | –                                     | 4          | –  | 4          |
| Физико-математические                    | 8                                     | 12         | 8  | 12         |
| Химические                               | 5                                     | 4          | 5  | 4          |
| <b>Итого</b>                             | <b>35</b>                             | <b>43</b>  | <b>30</b>                                | <b>38</b>  |
| <b>Технические науки</b>                 |                                       |            |  |            |
| Технические                              | 31                                    | 45         | 29                                       | 43         |
| <b>Медицинские науки</b>                 |                                       |            |  |            |
| Медицинские                              | 121                                   | 133        | 117                                      | 129        |
| <b>Сельскохозяйственные науки</b>        |                                       |            |  |            |
| Сельскохозяйственные                     | 13                                    | 22         | 8  | 19         |
| <b>Общественные и гуманитарные науки</b> |                                       |            |  |            |
| Искусствоведение                         | 4                                     | 4          | 4  | 4          |
| Исторические и археология                | 25                                    | 37         | 23                                       | 35         |
| Культурология                            | 3                                     | 5          | 3  | 5          |
| Педагогические                           | 24                                    | 24         | 24                                       | 24         |
| Политология                              | 2                                     | 3          | 2  | 2          |
| Психологические                          | 5                                     | 6          | 5  | 6          |
| Социологические                          | 3                                     | 3          | 3  | 3          |
| Филологические                           | 19                                    | 25         | 19                                       | 25         |
| Философские                              | 7                                     | 10         | 7  | 10         |
| Экономические                            | 27                                    | 31         | 25                                       | 29         |
| Юридические                              | 18                                    | 22         | 16                                       | 21         |
| <b>Итого</b>                             | <b>137</b>                            | <b>170</b> | <b>131</b>                               | <b>164</b> |
| <b>Военные науки</b>                     |                                       |            |  |            |
| Военные                                  | 5                                     | 3          | 5  | 3          |
| <b>Итого по республике</b>               | <b>342</b>                            | <b>416</b> | <b>320</b>                               | <b>396</b> |

Подготовка в докторантуре в настоящее время осуществляется по 31 приоритетной специальности. В 2016 году численность лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, увеличилась по сравнению с 2015 годом на 22,8 % (на 13 чел.), из них за счет средств республиканского бюджета — на 20,8 % (на 11 чел.) (таблица 2.4).

Из общего числа лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, 91,4 % обучаются за счет средств республиканского бюджета.

Удельный вес лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, в общей численности обучающихся сохранился на уровне 2015 года и составил 16,8 %, в том числе за счет средств республиканского бюджета — 16,2 % (таблица 3.31).

**Таблица 3.31**

**Численность лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, в разрезе органов государственного управления в 2015–2016 гг., чел.**

| Органы государственного управления                              | Численность обучающихся на конец года |             | в том числе                              |             |
|---|---------------------------------------|-------------|--|-------------|
|   |                                       |             | за счет средств республиканского бюджета |             |
|   | 2015                                  | 2016        | 2015                                     | 2016        |
| Минздрав  | 37                                    | 44          | 33                                       | 38          |
| Минобороны  | 1                                     | 1           | 1  | 1           |
| Минобразования  | 12                                    | 20          | 12                                       | 20          |
| НАН Беларуси  | 7                                     | 5           | 7  | 5           |
| <b>Всего проходит подготовку по приоритетным специальностям</b> | <b>57</b>                             | <b>70</b>   | <b>53</b>                                | <b>64</b>   |
| <b>Удельный вес в общей численности обучающихся, %</b>          | <b>16,7</b>                           | <b>16,8</b> | <b>16,6</b>                              | <b>16,2</b> |

Прием в докторантуру по приоритетным специальностям составил в 2016 году 25 чел. или 17,2 % от общей численности приема, в том числе за счет средств республиканского бюджета 24 чел. или 17,9 % от численности принятых за счет средств республиканского бюджета (на 7,1 процентных пункта больше, чем в 2015 году).

В отраслевой структуре подготовки в докторантуре по приоритетным специальностям, как и в предыдущие годы, преобладают медицинские науки (52,9 % обучающихся) и биологические науки (18,6 % обучающихся). По сравнению с 2015 годом значительно увеличилась доля технических наук: с 10,5 до 20,0 %.

**Таблица 3.32**

**Численность лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, в разрезе отраслей науки в 2015–2016 гг., чел.**

| Отрасли науки              | Численность обучающихся на конец года |           | в том числе                              |           |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|
|                            |                                       |           | за счет средств республиканского бюджета |           |
|                            | 2015                                  | 2016      | 2015                                     | 2016      |
| Биологические              | 15                                    | 13        | 12                                       | 9         |
| Медицинские                | 29                                    | 37        | 28                                       | 35        |
| Технические                | 6                                     | 14        | 6  | 14        |
| Физико-математические      | 5                                     | 5         | 5  | 5         |
| Химические                 | 2                                     | 1         | 2  | 1         |
| <b>Всего по республике</b> | <b>57</b>                             | <b>70</b> | <b>53</b>                                | <b>64</b> |

По итогам 2016 года удельный вес выпуска из докторантуры с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения составил 15,8 % (в 2015 году — 20,8 %), удельный вес выпуска из докторантуры с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения — 7,5 %, что на 6,8 процентных пункта ниже уровня 2015 года (и на 8,5 процентных пункта ниже планового значения целевого показателя, установленного в государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы).

Снижение показателя защиты докторских диссертаций в срок обучения связано со снижением эффективности докторантуры Минздрава с 28,6 % в 2015 году до 12,5 % в 2016 году. При этом Минздрав и Минобразование обеспечивают формирование показателя в целом по республике. У остальных заказчиков (кроме КГБ) за два последних года не было ни одной защиты докторской диссертации в пределах срока обучения.

Таблица 3.33

Показатели эффективности деятельности докторантуры по органам государственного управления в 2015–2016 гг., чел.

| Органы государственного управления             | Выпуск    |           | из них                                   |           |                       |          |
|--|-----------|-----------|--|-----------|-----------------------|----------|
|  |           |           | с проведением предварительной экспертизы |           | с защитой диссертации |          |
|  | 2015      | 2016      | 2015                                     | 2016      | 2015                  | 2016     |
| Организации при Президенте Республики Беларусь | 2         | 1         | –  | –         | –                     | –        |
| МВД  | 2         | –         | 1  | –         | –                     | –        |
| Минздрав                                       | 14        | 16        | 4  | 5         | 4                     | 2        |
| Минкультуры                                    | 1         | 1         | –  | –         | –                     | –        |
| Минобороны                                     | –         | 2         | –  | –         | –                     | –        |
| Минобразования                                 | 14        | 22        | 5  | 4         | 1                     | 2        |
| Минсельхозпрод                                 | –         | 3         | –  | –         | –                     | –        |
| Минспорт                                       | –         | 1         | –  | –         | –                     | –        |
| Минтранс                                       | 2         | –         | 1  | –         | –                     | –        |
| НАН Беларуси                                   | 6         | 6         | –  | 1         | –                     | –        |
| И другие                                       | 1         | 1         | –  | –         | 1                     | –        |
| <b>Всего по республике</b>                     | <b>42</b> | <b>53</b> | <b>11</b>                                | <b>10</b> | <b>6</b>              | <b>4</b> |

Возрастной состав лиц, обучающихся в системе докторантуры, по сравнению с 2015 годом значительно не изменился и характеризуется преобладанием возрастов младше 50 лет. Их доля с 2012 года остается практически неизменной (в 2012 году — 75,7 %, в 2016 году — 75,2 %) (рисунок 2.2). Доля обучающихся в возрасте до 40 лет (29,4 %) сохранилась на уровне 2016 года.

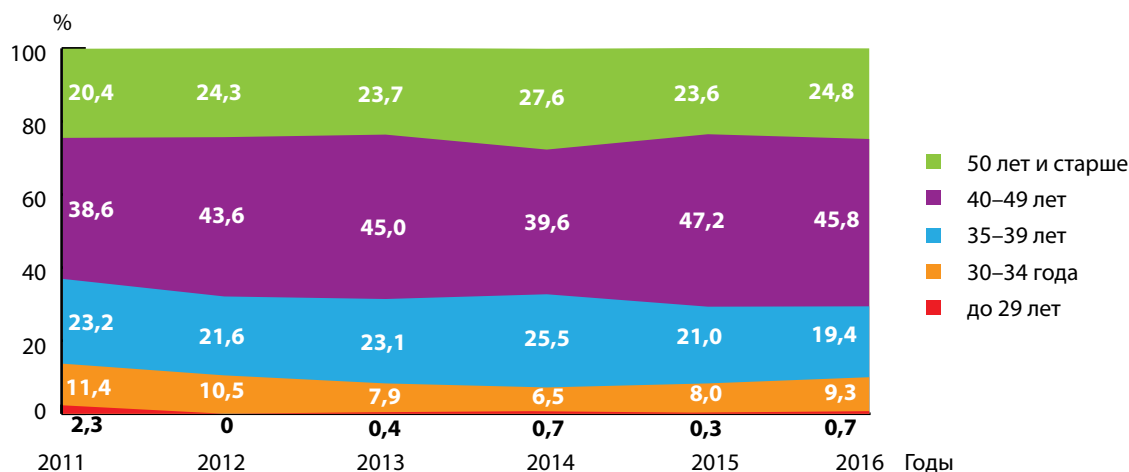


Рис. 3.5. Возрастной состав обучающихся в докторантуре в 2011–2016 гг., %

В 2016 году 16 организаций (13 учреждений образования и 3 научных и иных организаций) реализовывали образовательные программы докторантуры в регионах Республики Беларусь (таблица 3.34).

Таблица 3.34

Количество организаций, реализующих подготовку в системе докторантуры в областях и г. Минске в 2016 году

| Основные показатели        | Республика Беларусь | в том числе            |                            |
|----------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|
|                            |                     | Учреждения образования | Научные и иные организации |
| Минск                      | 46                  | 19                     | 27                         |
| Брестская область          | 1                   | 1                      | –                          |
| Витебская область          | 3                   | 3                      | –                          |
| Гомельская область         | 4                   | 3                      | 1                          |
| Гродненская область        | 3                   | 3                      | –                          |
| Минская область            | 3                   | –                      | 3                          |
| Могилевская область        | 3                   | 3                      | –                          |
| <b>Всего по республике</b> | <b>63</b>           | <b>32</b>              | <b>31</b>                  |

Численность обучающихся в региональной докторантуре, по сравнению с 2015 годом, увеличилась на 17 чел. и составила 71 чел., из них за счет средств республиканского бюджета — 66 чел. (таблица 2.9).

Численность приема лиц в региональные докторантуры по сравнению с предыдущим годом увеличилась с 20 до 31 чел. В результате вклад региональной докторантуры в общую численность обучающихся увеличился по сравнению с прошлым годом с 15,8 до 17,1 % (таблица 3.35).

Таблица 3.35

Основные показатели деятельности докторантуры в областях Беларуси и г. Минске в 2015 и 2016 гг., чел.

| Регион                     | Численность обучающихся |            | Прием      |            | Выпуск    |           |
|----------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
|                            | 2015                    | 2016       | 2015       | 2016       | 2015      | 2016      |
| Минск                      | 288                     | 345        | 93         | 114        | 33        | 41        |
| Брестская область          | 2                       | –          | –          | –          | 1         | 1         |
| Витебская область          | 14                      | 20         | 5          | 8          | 2         | 2         |
| Гомельская область         | 6                       | 8          | 4          | 3          | 2         | 1         |
| Гродненская область        | 12                      | 13         | 4          | 5          | 2         | 4         |
| Минская область            | 10                      | 19         | 4          | 11         | 2         | 2         |
| Могилевская область        | 10                      | 11         | 3          | 4          | –         | 2         |
| Всего по областям          | 54                      | 71         | 20         | 31         | 9         | 12        |
| <b>Всего по республике</b> | <b>342</b>              | <b>416</b> | <b>113</b> | <b>145</b> | <b>42</b> | <b>53</b> |

В 2016 году 2 докторанта региональной докторантуры защитили диссертацию в срок обучения: 1 — в Гродненской области и 1 — в Минской области.

### ПОДГОТОВКА ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН В АСПИРАНТУРЕ И ДОКТОРАНТУРЕ

В 2016 году продолжился рост численности иностранных граждан, проходящих подготовку в системе аспирантуры Республики Беларусь. В целом, по итогам 2016 года численность иностранных граждан по сравнению с прошлым годом увеличилась на 16,7 % и составила 321 чел. В результате удельный вес иностранных граждан в общей численности обучающихся в аспирантуре увеличился с 5,6 % в 2015 году до 6,3 % в 2016 году (рисунок 3.6).

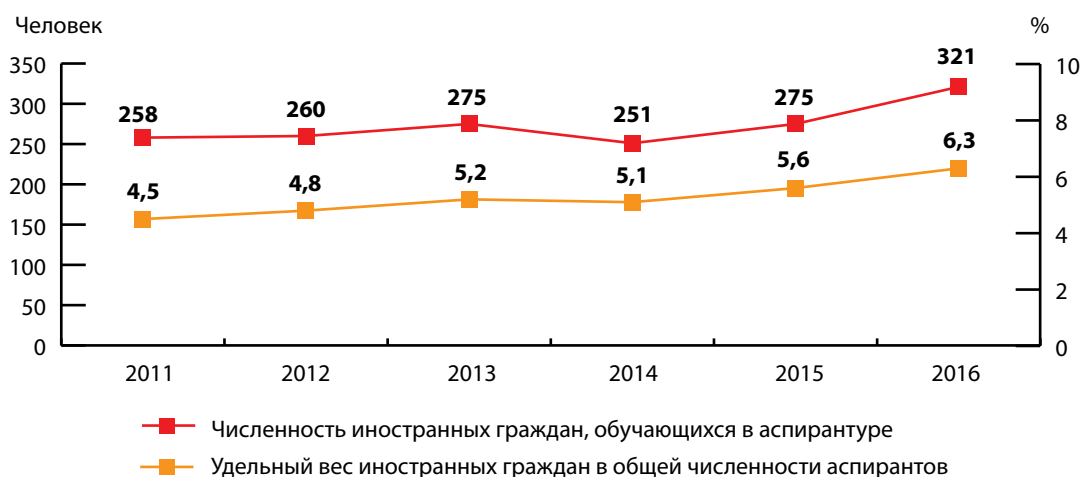


Рис. 3.6. Динамика показателей подготовки иностранных граждан в аспирантуре Республики Беларусь в 2011–2016 гг.

Более трети (36,8 %) иностранцев, обучавшихся в аспирантуре в 2016 году, приходилось на граждан Китая. Резиденты этой страны внесли значительный вклад в увеличение иностранных аспирантов — за последний год их численность увеличилась на 24 человека (25,5 %). Значительное увеличение численности произошло также по количеству аспирантов из стран СНГ (на 14 человек) и Ливана (на 19 человек) (таблица 3.36).

Таблица 3.36

Количество иностранных граждан, обучавшихся в аспирантуре за период 2014–2016 гг. по странам происхождения

| Страны                     | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Китай                      | 56         | 56         | 73         | 82         | 94         | 118        |
| Страны СНГ*                | 28         | 28         | 16         | 20         | 26         | 50         |
| Иран                       | 49         | 57         | 60         | 39         | 38         | 31         |
| Ливан                      | 5          | 7          | 8          | 10         | 6          | 25         |
| Вьетнам                    | 5          | 9          | 10         | 12         | 19         | 17         |
| Ирак                       | 45         | 37         | 33         | 26         | 22         | 17         |
| Ливия                      | 27         | 24         | 20         | 20         | 21         | 16         |
| Туркменистан               | –          | –          | 9          | 9          | 14         | 15         |
| Другие                     | 43         | 42         | 46         | 33         | 35         | 32         |
| <b>Всего по республике</b> | <b>258</b> | <b>260</b> | <b>275</b> | <b>251</b> | <b>275</b> | <b>321</b> |

\* Учитывались только страны — члены СНГ

В 2016 году произошло увеличение численности иностранных граждан, обучавшихся в докторантуре Республики Беларусь, с 10 чел. в 2015 году до 16 чел. в 2016 году. Наибольшую долю (14 из 16) среди обучающихся, как и в предыдущие годы, составили граждане стран СНГ. Помимо граждан стран СНГ в докторантуре Республики Беларусь проходили подготовку по одному человеку из Республики Кореи и Ливана.



# ГЛАВА 4

МЕЖДУНАРОДНОЕ  
СОТРУДНИЧЕСТВО  
В НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ  
СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



## **4.1 МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО С УЧАСТИЕМ ГКНТ**

### **МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРЫ И МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ КОМИССИИ ПО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ**

В рамках международного научно-технического и инновационного сотрудничества Республики Беларусь ГКНТ за отчетный период на регулярной основе проводились заседания двусторонних межправительственных комиссий по научно-техническому сотрудничеству. В целях выполнения международных договоренностей проведены двусторонние конкурсы совместных научно-технических проектов с рядом стран-партнеров Беларуси.

В целом, в 2016 году в рамках реализации двусторонних международных договоров о научно-техническом сотрудничестве и в соответствии с международными обязательствами ГКНТ организовал и провел 10 заседаний межправительственных комиссий (рабочих групп) по научно-техническому сотрудничеству с Азербайджаном, Венгрией, Индией, Ираном, Кубой, Монголией, Пакистаном, Санкт-Петербургом, Сербией, Украиной.

Состоялись встречи руководства ГКНТ с представителями деловых и дипломатических кругов Республики Эквадор, Республики Корея, Китайской Народной Республики, Литовской Республики, Африканского союза, Республики Куба, Исламской Республики Иран, Турецкой Республики, Федеративной Демократической Республики Эфиопия, Боливарианской Республики Венесуэла, Австралийского Союза, а также Ассоциации европейского бизнеса, ЕЭК ООН, ЕЭК ЕАЭС.

Кроме того, в ходе государственного визита Президента Республики Беларусь в КНР, который состоялся с 27 по 30 сентября 2016 г., между ГКНТ и Министерством науки и техники КНР подписан Меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве в области совместного финансирования белорусско-китайских научных и научно-технических проектов. Подписание указанного меморандума дает возможность Министерству науки и техники КНР напрямую финансировать совместные белорусско-китайские научно-технические проекты с выделением финансирования около 10 млн долларов США на первые 20 проектов.

В ходе официального визита Президента Республики Беларусь в Исламскую Республику Пакистан, который состоялся со 2 по 6 октября 2016 г., между ГКНТ и Министерством науки и технологий Исламской Республики Пакистан подписано Положение о Белорусско-Пакистанском центре по координации научно-технического и инновационного сотрудничества.

### **ВЫПОЛНЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДОГОВОРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ИТОГАМ 2016 ГОДА**

В 2016 году согласно утвержденным перечням научно-технических проектов, выполняемых организациями Республики Беларусь в рамках международных договоров Республики Беларусь, по которым приказами Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (далее — ГКНТ) государственным заказчиком был определен Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований (далее — БРФФИ), выполнялось 64 научно-технических проекта фундаментального характера, в том числе:

9 Белорусско-Казахстанских проектов на 2014–2016 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 25.03.2014 № 103;

7 Белорусско-Латвийских проектов на 2014–2016 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 25.03.2014 № 103;

8 Белорусско-Сербских проектов на 2014–2016 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 25.03.2014 № 103;

9 Белорусско-Индийских проектов на 2015–2016 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 03.03.2015 № 50;

17 Белорусско-Литовских проектов на 2015–2016 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 03.03.2015 № 50;

1 Белорусско-Вьетнамский проект на 2016–2018 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 30.05.2016 № 91;

5 Белорусско-Сербских проектов на 2016–2018 гг. согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 30.05.2016 № 91;

8 Белорусско-Китайских проектов (4 из них на 2016–2018 гг. и 4 — на 2016–2017 гг.) согласно перечню, утвержденному приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 30.05.2016 № 91.

Из них работы по 50 проектам завершены в установленные сроки, по 14 проектам работы в 2016 году были начаты.

Для обеспечения выполнения в установленные сроки и в полном объеме работ по перечисленным научно-техническим проектам и на основании пункта 15 Положения о научно-технических проектах, выполняемых в рамках международных договоров Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13 августа 2003 г. № 1065, БРФФИ с белорусскими организациями-исполнителями проектов заключены договоры на выполнение научно-исследовательских работ, соответствующие требованиям постановления Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 26 июля 2013 г. № 12 «Об утверждении примерной формы договора на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, финансируемых полностью или частично за счет государственных средств».

В договорах на выполнение перечисленных научно-технических проектов, заключенных в 2014–2016 гг., учтены нормы Указа Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств». В частности, имущественные права на результаты работ по предмету договоров, в том числе способные к правовой охране, получаемые исполнителями договоров на основе требований технического задания, закреплены за организациями-исполнителями — резидентами Республики Беларусь.

Финансирование в 2016 году вышеперечисленных договоров производилось своевременно и в полном объеме в пределах средств республиканского бюджета, выделенных ГКНТ на эти цели БРФФИ. Контроль за эффективным использованием средств республиканского бюджета, выделенных на финансирование проектов, осуществляется на основании календарных планов работ, предусматривающих ежеквартальное представление исполнителями справок-отчетов о выполненном объеме работ, промежуточных годовых и заключительных отчетов. Научно-исследовательские работы, выполняемые в рамках научно-технических проектов, прошли государственную регистрацию в установленном порядке.

Осуществлялось выполнение 7 пилотных проектов, включенных в Межгосударственную программу инновационного сотрудничества государств — участников СНГ на период до 2020 года.

Белорусско-российское научно-техническое сотрудничество в рамках Союзного государства развивалось по приоритетным для обеих сторон направлениям через реализацию совместных научно-исследовательских проектов, установление новых форм сотрудничества на региональном уровне.

В 2016 году осуществлялась реализация 8 научно-технических программ Союзного государства «Комполат», «Союзный тепловизор», «Картофель и топинамбур», «Мониторинг-СГ», «Скиф-Недра», «Автоэлектроника», «Луч», «Технология-СГ».

Научно-исследовательские работы, выполняемые в рамках научно-технических проектов, прошли государственную регистрацию в установленном порядке.

ГКНТ в рамках комиссий контролировал проекты на предмет соответствия результатов проектов требованиям, установленным законодательством, в частности, согласно пункту 2 Положения о научно-технических проектах, выполняемых в рамках международных договоров Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13 августа 2003 г. № 1065, рассматриваемые проекты должны быть направлены на: создание и (или) освоение новых технологий и (или) видов продукции (работ, услуг); улучшение технико-экономических параметров применяемых технологий и (или) производимой продукции (работ, услуг), обеспечивающих их конкурентоспособность на мировом рынке; развитие фундаментальных научных знаний и перспективных способов их применения; обеспечение выхода ориентированных на экспорт технологий на зарубежные рынки путем стимулирования выставочно-ярмарочной деятельности и участия в международных мероприятиях.

С учетом небольшого объема финансирования, выделяемого на данные проекты, а также того, что, как правило, длительность проектов составляет около двух лет, целью проектов в соответствии с законодательством не является выход на организацию совместных производств; данные проекты приводят к образованию задела по дальнейшему освоению технологий. Рассматриваемые проекты способствуют созданию совместных производств или налаживанию экспорта только в комплексе с проектами, реализуемыми отраслевой и образовательной наукой.

#### УЧАСТИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЛАРУСИ В РАМОЧНЫХ ПРОГРАММАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

В 2016 году завершена реализация проектов в рамках программ ЕС, которые были приняты к финансированию в бюджетном цикле 2007–2013 годов (7-я Рамочная программа, ERASMUS MUNDUS, программы трансграничного сотрудничества). Участие в 7-й Рамочной программе, например, позволило привлечь в научно-исследовательскую и инновационную сферу страны порядка 5 млн евро, обеспечило партнерство в 64 научных проектах и членство в ряде уникальных совместных проектов и программ, в частности в программе «Graphene Flagship» — беспрецедентной по своему масштабу исследовательской инициативе Европейского Союза с бюджетом в 1 млрд евро. Данная программа представляет собой новую форму научного и инновационного сотрудничества и координирует усилия 141 европейской организации из академического и промышленного секторов, среди которых коллектив Института ядерных проблем БГУ — единственная команда из страны, не входящей в ЕС.

Параллельно отечественные ученые продолжали участвовать в конкурсах текущих программ цикла 2014–2020 годов — «Горизонт 2020», ERASMUS+, COST. Нужно отметить, что

конкуренция в них становится все более жесткой: в «Горизонте 2020» финансируется не более 15 % от поданных на конкурсы заявок (в 7РП — 21 %). Тем не менее, есть определенные достижения.

В 2016 году подписаны контракты на реализацию двух научно-инновационных проектов. Проект MESMERISE УП «АДАНИ» участвует в разработке и тестировании неинтрузивного сканера с высокой разрешающей способностью и уникальными свойствами, которые позволяют распознавать спрятанные внутри тела человека химикаты и предметы и выявлять иные аномалии размером от 100 граммов. Второй проект, STIMEY с участием Полоцкого государственного университета направлен на стимулирование интереса у детей и подростков в возрасте 10–18 лет к получению образования в сфере науки, технологий, инженерии и математики. Абсолютно разные проекты, они актуальны как для Беларуси, так и для ЕС.

Благодаря многолетним усилиям НАН Беларуси была включена в крупные международные коллаборации по координации национальных научных программ, так называемые «ERANET Cofund». Это относительно новая для ЕС и абсолютно новая для Беларуси форма сотрудничества, в которой участвуют Европейская комиссия, с одной стороны, и национальные заказчики научных программ — органы государственного управления, агентства и научные фонды из стран — членов ЕС и заинтересованных третьих стран, с другой. Основной формой координации является организация совместных конкурсов проектов, со-финансируемых ЕС и партнерами ERANET в соотношении 1:2. Причем со стороны партнеров это средства, которые уже выделены на национальном уровне в соответствующих научных программах. Так, в рамках двух проектов — в сфере электромобильности (EMEurope, ERA-NET Cofund Electric Mobility Europe) и морских и водных технологий (MarTERA, Maritime and Marine Technologies) белорусские ученые — исполнители государственных научных программ при условии активного и, главное, результативного участия в конкурсах ERANET могут дополнительно получить до 660 тыс. евро из бюджета ЕС. Если опыт НАН Беларуси в освоении новой формы сотрудничества окажется удачным, его можно будет рекомендовать для более широкого использования другим государственным заказчикам научных программ.

В целом, за первые три года программы «Горизонт 2020» (2014–2016) белорусские ученые привлекли 4,7 млн евро в рамках 24 проектов. В отдельных случаях относительно небольшое в цифровом выражении участие в научных программах делает возможным получение гораздо более значительных ресурсов и ощутимых тысячами пользователей дивидендов по другим каналам, например, в рамках технической помощи ЕС Беларуси. Примером такого развития событий является участие Беларуси в GEANT, пан-европейском проекте по развитию высокоскоростной электронной инфраструктуры в сфере образования и науки. Дополнительно к бюджету GEANT, выделяемому через программу «Горизонт 2020», Европейская комиссия финансирует региональный проект для стран Восточного партнерства E@PConnect с объемом финансирования со стороны ЕС 13 млн евро и со-финансированием от стран региона 0,7 млн евро (2015–2020). От полной интеграции национальных научно-образовательных сетей Беларуси и других стран Восточного партнерства в GEANT выигрывают 2 миллиона ученых и студентов из более чем 700 учреждений региона. В частности, в 2016 году были проведены тендеры по организации каналов связи доступа к сети GEANT для научно-образовательной сети BASNET с пропускной способностью 1–5 Гбит/с.

Белорусские участники научных программ ЕС пользуются информационной поддержкой и консультационными услугами Национального информационного офиса программ Европейского союза в области науки и сети контактных точек программы «Горизонт 2020».

На фоне потепления политических отношений Беларусь — ЕС ГКНТ обратился к Еврокомиссии с инициативой о создании платформы для развития двустороннего сотрудниче-

ства в области науки и технологий. В 2016 году благодаря поддержке Министерства иностранных дел и Координационной группы Беларусь — ЕС стороны, ГКНТ и Генеральный директорат по науке и инновациям Еврокомиссии, договорились о начале диалога в сфере науки и инноваций и приступили к обсуждению его возможного содержания. Главной целью этой работы является активизация участия Беларуси в научных программах ЕС и совершенствование государственной научной и инновационной политики в соответствии с лучшими европейскими практиками.

#### **НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГКНТ ПО РАЗВИТИЮ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В 2016 ГОДУ**

В результате проделанной работы по развитию международного научно-технического и инновационного сотрудничества достигнуты следующие результаты.

Повышен показатель «доля экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в общем объеме экспорта товаров и услуг». По итогам трех кварталов 2016 года значение указанного показателя составило 32,4 % при задании 30,9 % (за 2015 год — 16,1 %). Как и ранее, основным рынком сбыта высокотехнологичной и наукоемкой продукции Республики Беларусь остается Российская Федерация (38,6 %). В то же время 50,8 % соответствующей продукции поставляется за пределы стран Содружества Независимых Государств, в том числе в страны Европейского союза — 14,5 %, Южной Америки — 6,3 %, Северной Америки — 4,8 %.

Обеспечен рост привлеченных в экономику Республики Беларусь зарубежных технологий. В 2016 году заключено 70 договоров о передаче прав на объекты интеллектуальной собственности белорусским организациям от представителей зарубежных стран (в 2015 году заключено 68 аналогичных договоров).

Экспорт услуг в области платы за пользование интеллектуальной собственностью составил в январе — октябре 2016 года 20,4 млн долларов США — 106,3 % к аналогичному периоду 2015 года. Необходимо отметить значительное снижение импорта. Импорт в области платы за пользование интеллектуальной собственностью составил 96,1 млн долларов США — 89,6 % к аналогичному периоду 2015 года.

Беларусь вошла в топ-10 самых динамично развивающихся стран мира (рост на 14 мест за пятилетие) по индексу развития ИКТ. Объем экспорта компьютерных услуг в январе — октябре 2016 года составил 741,9 млн долларов США (13,3 % от общего объема экспорта) — 118,6 % к аналогичному периоду 2015 года.

По результатам участия в выставочных мероприятиях достигнуты договоренности о заключении контрактов на общую сумму порядка 15,5 млн долларов США, что более чем в два раза превышает аналогичный показатель прошлого года.

В 2016 году иностранные инвестиции привлекались к реализации следующих проектов, включенных в проект Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы:

проектирование и строительство Белорусской атомной электростанции (заказчик: Минэнерго, организация-исполнитель: РУП «Белорусская атомная электростанция», объем привлеченных российских инвестиций — 1 098 602,0 тыс. рублей);

организация производства по сборке легковых автомобилей на 2012–2030 годы в СЗАО «БЕЛДЖИ» (заказчик: Минпром, организация-исполнитель: СЗАО «БЕЛДЖИ», объем привлеченных китайских инвестиций — 120 619,0 тыс. рублей);

организация производства сортового проката со строительством мелкосортно-проволочного стана (заказчик: Минпром, организация-исполнитель: ОАО «Белорусский ме-

таллургический завод» — управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания», объем привлеченных австрийских инвестиций — 288,1 тыс. рублей); главный корпус завода сверхкрупных габаритных шин. Создание производства цельнометаллокордных шин радиальной конструкции с посадочным диаметром до 63 дюймов и реконструкция подготовительного цеха (заказчик: концерн «Белнефтехим», организация-исполнитель: ОАО «Белшина», объем привлеченных российских и китайских инвестиций — 59 383,7 тыс. рублей);

строительство нового дрожжевого завода (заказчик: концерн «Белгоспищепром», организация-исполнитель: СООО «Интерферм», объем привлеченных немецких инвестиций — 26 570,0 тыс. рублей);

строительство и ввод в эксплуатацию завода по производству металлического листа и белой жести в Витебской области (заказчик: Витебский облисполком, организация-исполнитель: ООО «ММПЗ-Групп», объем привлеченных немецких инвестиций — 54 609,3 тыс. рублей);

создание вертикально-интегрированного комплекса по промышленному производству продукции из мяса индейки на территории Лидского района Гродненской области Республики Беларусь (заказчик: Гродненский облисполком, организация-исполнитель: ИООО «Арвибелагро», объем привлеченных литовских инвестиций — 23 400,0 тыс. рублей);

реконструкция незавершенного строительства опытного завода станков, оснастки и специальных инструментов в завод по производству порошковых красок в дер. Избино Вилейского района (заказчик: Минский облисполком, организация-исполнитель: ИЧПТУП «Бел Пека Пэйнт», объем привлеченных иранских инвестиций — 777,0 тыс. рублей);

организация серийного производства беспилотных авиационных комплексов «INDELA SKY» (заказчик: Минский горисполком, организация-исполнитель: ООО «КБИНДЕЛА», объем привлеченных эмиратских инвестиций — 1218,0 тыс. рублей).

При содействии ГКНТ в 2016 году созданы следующие совместные белорусско-китайские совместные производства.

Государственным предприятием «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» (далее — НТП «Политехник») совместно с Харбинским политехническим университетом (КНР) на контрактной основе разработана серия промышленного оборудования для реализации процессов электролитно-плазменной обработки металлических материалов. По результатам выполненных разработок на базе НТП «Политехник» создано производство оборудования для электролитно-плазменной обработки. Аналогичное производство создано на территории Китая. В 2016 году совместно с китайскими партнерами отработаны и налажены технологические процессы электролитно-плазменной обработки изделий из коррозионностойких сталей по заказу ряда китайских предприятий: ООО «Аньзе», Shanghai Medical Instruments (Group) Ltd, Lanxi Wheeltop Cycle Industries Ltd, Hartec Innovative PVD Technology.

В рамках контракта с Ланьчжоуским техническим университетом, КНР (далее — ЛТУ) НТП «Политехник» разработана технология холодного газодинамического напыления покрытий с повышенной коррозионной стойкостью на детали электротехнического назначения, а также изготовлен комплекс оборудования для реализации данной технологии. Оборудование поставлено и подключено в центре «Инженерия поверхности» ЛТУ, осуществлена передача разработанной технологии и обучение китайских специалистов. Это позволило создать в ЛТУ участок по нанесению как специализированных, так и многофункциональных покрытий. Аналогичное производство организовано и непосредственно в НТП «Политехник», как часть производственного комплекса по нанесению покрытий на основе металлов, сплавов, керамики и полимеров. Производство располагается на арендуемых площадях в г. Минске и обеспечивает продукцией свыше 30 предприятий Беларуси.

В 2016 году в рамках выполнения контрактов с Сьючжоуским строительно-техническим НИИ (г. Сьючжоу, КНР) разработаны технологии, проведено проектирование и изготовление технологического оборудования по нанесению износостойких покрытий на прецизионные узлы трения. Совместно с китайскими партнерами создан технологический участок, включающий оборудование для подготовки изделий к поверхностному модифицированию и универсальную установку нанесения нанокomпозиционных покрытий. Аналогичный участок планируется к созданию в НТП «Политехник» в 2017 году.

Вопросы создания совместных производств в настоящее время прорабатываются в рамках деятельности созданного Российско-Белорусского фонда венчурных инвестиций.

В год науки ГКНТ планирует заключение новых международных соглашений в области науки и инноваций со Словакией, Австралией, Аргентиной, Израилем, что в свою очередь существенно расширит сотрудничество белорусских научных и инновационных организаций с партнерами из указанных стран, а также даст возможность освоения новых рынков для экспорта белорусской наукоемкой и высокотехнологичной продукции.

Впервые в 2017 году ГКНТ выступит организатором национальных экспозиций Республики Беларусь сразу на четырех крупнейших международных выставочных мероприятиях:

Национальная экспозиция Республики Беларусь на выставке «ЭКСПО-2017», которая пройдет в 2017 году в г. Астане;

Национальная экспозиция Республики Беларусь на Международной выставке-конференции в области высоких технологий «eMerge Americas» г. Майами, 12–13 июня 2017 г. (первая в истории белорусско-американских отношений Национальная экспозиция Республики Беларусь в США);

Национальная экспозиция Республики Беларусь на 42-й международной выставке здравоохранения «Arab Health» г. Дубай, ОАЭ, 30 января — 2 февраля 2017 г.;

Национальная экспозиция Республики Беларусь на международной специализированной выставке-форуме в области науки, технологий и инноваций «TRANSFIERE» г. Малага, Испания, 15–16 февраля 2017 г.

Также ГКНТ выступит организатором Дня белорусской науки в г. Москве, который пройдет 27–28 июня 2017 г. накануне Четвертого Форума регионов России и Беларуси, а также Министерской конференции Центрально-Европейской Инициативы по науке и технологиям на тему «Биотехнологии и фармацевтика» (октябрь 2017 года).

ГКНТ продолжит работу по расширению научного, научно-технического и инновационного сотрудничества в рамках выполнения поручений Главы государства, Совета Министров Республики Беларусь по привлечению в экономику Беларуси передовых иностранных технологий, созданию условий для организации совместных производств, налаживанию сотрудничества с государствами, имеющими высокий инновационный потенциал.

27–28 декабря 2016 г. в Представительстве Постоянного Комитета Союзного государства в г. Минске состоялось совещание с представителями республиканских органов государственного управления, научных организаций и учреждений Республики Беларусь по обсуждению инициативных предложений по проектам программ Союзного государства.

В рамках подготовки к очередному заседанию Совета Министров Союзного государства в марте 2016 года в г. Минске состоялось восьмое заседание Российско-Белорусской комиссии по научно-техническому сотрудничеству, где были рассмотрены проекты следующих документов:

проект Основных направлений формирования и функционирования единого научно-технологического пространства Союзного государства;

проект Примерного перечня приоритетных научно-технологических и инновационных программ и проектов Союзного государства для их дальнейшей разработки, утверждения и реализации;

проект Положения о Комиссии по формированию единого научно-технологического пространства Союзного государства;

проект состава Комиссии по формированию единого научно-технологического пространства Союзного государства.

Вопрос о ходе работы ГКНТ и Минобрнауки России по реализации Основных направлений формирования единого научно-технологического пространства Союзного государства был рассмотрен на очередном заседании Группы высокого уровня Совета Министров Союзного государства 28 октября 2016 г., протокольным решением которого было поручено ГКНТ и Минобрнауки России внести на рассмотрение очередного заседания Совета Министров Союзного государства согласованные документы по данному вопросу.

Согласованные с Минобрнауки России документы по вопросу проекта повестки заседания Совета Министров Союзного государства «О ходе работы по реализации Основных направлений формирования единого научно-технологического пространства Союзного государства и Перечне приоритетных научно-технологических и инновационных программ и проектов Союзного государства» были внесены в Постоянный Комитет Союзного государства.

Согласно поручению Совета Министров Республики Беларусь, ГКНТ в 2016 году организовал работу по сбору предложений от заинтересованных министерств и ведомств Республики Беларусь по разработке и реализации перспективных программ и проектов Союзного государства на 2017 и последующие годы (всего 34).

Определены перспективные направления по дальнейшему развитию сотрудничества государств — участников СНГ в научно-технической сфере, рассмотрены вопросы хода реализации Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств — участников СНГ на период до 2020 года, принятой 18 октября 2011 г. на Совете глав правительств СНГ, налажено финансирование организаций Беларуси и России, участвующих в выполнении пилотных проектов программы. С участием белорусских организаций выполнялось семь проектов.

#### 4.2 МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ОРГАНИЗАЦИЙ НАН БЕЛАРУСИ

Развитие международной кооперации для НАН Беларуси — стратегическое направление не только для совместного достижения новых научных результатов мирового уровня, но и для обеспечения устойчивого экономического положения организаций Академии наук путем наращивания высокотехнологичного экспорта. В отчетном году НАН Беларуси активно развивала взаимовыгодные отношения с зарубежными академиями наук и другими партнерами, выполняла межгосударственные программы и проекты, участвовала в деятельности международных научных и научно-технических организаций и ассоциаций, расширяла географию сотрудничества для выхода на новые перспективные рынки сбыта наукоемкой продукции. В 2016 году организации НАН Беларуси осуществили научно-техническое сотрудничество с организациями и учеными из 95 государств (в 2015 году — из 90).

Внешнеэкономическая деятельность организаций НАН Беларуси включает работы по экспортным контрактам и привлечению средств из зарубежных источников по грантам. Так, в 2016 году экспортные контракты Академией наук выполнялись с партнерами из 60 стран. Наиболее масштабно деятельность по экспортным контрактам осуществлялась с организациями Российской Федерации, Королевства Саудовской Аравии, Китайской Народной



Республики, Соединенных Штатов Америки, Туркменистана, Литовской Республики, Украины, Федеративной Республики Германии, Нидерландов, Королевства Бельгия.

Совокупно объем экспорта товаров и услуг организаций НАН Беларуси по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (далее — Белстата) и сведений из паспортов организаций НАН Беларуси в 2016 году составил 39,9 млн долларов США (или 97,4 % от уровня 2015 года), в том числе экспорт по данным Белстата составил 36 млн долларов США (экспорт продукции/товаров составил 23,3 млн долларов США, экспорт услуг — 12,7 млн долларов США), дополнительные экспортные поступления организаций НАН Беларуси в виде валютных средств, проведенных по контрактам других ведомств или не полностью учтенных Белстатом, международной технической помощи и выручки от акций в совместных предприятиях составили 3,9 млн долларов США. Дополнительно привлечены средства по грантам на общую сумму 3,2 млн долларов США. Сальдо внешней торговли товарами и услугами организаций НАН Беларуси в 2016 году по данным Белстата сложилось положительное в размере 13,3 млн долларов США.

В 2016 году в целях развития взаимовыгодных связей с зарубежными партнерами и расширения международного научно-технического сотрудничества на уровне руководства НАН Беларуси было подписано 30 соглашений, договоров и протоколов о научном и научно-техническом сотрудничестве, протоколов о намерениях: 11 с организациями Китайской Народной Республики (КНР), 3 — Кореи, 3 — Итальянской Республики, 2 — Российской Федерации, 2 — Республики Польши, 2 — Социалистической Республики Вьетнам, 1 — Японии, 1 — Республики Болгарии, 1 — Австрийской Республики, 1 — Туркменистана, 1 — Республики Индонезии, 1 — Королевства Саудовской Аравии, 1 — Объединенных Арабских Эмиратов. Среди них основными являются Соглашения о сотрудничестве: между НАН Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь, СЗАО «Компания по развитию индустриального парка» и организациями КНР, принимавшими участие в Китайско-Белорусском форуме (рамочное); Китайской академией общественных наук о создании Белорусско-Китайского аналитического центра развития; Польской академией наук; Российским университетом дружбы народов; Академией наук провинции Шаньдун; Народным правительством города Гуанчжоу КНР; Высшими колледжами ОАЭ; компанией «LG Electronics Inc.» (Республика Корея) о создании Технического Консультационного совета; Аэрокосмическим сообществом Сардинии (Италия); Юйлинским педагогическим университетом (КНР); Вьетнамской академией наук и технологий о создании совместного вьетнамско-белорусского центра трансфера технологий; Меморандумы о взаимопонимании и сотрудничестве между НАН Беларуси и Технопарком Ульсан (Республика Корея); японской компанией «Токио Бозэки Текнолоджи Лтд.»; Научно-техническим Центром по внешнему обмену и связям Синьцзяньско-Уйгурского автономного района; Университетом Кальяри (Италия); Договор о сотрудничестве между НАН Беларуси и Правительством г. Линьи (КНР).

На базе организаций НАН Беларуси в 2016 г. действовали 28 международных исследовательских центров (с организациями Российской Федерации, КНР, Социалистической Республики Вьетнам, Республики Корея, Туркменской Республики, Федеративной Республики Германия и др.), проводился комплекс мероприятий по созданию еще 12 международных исследовательских центров и лабораторий для разработки и адаптации передовых технологий, а также их продвижения на зарубежные рынки.

В течение 2016 года с целью развития достигнутых договоренностей по вопросам научно-технического сотрудничества, организации НАН Беларуси посещали представители зарубежных научных и деловых кругов из Российской Федерации, КНР, Республики Польши, Итальянской Республики, Республики Индонезии, Кореи, Королевства Саудовской Аравии

и других стран. Кроме того, состоялись зарубежные командировки сотрудников Академии наук в Россию, Польшу, Китай, Францию, Австрию и другие страны.

**Австрийская Республика.** Общий объем экспорта продукции/товаров и услуг организаций НАН Беларуси составил 227 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; поддержка политики по модернизации предприятий-производителей автокомпонентов; совершенствование водоочистных технологий и др.). Подписан Протокол по итогам визита делегации НАН Беларуси в Австрийскую академию наук.

**Республика Армения.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил около 15 тыс. долларов США (поставка светодиодных светильников; исследование светотехнических характеристик и др.). Выполнялось 15 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Армении в рамках совместных конкурсов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (далее — БРФФИ).

**Королевство Бельгия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 400 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; поставка пилотматериалов).

**Республика Болгария.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 69,5 тыс. долларов США (услуги по утилизации). Подписан Протокол к Соглашению о научном сотрудничестве между Болгарской академией наук и НАН Беларуси на 2016–2018 годы.

**Боливарианская Республика Венесуэла.** Учеными НАН Беларуси выполнялся совместный белорусско-венесуэльский проект на контрактной основе по разработке геоинформационных технологий для оценки экологических рисков и прогнозирования изменений окружающей среды на сумму более 1 млн долларов США.

**Социалистическая Республика Вьетнам.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 100 тыс. долларов США (разработка, изготовление и поставка высокотехнологичного оборудования). Подписаны и заключены: Соглашение о создании совместной лаборатории по лазерной физике, технике и технологиям между НАН Беларуси и Вьетнамской академией наук и технологий (далее — ВАНТ); Соглашение между НАН Беларуси и ВАНТ о создании совместного вьетнамско-белорусского центра трансфера технологий. Организовано Представительство Инновационной ассоциации «Республиканский центр трансфера технологий» в Социалистической Республике Вьетнам с организацией виртуальной выставки инновационных проектов и разработок НАН Беларуси. Выполнялось 8 проектов фундаментальных исследований в рамках конкурса совместных научных проектов БРФФИ с ВАНТ.

**Федеративная Республика Германия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Германию составил 436 тыс. долларов США (поставка высокотехнологичного оборудования; изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; проведение испытаний химических средств защиты растений и др.). Выполнялось 3 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Германии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Индия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 265 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; изготовление пенометаллов). Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Индии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Индонезия.** В ходе визита делегации Индонезийского института наук (далее — ИИН) во главе с Председателем Искандаром Зулкарнаином состоялся белорусско-индонезийский семинар по научно-техническому и инновационному сотрудничеству; по итогам визита подписан Протокол, закрепляющий достигнутые договоренности.

**Итальянская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Итальянскую Республику составил 94 тыс. долларов США (разработка технологий в области энергообеспечения и др.). Подписаны Соглашение о сотрудничестве между Аэрокосмическим сообществом (Сардиния, Итальянская Республика) и НАН Беларуси; Меморандум о взаимопонимании в области научного сотрудничества между Университетом Кальяри (Сардиния, Итальянская Республика) и НАН Беларуси; дополнительное соглашение к Договору о сотрудничестве между Сетью международных центров релятивистской астрофизики (г. Пескара, Италия) и НАН Беларуси, определяющие основные направления дальнейшего взаимодействия.

**Республика Казахстан.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил около 100 тыс. долларов США (поставка сельскохозяйственной техники; поставка оборудования; поставка светодиодных светильников и др.). Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Казахстана в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Китайская Народная Республика.** Организациями НАН Беларуси в отчетном году выполнялся ряд контрактов с китайскими партнерами на сумму 1,4 млн долларов США (разработка и передача технологии по производству композиционных магнито-мягких материалов; разработка комплекса синтеза кристаллов; разработка высокотехнологичного оборудования и др.). Подписаны и заключены: Соглашение о всестороннем научно-техническом сотрудничестве между Академией наук провинции Шаньдун КНР и НАН Беларуси; Соглашение между НАН Беларуси и Китайской академией общественных наук о создании Белорусско-Китайского аналитического центра развития; Договор о сотрудничестве между НАН Беларуси и Правительством г. Линьи (КНР); Рамочное Соглашение о создании «Китайско-Белорусского центра коммерциализации инноваций» между Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь, НАН Беларуси, СЗАО «Компания по развитию индустриального парка» и Финансовыми фондами КНР; Положение о Китайско-Белорусском центре коммерциализации инноваций; Соглашение о научно-техническом и образовательном сотрудничестве между НАН Беларуси и Юйлинским педагогическим университетом (КНР); Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между Народным правительством города Гуанчжоу КНР и НАН Беларуси; Меморандум о взаимопонимании между Научно-техническим Центром по внешнему обмену и связям в Синьцзяньско-Уйгурском автономном районе (КНР) и НАН Беларуси; Протокол по итогам визита в г. Минск делегации Академии наук провинции Шаньдун во главе с Президентом Ван Инлуном; Протокол по итогам визита в Республику Беларусь совместной делегации Академии сельскохозяйственных наук КНР и ОАО «Китайская корпорация инжиниринга САМС» во главе с директором Института сельскохозяйственной экономики и развития Академии сельскохозяйственных наук КНР Ван Дуньяном. В 2016 году созданы Белорусско-Китайский аналитический центр развития (на базе ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси» и Института России, Восточной Европы и Центральной Азии Китайской академии общественных наук (далее — КАОН)); Китайско-Белорусский центр коммерциализации инноваций (на базе СЗАО «Компания по развитию индустриального парка», НАН Беларуси и Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь); Совместный научно-исследовательский центр по разработке магнитных материалов и модифицированного графита (на базе ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению» и электронной акционерной компании г. Линьи (КНР)); Китайско-Белорусский центр сельскохозяйственной микробиологии (на базе ГНУ

«Институт микробиологии НАН Беларуси» и Института микробиологии Академии наук провинции Хэйлунцзян (КНР)); Белорусско-Китайская совместная научно-исследовательская лаборатория технологий интернета вещей IoT (на базе ГНУ «Центр систем идентификации НАН Беларуси» и Иностранного общества с ограниченной ответственностью «ZTE» (КНР)). Выполнялось 8 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Китая в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Корея.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Республику Корея составил 106 тыс. долларов США (разработка, изготовление и поставка высокотехнологичного оборудования). Выполнялось 6 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Кореи в рамках совместных конкурсов БРФФИ. Подписаны Соглашение о создании Технического Консультационного совета между компанией «LG Electronics Inc.» и НАН Беларуси; Меморандум о намерениях в области научно-технического сотрудничества между НАН Беларуси, Администрацией г. Ульсан и Технопарком ULSAN (Республика Корея); Меморандум о взаимопонимании в области научно-технического сотрудничества между НАН Беларуси и Технопарком Улсан (Республика Корея). Создан Международный центр инженерии поверхности (на базе ГНУ «Объединенный институт машиностроения» и Института физики прочности и материаловедения СО РАН, Института химии твердого тела и механохимии СО РАН, компании «Daewha Alloytech Co. Ltd.» (Корея), компаний «Crint Inc.» (Корея) и ООО «ИНТЕСМО» (РФ)).

**Латвийская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Латвийскую Республику составил более 175 тыс. долларов США (поставка древесной продукции; разработка биосенсоров для сельского хозяйства и др.). Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Латвии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Литовская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Литву составил более 600 тыс. долларов США (изготовление микробных препаратов; услуги по созданию программы технического исследования дефектов магистральных газопроводов и др.; поставка концентрата антиобледенительной жидкости; поставка технологического сырья и древесной продукции). Выполнялось 10 проектов фундаментальных исследований с литовскими партнерами в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Молдова.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Республику Молдова составил 108 тыс. долларов США (изготовление и поставка фильтрующих элементов; поставка картофеля и др.). Выполнялось 9 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Молдовы в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Нидерланды.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Нидерланды составил более 400 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; определение токсичности герби-, фунги- и инсектицидов).

**Объединенные Арабские Эмираты.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Объединенные Арабские Эмираты составил более 160 тыс. долларов США (изготовление и поставка оборудования). Подписано Соглашение о научном сотрудничестве в области подготовки Научных кадров между Высшими колледжами ОАЭ и Национальной академией наук Беларуси.

**Республика Польша.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Польшу составил свыше 150 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вред-

ных организмов; изучение механизмов генной терапии на основе наноматериалов; поставка древесной продукции; анализ состояния сборочного производства по изготовлению транспортных средств и др.). Подписаны Протокол по итогам визита делегации НАН Беларуси во главе с Председателем Президиума НАН Беларуси В. Г. Гусаковым в Варшаву (март 2016 г.); Соглашение о научном сотрудничестве между Польской академией наук и НАН Беларуси и Протокол к Соглашению о научном сотрудничестве между Польской академией наук и НАН Беларуси, определяющие в качестве приоритетных направлений сотрудничества совместные исследования в области общественных и гуманитарных наук, охрану ресурсов Беловежской пуши — трансграничного пространства всемирного наследия (подписаны в рамках визита Президента Польской академии наук Е. Душиньского в присутствии Председателя Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь М. В. Мясниковича и Маршала Сената Республики Польша С. Карчевского). Выполнялось 13 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Польши в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Российская Федерация.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в 2016 году составил более 25 млн долларов США (услуги по оцинкованию металлоконструкций; поставка сельскохозяйственной техники; поставка высокотехнологичного оборудования; разработка технологий получения химических реагентов и материалов; поставка дробильно-измельчительного оборудования; поставка изделий из металлических порошков; поставка картофеля, яблок и картофельного крахмала; изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; изготовление микробных препаратов и др). Подписаны и заключены: Соглашение о сотрудничестве между НАН Беларуси и Российским университетом дружбы народов; Соглашение о научно-техническом и информационном сотрудничестве между Советом молодых ученых Научного центра Российской академии наук в Черноголовке и Советом молодых ученых НАН Беларуси. Создана Международная научно-исследовательская лаборатория по проблемам изучения и освоения торфяных ресурсов (на базе ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» и ГНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа» (СибНИИСХиТ) Россельхозакадемии, г. Томск, Россия). Выполнялось 207 проектов фундаментальных исследований в рамках совместных конкурсов БРФФИ с Российским фондом фундаментальных исследований, Российским гуманитарным научным фондом, Объединенным институтом ядерных исследований Сибирского отделения Российской академии наук, а также конкурса «Наука МС».

**Королевство Саудовская Аравия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 3,1 млн долларов США (изготовление и поставка узлов и деталей экспериментального оборудования; создание композиционных материалов, разработка высокотехнологичного оборудования). В рамках второго заседания Совместного комитета по сотрудничеству между Правительствами Республики Беларусь и Королевства Саудовская Аравия подписаны межправительственное Соглашение о сотрудничестве в области науки и технологий и итоговый протокол указанного заседания. По итогам визита в июне — июле 2016 года делегации Научно-технологического центра им. Короля Абдулазиза (KACST, Королевство Саудовская Аравия) во главе с Президентом, Принцем Турки бин Сауд бин Мохаммед бин Абдулазиз Аль-Саудом подписан Протокол, в котором отмечены направления совместной деятельности на краткосрочную перспективу.

**Республика Сербия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил свыше 370 тыс. долларов США (поставка картофеля; услуги по утилизации). Выполнялось 12 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Сербии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Соединенные Штаты Америки.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 1,3 млн долларов США (разработка программного обеспечения; разработка методик и синтез экспериментальных образцов продукции тонкой органической химии и др.). Выполнялось 2 проекта фундаментальных исследований с партнерами из США в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Турецкая Республика.** Выполнялось 3 проекта фундаментальных исследований в рамках конкурса совместных научных проектов БРФФИ с Советом по научно-технологическим исследованиям Турции (TUBITAK).

**Туркменистан.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 615 тыс. долларов США (поставка беспилотных авиационных комплексов; поставка пленкообразователей, концентрата антиобледеднительной жидкости). Подписан Протокол по итогам визита Президента Академии наук Туркменистана в НАН Беларуси (май 2016 г.). Создана совместная белорусско-туркменская лаборатория по освоению продукции малотоннажной химии (на базе Института химии Академии наук Туркменистана и ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси»).

**Республика Узбекистан.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Узбекистан составил свыше 219 тыс. долларов США (поставка сельскохозяйственной техники).

**Украина.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 470 тыс. долларов США (изготовление и поставка сельскохозяйственной техники; поставка раствора пленкообразующих смол, концентрата антиобледеднительной жидкости; поставка картофельного крахмала; изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; и др.). Выполнялось 40 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Украины в рамках совместного конкурса НАН Беларуси и Национальной академии наук Украины и конкурса «Наука МС».

**Французская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 200 тыс. долларов США (поставка деталей и узлов к станкам; регистрационные исследования эффективности удобрений при возделывании полевых, овощных и плодово-ягодных культур и др.). Выполнялось 3 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Франции в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Чешская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 355 тыс. долларов США (разработка программного обеспечения; поставка пиломатериалов).

**Швейцарская Конфедерация.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 392 тыс. долларов США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; проведение испытаний химических средств защиты растений; синтез и поставка оксифитостеролов и др.).

**Япония.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 123 тыс. долларов США (получение и исследование физико-химических свойств волокнистых ионитов; оценка влияния микробиологических препаратов на биокинетические параметры цезия; разработка новых лекарственных средств; изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; проведение социологических исследований). Подписан Меморандум о партнерстве и сотрудничестве между НАН Беларуси и японской компанией «Токио Боэки Текнолоджи Лтд.», предусматривающий сотрудничество в рамках совместных технических

и образовательных проектов, обмен научно-технической информацией о возможностях белорусской и японской сторон в области использования современного научно-аналитического оборудования и др.

#### **ВЫСТАВОЧНО-ЯРМАРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИЙ НАН БЕЛАРУСИ**

Выставочная деятельность в научной, научно-технической и инновационной сферах направлена на содействие созданию и развитию рынка инноваций, поиску новых партнеров для совместной реализации научных проектов, информированию общественности по вопросам развития науки, ее достижений, деятельности НАН Беларуси, ее научных организаций.

В отчетном периоде 52 организации НАН Беларуси приняли участие в 36 международных выставочных мероприятиях, в т. ч. в рамках Национальных экспозиций Республики Беларусь за рубежом — 9; специализированных выставок за рубежом — 12; специализированных выставок в Республике Беларусь — 11; республиканских массовых культурно-просветительских и конгрессных мероприятий — 4. По результатам участия в выставках и ярмарках организациями НАН Беларуси заключено 180 протоколов о намерениях и договоров о совместной деятельности, 413 контрактов на поставку инновационной продукции, товаров и услуг (всего 593 соглашения), по которым уже в отчетном году из стран участников выставок получено экспортных поступлений на 8737,0 тыс. долларов США (в 2015 году — 4759,0 тыс. долларов США). По итогам выставочно-ярмарочных мероприятий НАН Беларуси в 2016 году 1 доллар США прямых затрат на участие в выставках принес 60,1 доллар США в виде заключенных контрактов (в 2015 году — 51,1 доллар США).

В целях обмена опытом проведения научных исследований и разработок, пропаганды результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности работников и организаций НАН Беларуси, проведено 82 международных и 5 республиканских научных, научно-технических и научно-практических мероприятий (постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 3 декабря 2016 года № 563), организовано 449 совещаний, семинаров, круглых столов, школ.

# ГЛАВА 5

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АККРЕДИТАЦИЯ И  
ЭКСПЕРТИЗА В НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ  
СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



## 5.1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АККРЕДИТАЦИИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В 2016 ГОДУ

В соответствии со статьей 10 Закона Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. «О научной деятельности» Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь совместно с Национальной академией наук Беларуси осуществляет аккредитацию научных организаций на основе оценки результатов их научной, научно-технической и инновационной деятельности. Аккредитация научных организаций в Республике Беларусь осуществляется с 2011 года в соответствии с Инструкцией, утвержденной постановлением НАН Беларуси, ГКНТ и Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь от 8 сентября 2010 г. № 7/20/2.

Процедура аккредитации научных организаций проводится каждые 5 лет. В 2016 году аккредитовано 99 научных организаций, из них:

8 организациям впервые выдано свидетельство об аккредитации научной организации: республиканское унитарное производственное предприятие «Белмедпрепараты», открытое акционерное общество «Борисовский завод медицинских препаратов» (Минздрав), государственное научно-производственное объединение «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси (НАН Беларуси), учебно-научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Унитехпром БГУ» (Минобразования), научно-проектно-производственное республиканское унитарное предприятие «Стройтехнорм» (Минархитектуры), открытое акционерное общество «Оптоэлектронные системы» (Минпром), учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» (без ведомственной подчиненности);

91 организации выдано свидетельство об аккредитации научной организации на очередные пять лет.

Процедура аккредитации юридических лиц в качестве научной организации определяется Инструкцией о порядке аккредитации научных организаций, утвержденной постановлением Национальной академии наук Беларуси, Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь и Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь от 8 сентября 2010 г. № 7/20/2 (ред. от 30.11.2015) (далее — Инструкция).

Также вышеуказанной Инструкцией определяются основные показатели, характеризующие научную, научно-техническую и инновационную деятельность научной организации, сведения о которых в установленном порядке представляет организация, претендующая на получение свидетельства об аккредитации научной организации.

Начиная с 2016 года сведения об организациях, получивших свидетельство об аккредитации вносятся в специальную базу данных. По состоянию на конец отчетного года в электронную базу данных внесены сведения о 94 организациях, претендовавших в 2016 году на получение свидетельства об аккредитации научной организации и получивших соответствующее свидетельство (таблица 5.1).

Из общего числа организаций, претендовавших на получение свидетельства об аккредитации, наибольший удельный вес (70 %) имеют организации, занимающиеся исследованиями и разработками, в том числе в области естественных наук. Сектор высшего образования составляет 16 %. Организации, занимающиеся производством продукции (оказанием услуг), имеют наименьший удельный вес — 14 %.

По подчиненности государственным органам более 50 % составляют организации Национальной академии наук, Министерства образования — 16 % и Министерства здравоохранения — около 14 %.

Таблица 5.1

Перечень организаций, претендовавших на получение свидетельства об аккредитации научной организации по видам экономической деятельности

| Вид экономической деятельности  | Количество организаций | % от общего количества |
|---|------------------------|------------------------|
| <b>Всего организаций</b>  | <b>94</b>              | <b>100</b>             |
| <b>Производство продукции (оказание услуг), в т. ч.:</b>              | <b>13</b>              | <b>14</b>              |
| в области производства фармацевтических препаратов                    | 1                      | 1,1                    |
| в области архитектуры   | 1                      | 1,1                    |
| в области технических испытаний, исследований, анализа и сертификации | 1                      | 1,1                    |
| в области оказания стационарной медицинской помощи                    | 10                     | 10,8                   |
| <b>Научные исследования и разработки, в т. ч.:</b>                    | <b>65</b>              | <b>70</b>              |
| научные исследования и разработки (в целом)                           | 4                      | 4,3                    |
| в области естественных и технических наук                             | 10                     | 10,8                   |
| в области естественных и технических наук, кроме биотехнологий        | 13                     | 14,0                   |
| в области биотехнологий   | 2                      | 2,1                    |
| в области естественных наук   | 20                     | 21,5                   |
| в области технических наук  | 9                      | 9,7                    |
| в области общественных и гуманитарных наук                            | 7                      | 7,5                    |
| <b>Высшее образование, в т. ч.:</b>                                   | <b>15</b>              | <b>16</b>              |
| высшее образование (в целом)  | 6                      | 6,4                    |
| высшее образование (без послевузовского)                              | 8                      | 8,6                    |
| послевузовское образование  | 1                      | 1,1                    |

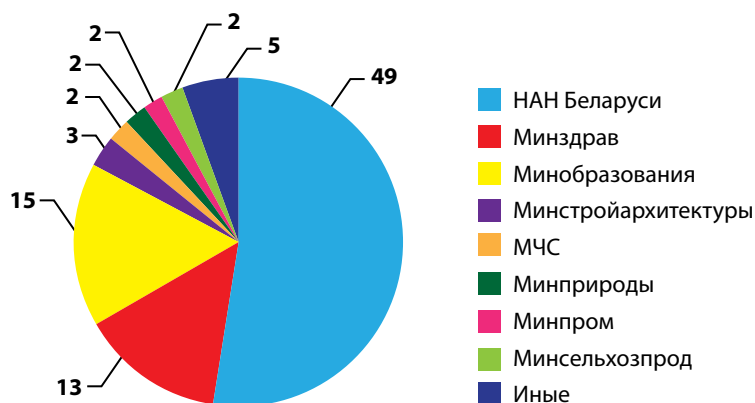


Рис. 5.1. Количество организаций в разрезе их подчиненности государственным органам

Таблица 5.2

Кадровый потенциал организаций, претендовавших на получение свидетельства об аккредитации научной организации (по состоянию на 2015 год по основным видам деятельности)

|              | Общая списочная численность работников | Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки<br>(24,4 % от общей списочной численности) | Работники, имеющие ученую степень |                |
|--------------|--|--|-----------------------------------|----------------|
|              |  |  | доктора наук                      | кандидата наук |
| <b>Всего</b> | <b>47 958</b>                          | <b>11 682</b>  | <b>619</b>                        | <b>2445</b>    |

Окончание таблицы 5.2

|  | Общая списочная численность работников | Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки | Работники, имеющие ученую степень |                |
|--|--|---|-----------------------------------|----------------|
|  |  |   | доктора наук                      | кандидата наук |
| <i>из них по основному виду экономической деятельности</i> |  |   |                                   |                |
| производство продукции (оказание услуг)                    | 9797<br>20,4 %                         | 590<br>(5,0, 6,0 % от общей списочной численности)                    | 39 (6,3 %)                        | 126<br>(5,1 %) |
| научные исследования и разработки                          | 11 364<br>23,7 %                       | 8069<br>(69,1, 71,0 % от общей списочной численности)                 | 403 (65,1 %)                      | 1620 (66,3 %)  |
| высшее образование   | 26 797<br>55,9 %                       | 3023<br>25,9, 11,3 % от общей списочной численности                   | 177 (28,6 %)                      | 699 (28,6 %)   |

Таблица 5.3

Численность работников организаций, претендовавших на получение свидетельства об аккредитации научной организации в 2016 году (по состоянию на 2015 год по подчиненности государственным органам)

|  | Общая списочная численность работников | Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки | Работники, имеющие ученую степень |                   |
|--|--|---|-----------------------------------|-------------------|
|  |  |   | доктора наук                      | кандидата наук    |
| <b>Всего</b>   | <b>47 958</b>                          | <b>11 682</b><br><b>(24,4 % от общей списочной численности)</b>       | <b>619</b>                        | <b>2445</b>       |
| <i>из них по подчиненности государственным органам</i> |  |   |                                   |                   |
| НАН Беларуси   | 8231<br>(17,2 %);                      | 6204<br>(53,1, 75,4 % от общей списочной численности)                 | 349<br>(56,4 %)                   | 1 341<br>(54,8 %) |
| Министерство архитектуры и строительства               | 526<br>(1,1 %)                         | 226<br>(1,9, 43,0 % от общей списочной численности)                   | 6<br>(1,0 %)                      | 22<br>(0,9 %)     |
| Министерство здравоохранения                           | 11 751<br>(24,5 %)                     | 681<br>(5,8, 5,8 % от общей списочной численности)                    | 51<br>(8,2 %)                     | 190<br>(7,8 %)    |
| Министерство культуры                                  | 790<br>(1,6 %)                         | 4<br>(0,1, 0,5 % от общей списочной численности)                      | 1<br>(0,2 %)                      | 1<br>(0,1 %)      |
| Министерство обороны                                   | 120<br>(0,3 %)                         | 99<br>(0,8, 82,5 % от общей списочной численности)                    | 4<br>(0,6 %)                      | 28<br>(1,1 %)     |
| Министерство образования                               | 20 594<br>(42,9 %)                     | 3 290<br>(28,2, 16,0 % от общей списочной численности)                | 193<br>(31,2 %)                   | 781<br>(31,9 %)   |
| МЧС  | 411<br>(0,9 %)                         | 269<br>(2,3, 65,5 % от общей списочной численности)                   | нет данных                        | 24<br>(1,0 %)     |
| Министерство природы                                   | 86<br>(0,2 %)                          | 78<br>(0,7, 90,7 % от общей списочной численности)                    | 3<br>(0,5 %)                      | 11<br>(0,4 %)     |
| Министерство промышленности                            | 633<br>(1,3 %)                         | 549<br>(4,7, 86,7 % от общей списочной численности)                   | 2<br>(0,3 %)                      | 6<br>(0,2 %)      |
| Минсельхозпрод   | 3010<br>(6,3 %)                        | 44<br>(0,4, 1,5 % от общей списочной численности)                     | 2<br>(0,3 %)                      | 4<br>(0,2 %)      |
| КГБ  | нет данных                             | 57<br>(0,5 %)   | 4<br>(0,6 %)                      | 19<br>(0,8 %)     |
| Государственный комитет по науке и технологиям         | 104<br>(0,2 %)                         | 85<br>(0,7 %, 81,7 % от общей списочной численности)                  | 1<br>(0,2 %)                      | 7<br>(0,3 %)      |
| Минский облисполком                                    | 1702<br>(3,5 %)                        | 96<br>(0,8, 5,6 % от общей списочной численности)                     | 3<br>(0,5 %)                      | 11<br>(0,5 %)     |

Объем выполненных научных исследований и разработок за прошедший пятилетний период составил 1 700 850,736 тыс. руб. Наибольший объем научных исследований и разработок выполнен организациями высшего образования (63,2%).

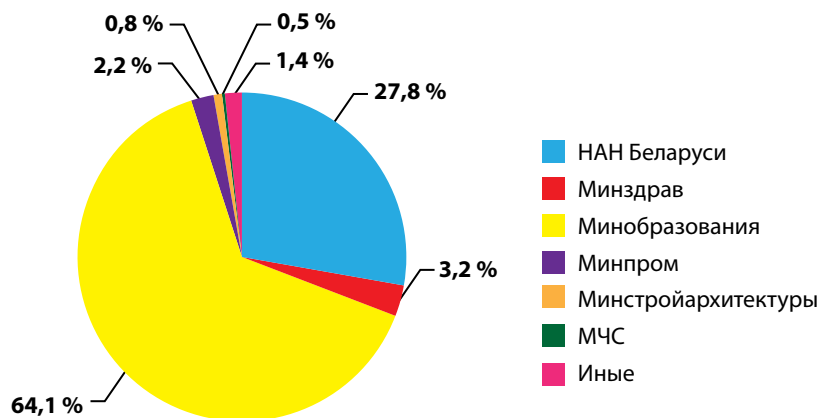


Рис. 5.2. Объем выполненных организациями научных исследований и разработок в разрезе их подчиненности государственным органам (по объему финансирования)

Таблица 5.4

Количество освоенных новшеств в 2011–2015 гг. по видам экономической деятельности

|  | Количество освоенных новшеств |
|--|-------------------------------|
| <b>Всего</b>   | <b>24 929</b>                 |
| <i>из них по основному виду экономической деятельности</i> |                               |
| производство продукции (оказание услуг)                    | 914 (3,7 %)                   |
| научные исследования и разработки                          | 19 279 (77,3 %)               |
| высшее образование   | 4736 (19,0 %)                 |

Наибольший удельный вес освоенных новшеств (17 682 — более 70 %) принадлежит организациям Национальной академии наук Беларуси, Министерству образования — 3872 (15,5 %) и Министерству здравоохранения — 2276 (9,1 %).

Структура новшеств по их видам представлена на рисунке 5.3.

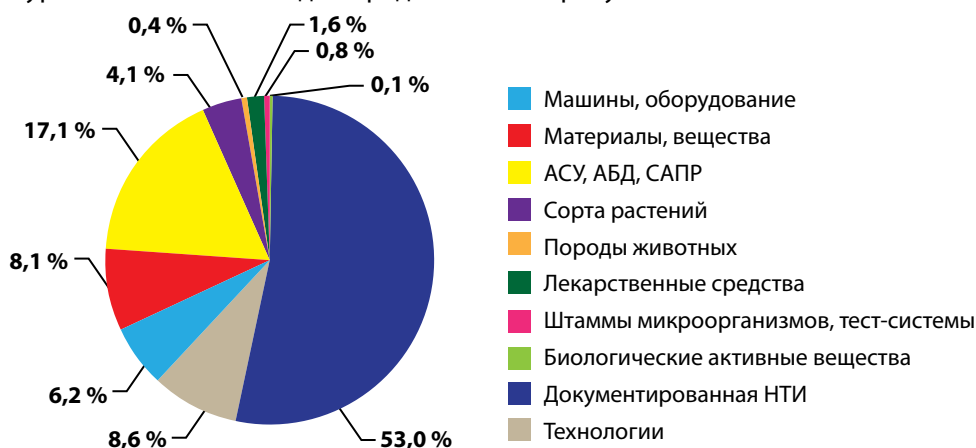


Рис. 5.3. Количество освоенных организациями новшеств по их видам

Наибольшее количество заявок было подано организациями НАН Беларуси — 2064 (36,0 %), Министерства образования — 1610 (28,0 %), Министерства здравоохранения — 979 (17,1 %) и Министерства сельского хозяйства и продовольствия — 978 (17,0 %). По коли-

Таблица 5.5

Количество поданных заявок на патентование изобретений и полученных патентов в 2011–2015 гг. по видам экономической деятельности

|   | Количество освоенных новшеств | Количество поданных заявок на патентование изобретений | Количество полученных патентов |
|---|-------------------------------|--|--------------------------------|
| <b>Всего</b>  | <b>24 929</b>                 | <b>5740</b>  | <b>5537</b>                    |
| <i>из них по основному виду экономической деятельности:</i> |                               |  |                                |
| производство продукции (оказание услуг)                     | 914 (3,7 %)                   | 469 (8,2 %)  | 312 (5,6 %)                    |
| научные исследования и разработки                           | 19 279 (77,3 %)               | 2365 (41,2 %)  | 2584 (46,7 %)                  |
| высшее образование  | 4736 (19,0 %)                 | 2906 (50,6 %)  | 2641 (47,7 %)                  |

честву полученных патентов лидирующие позиции занимают организации НАН Беларуси — 2252 (40,7 %), Министерства образования — 1478 (26,7 %) и Министерства сельского хозяйства и продовольствия — 938 (16,9 %).

Объем отгруженной инновационной продукции за пятилетний период (2011–2015 годы) составил 473 062,197 тыс. рублей. Наибольший объем отгруженной инновационной продукции приходился на организации, проводящие научные исследования и разработки — 265 428,016 тыс. рублей, более 50,0 % от общего объема.

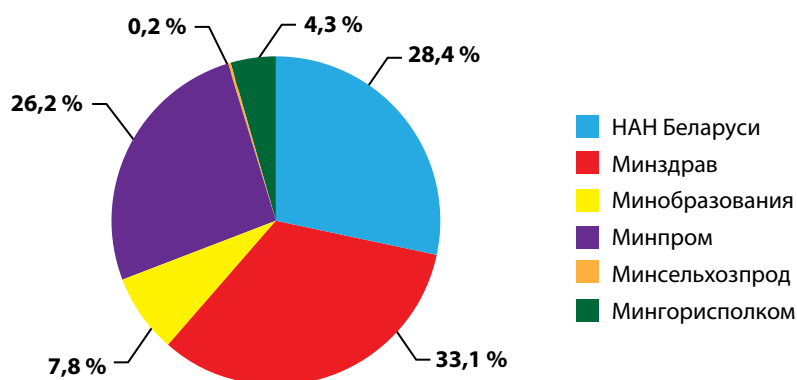


Рис. 5.4. Объем отгруженной организациями инновационной, продукции собственного производства в разрезе их подчиненности государственным органам

Объем экспорта в 2011–2015 годах составил 276 760,79 тыс. долларов США. Объем экспорта организаций, проводящих научные исследования и разработки, составил 122 182,69 тыс. долларов США (44,1 %); сферы высшего образования — 102 592,2 тыс. долларов США (37,1 %); организаций, занимающихся производством продукции (оказанием услуг) — 51 985,9 тыс. долларов США (18,8 %).

Наибольший удельный вес принадлежит организациям НАН Беларуси — 79 882,49 тыс. долларов США (28,9 %), Министерства здравоохранения — 69 333,7 тыс. долларов США (25,1 %) и Министерства образования — 66 546,9 тыс. долларов США (24,0 %) (рисунк 5.5).

Общее количество аккредитованных испытательных лабораторий составило 74. Наибольший удельный вес приходился на организации, проводящие научные исследования и разработки — 62,2 % и сектор высшего образования — 32,4 %, представленные организациями Национальной академии наук Беларуси — 29 (39,2 %) и Министерства образования — 23 (31,1 %).

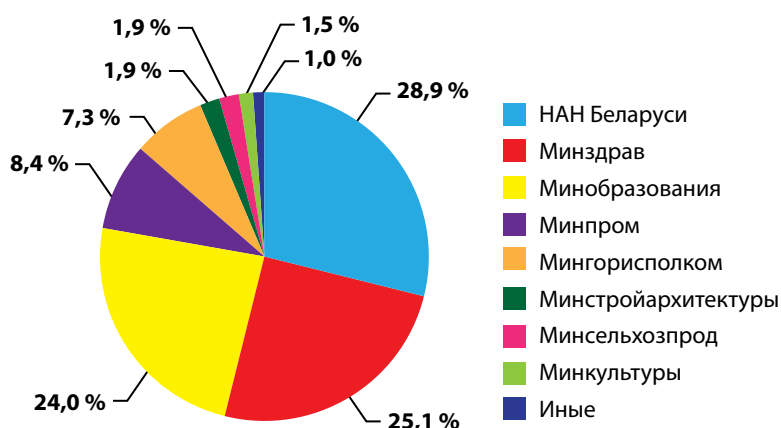


Рис. 5.5. Объем экспорта, осуществленного организациями в разрезе их подчиненности государственным органам

Таблица 5.6

Количество аккредитованных испытательных лабораторий на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 в 2015 году по видам экономической деятельности

|  | Количество  |
|--|-------------|
| <b>Всего</b>   | <b>74</b>   |
| <i>из них по основному виду экономической деятельности</i> |             |
| производство продукции (оказание услуг)                    | 4 (5,4 %)   |
| научные исследования и разработки                          | 46 (62,2 %) |
| высшее образование   | 24 (32,4 %) |

## 5.2 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗ

В условиях глобализации рыночных отношений постоянно возрастает роль научно-технического прогресса (НТП) в обеспечении конкурентоспособности национальных экономик, поэтому ускоренное развитие и поддержка инновационной сферы деятельности приобретает стратегическое значение.

Только своевременное финансирование в сочетании с эффективным менеджментом, сопровождаемым первоклассным техническим консультированием обеспечивают определенные возможности для осуществления наиболее перспективных инновационных проектов и наукоемких разработок, требующих нескольких лет работы для успешной коммерциализации, которая обеспечивает удовлетворение рыночного спроса в рамках единого научно-воспроизводственного цикла.

Предварительная оценка перспективности инновационных проектов осуществляется при серьезной научной и коммерческой экспертизе, дающей возможность соразмерить предполагаемые риски и выгоду от вкладываемых инвестиций.

Оценка эффективности инновационной деятельности считается одной из ключевых проблем в практике управления. Современная управленческая деятельность испытывает потребность в критериальной оценке изменений, происходящих в ходе реализации государственной инновационной политики. При этом желательно, чтобы направление инновационного развития было оптимальным. Решение данной задачи становится для управленцев все более непросто из-за сложности и многовариантности процессов инновационного развития.

Именно поэтому обязательным звеном инновационной образовательной деятельности является экспертиза. Она способна выявить преимущества и недостатки инноваций, поскольку выбор и принятие управленцами решений по ее внедрению тогда будет обоснованным. В связи с этим возрастает необходимость подготовки специалистов, способных профессионально выполнять аналитико-диагностическую функцию управления и разбираться в экспертных процедурах.

Процедуры оценки проектов, юридического оформления соглашений и контрактов, а также формы и методы контроля за их исполнением действуют во всех странах с развитой рыночной экономикой. Большое внимание уделяется срокам проведения экспертиз, согласований, продолжительности периода от подачи заявок и предложений до открытия финансирования или предоставления льгот и субсидий. Совершенствуются методы контроля за ходом реализации проектов, использованием средств по целевому назначению, увеличивается число обязательных условий, которым должен соответствовать проект.

Проведение экспертизы представляет собой исключительно трудную задачу, и ее качество во многом определяется квалификацией экспертов и размерами средств, выделяемых на ее проведение.

В Республике Беларусь в целях совершенствования и повышения эффективности процедуры оценки инновационной деятельности создана и действует единая система государственной научной и государственной научно-технической экспертиз.

Основополагающими нормативными правовыми документами, определяющими цели создания, принципы и механизм функционирования единой системы экспертиз, а также процедуру ее осуществления, являются Декрет Президента Республики Беларусь от 16 февраля 2015 г. № 1 «О внесении дополнений и изменений в декрет Президента Республики Беларусь» и постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз».

В развитие норм указанных нормативных правовых актов ГКНТ разработаны и приняты локальные нормативные правовые акты, в соответствии с которыми определен порядок проведения государственной экспертизы, установлены требования по формированию пакетов заявочных документов, определен порядок работы бюро и секций (научной, научно-технической и инновационной) экспертных советов по приоритетным направлениям научных исследований и научно-технической деятельности, а также определен порядок заключения договоров с экспертами и членами государственных экспертных советов соответствующего профиля и выплаты им вознаграждений.

В настоящее время в системе единой экспертизы реорганизованы и действуют 12 государственных экспертных советов (далее — ГЭС):

ГЭС № 1 «Естественные науки»;

ГЭС № 2 «Машиностроение»;

ГЭС № 3 «Строительство»;

ГЭС № 4 «Энергетика»;

ГЭС № 5 «Фотоника, опто-, микроэлектроника, радиоэлектроника и приборостроение»;

ГЭС № 6 «Информатика, информатизация и космические исследования»;

ГЭС № 7 «Сельскохозяйственные науки и технологии»;

ГЭС № 8 «Социально-экономические, гуманитарные и общественные науки»;

ГЭС № 9 «Медицинские науки и технологии»;

ГЭС № 10 «Природопользование и экология»;

ГЭС № 11 «Безопасность человека, общества и государства»;

ГЭС № 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований».

Суммарный объем вознаграждения за период 2015–2016 годов, выплаченного как членам ГЭС, так и привлеченным экспертам, составил 109 986,43 белорусских рублей с учетом деноминации, в проведении экспертизы было задействовано 1090 человек.

В 2016 году на экспертизу было направлено в общей сложности 2243 объекта экспертизы, из которых по 1894 (84,4 %) получена экспертная оценка.

Из общего количества рассмотренных объектов экспертизы 800 пришлось на научно-технические секции, 1094 — на научные секции.

По результатам рассмотрения на научно-технических секциях получили отрицательную оценку 19,37 % объектов экспертизы, на научных секциях — 11,95 %.

Наибольшее число направленных на экспертизу объектов зарегистрировано в ГЭС № 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований» — 40,0 % (898), ГЭС № 9 «Медицинские науки и технологии» — 13,2 % (296), ГЭС № 5 «Фотоника, опто-, микроэлектроника, радиоэлектроника и приборостроение» — 8,2 % (183) и ГЭС № 7 «Сельскохозяйственные науки и технологии» — 8,2 % (183).

Информация об общем количестве направленных и рассмотренных государственными экспертными советами объектов государственной экспертизы в 2015 и 2016 годах представлена в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Информация о рассмотрении ГЭС объектов государственной экспертизы в 2015 и 2016 гг.

| ГЭС          | Общее количество объектов, направленных на экспертизу |             | Общее количество объектов, получивших экспертное заключение |             |
|--------------|---|-------------|---|-------------|
|              | 2015  | 2016        | 2015  | 2016        |
| ГЭС01        | 30  | 118         | 28  | 97          |
| ГЭС02        | 45  | 158         | 44  | 124         |
| ГЭС03        | 10  | 29          | 8   | 21          |
| ГЭС04        | 7   | 58          | 5   | 48          |
| ГЭС05        | 51  | 183         | 39  | 171         |
| ГЭС06        | 176   | 74          | 170   | 72          |
| ГЭС07        | 55  | 183         | 22  | 178         |
| ГЭС08        | 21  | 104         | 21  | 101         |
| ГЭС09        | 172   | 296         | 117   | 280         |
| ГЭС10        | 12  | 126         | 12  | 126         |
| ГЭС11        | –   | 16          | –   | 16          |
| ГЭС12        | –   | 898         | –   | 660         |
| <b>Всего</b> | <b>579</b>  | <b>2243</b> | <b>466</b>  | <b>1894</b> |

Многokратно увеличившееся в 2016 году количество объектов государственной экспертизы объясняется процессом интенсивного формирования заданий научно-технических программ различного уровня на период 2016–2020 годов, а также формированием Перечня проектов по созданию новых производств, имеющих приоритетное значение для инновационного развития страны в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь 2016–2020 годов.

Результативность рассмотрения объектов государственной экспертизы в 2016 году свидетельствует о том, что из 1894 объектов, получивших экспертное заключение, 1094 были



направлены в научные секции и 800 в научно-технические секции государственных экспертных советов.

Доля объектов экспертизы, по которым приняты отрицательные решения, составила 17,2 % (326 объектов). Из них наибольшее число отрицательных заключений приходится на научную секцию ГЭС № 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований» (91 объект или 13,8 % от общего количества объектов, получивших экспертное заключение) и научно-техническую секцию ГЭС № 9 «Медицинские науки и технологии» (73 объекта или 28,6 % от общего количества объектов, получивших экспертное заключение).

Информация о результатах рассмотрения объектов государственной экспертизы представлена в таблице 5.8.

**Таблица 5.8**

**Результативность рассмотрения объектов государственной экспертизы в 2016 году**

| ГЭС          | Общее количество объектов, получивших экспертное заключение | в том числе    |                                   |                           |                                   |
|--------------|---|----------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
|              |   | научные секции | из них доля отрицательных решений | научно-технические секции | из них доля отрицательных решений |
| ГЭС01        | 97  | 42             | 23,8 % (10)                       | 55                        | 10,9 % (6)                        |
| ГЭС02        | 124   | 19             | 10,5 % (2)                        | 105                       | 21,0 % (22)                       |
| ГЭС03        | 21  | –              | –                                 | 21                        | 33,3 % (7)                        |
| ГЭС04        | 48  | 36             | 11,1 % (4)                        | 12                        | 11,1 % (1)                        |
| ГЭС05        | 171   | 21             | 9,5 % (2)                         | 150                       | 7,3 % (11)                        |
| ГЭС06        | 72  | 34             | 14,7 % (5)                        | 38                        | 26,3 % (10)                       |
| ГЭС07        | 178   | 114            | 1,8 % (2)                         | 64                        | 4,7 % (3)                         |
| ГЭС08        | 101   | 84             | 36,9 % (31)                       | 17                        | 76,5 % (13)                       |
| ГЭС09        | 280   | 25             | 20,0 % (5)                        | 255                       | 28,6 % (73)                       |
| ГЭС10        | 126   | 51             | 19,6 % (10)                       | 75                        | 18,7 % (14)                       |
| ГЭС11        | 16  | 8              | 50,5 % (4)                        | 8                         | 12,5 % (1)                        |
| ГЭС12        | 660   | 660            | 13,8 % (91)                       | –                         | –                                 |
| <b>Всего</b> | <b>1894</b>   | <b>1094</b>    | <b>15,2 % (166)</b>               | <b>800</b>                | <b>20,0 % (160)</b>               |

Основными причинами подготовки экспертами отрицательных заключений являются:

- непредставление сведений о научной, конструкторско-технологической и производственной, в том числе лабораторной и опытно-исследовательской, базе потенциального исполнителя;
- непредставление информации о количестве привлекаемых к работам по объекту экспертизы сотрудников;
- отсутствие детализаций по статьям затрат, приводимых в обоснованиях стоимости объекта экспертизы;
- недостаточная проработка объектов (аналоги уже существуют и не уступают/превосходят по характеристикам предложенный объект экспертизы, аналогичные разработки ведутся другими исполнителями);
- несоответствия в объемах финансирования в разных частях представленных документов;
- отсутствие точных характеристик ожидаемых результатов.

В разрезе объектов государственной экспертизы наибольший удельный вес как в 2015-м, так и в 2016 году составили проекты заданий научно-технических программ всех видов (43,5 % от общего числа объектов, прошедших государственную экспертизу), проекты заданий ГПНИ (40,8 %), бизнес-планы инвестиционных проектов (4,3 %).

Многokратное увеличение по сравнению с 2015 годом объемов экспертизы заданий ГПНИ и НТП объясняется формированием перечней указанных программ на текущую пятилетку.

Информация о рассмотрении объектов и динамике проведения государственной экспертизы в 2015 и 2016 году по видам объектов приведена в таблице 5.9.

Таблица 5.9

**Общее количество рассмотренных объектов государственной экспертизы в 2015 и 2016 году по видам объектов**

| Вид объекта экспертизы   | 2015 | 2016 |
|--|------|------|
| проекты заданий государственных программ научных исследований и отдельные проекты фундаментальных и прикладных научных исследований  | 136  | 772  |
| проекты научных исследований и разработок, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности государственных органов   | 3    | 19   |
| проекты заданий международных, государственных, региональных и отраслевых научно-технических программ, разделов научного обеспечения государственных, региональных и отраслевых программ   | 98   | 824  |
| научно-технические проекты, выполняемые в рамках международных договоров Республики Беларусь   | 0    | 0    |
| инновационные проекты, финансируемые за счет средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную, научно-техническую и инновационную деятельность   | 4    | 7    |
| инновационные проекты, реализуемые субъектами, претендующими на оказание государственной финансовой поддержки в порядке, установленном Указом Президента Республики Беларусь от 20 мая 2013 г. № 229   | 0    | 0    |
| НИОКТР в форме инновационного проекта и работы по организации и освоению производства научно-технической продукции, полученной в результате выполнения инновационных проектов и заданий ГНТП, в том числе инновационные проекты субъектов малого и среднего предпринимательства, БИФом | 6    | 3    |
| бизнес-планы инвестиционных проектов, предусматривающих направление инвестиций в технологии и претендующих на привлечение внешних государственных займов и внешних займов под гарантии Правительства Республики Беларусь   | 40   | 81   |
| мероприятия (инновационные проекты, работы), финансируемые за счет средств инновационных фондов  | 24   | 40   |
| другие объекты   | 155  | 148  |

В разрезе органов государственного управления основными заявителями на проведение государственной экспертизы в 2016 году являлись: НАН Беларуси — 401 объект, получивший экспертное заключение (20,7 % от общего числа объектов, прошедших государственную экспертизу), Минздрав — 274 объекта (14,2 %), Минобразование — 260 объектов (13,4 %), Минпром — 128 объектов (6,6 %).

### 5.3 ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ НИОК(Т)Р

Государственная регистрация научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (НИОК(Т)Р) осуществлялась в соответствии с Положением о порядке государственной регистрации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (далее — Положение), утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 25 мая 2006 г. № 356 «О государственной регистрации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ», Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 сентября 2006 г. № 1283 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 25 мая 2006 г. № 356», Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156 «Об утверждении единого перечня административных процедур, осуществляемых госу-

дарственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, внесении дополнения в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2009 г. № 193 и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь».

В течение 2011–2015 годов в государственном реестре зарегистрировано 17 990 работ, в 2016 году — 4752, прошедших экспертизу на предмет соответствия приоритетам социально-экономического развития, разработке новых технологических процессов, наукоемкой, конкурентоспособной продукции, формированию перспективных научных направлений в экспертных советах республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, включая ГКНТ, Национальную академию наук Беларуси, и в государственных научно-технических экспертных советах при выполнении работ в рамках соответствующих научно-технических программ.

По результатам экспертиз в экспертных советах республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, в 2016 году отклонено 10 работ, что составило 0,2 % от общего количества работ, поданных на государственную регистрацию. При этом общее количество исключенных из государственного реестра НИОК(Т)Р составило 16 работ. Основными причинами исключения работ из реестра являются непредоставление отчетных документов в отведенные сроки, а также отмена выполнения работ в результате отсутствия финансирования со стороны заказчика.

В 2016 году в фонд научно-технической документации государственного реестра поступили 4,4 тыс. отчетных документов (в 2015 году — 2,7 тыс. отчетных документов).

Всего по состоянию на 31 декабря 2016 года в государственном реестре насчитывалось 90,4 тыс. НИОК(Т)Р (на конец 2015 года — 85,6 тыс.), а фонд научно-технических (отчетных) документов насчитывал 79,1 тыс. комплектов (в 2011 — 52,7 тыс.). Динамика государственной регистрации НИОК(Т)Р за период 2011–2016 годов приведена на рисунке 5.6.

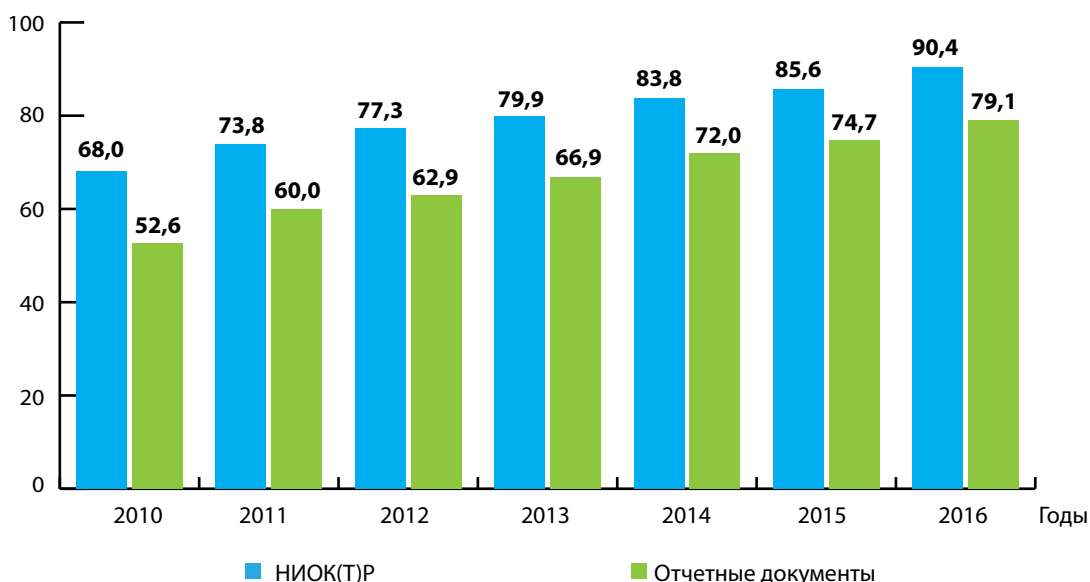


Рис. 5.6. Изменение фонда научно-технических (отчетных) документов в 2010–2016 гг., тыс. шт.

Зарегистрированные в 2016 году работы выполнялись 307 организациями-исполнителями, заказчиками по этим работам выступили 485 организаций. Данные величины сравнимы с уровнем 2015 года: 280 и 455 соответственно.

Общий объем предусмотренного финансирования зарегистрированных в 2016 году НИОК(Т)Р составил 947,6 млн рублей. Финансирование осуществлялось преимущественно за счет средств республиканского бюджета (59,6 %). Иностранцы источники составили 20,7 %; бюджет Союзного государства Беларуси и России — 5,1 %; средства организаций (исполнители, заказчики, потребители) обеспечили финансирование НИОК(Т)Р в объеме 14,3 %.

Наибольшая доля средств бюджета в общем объеме финансирования зарегистрированных НИОК(Т)Р характерна для академического (в 2016 году — 92,5 %) и вузовского секторов (87,6 %). Наименьший уровень бюджетного финансирования характерен для негосударственного сектора (16,2 %) (таблица 5.10).

Таблица 5.10

## Зарегистрированные НИОК(Т)Р по секторам в 2016 году

| Сектор научной деятельности | Зарегистрировано в 2016 г. | Объем финансирования работ 2016 г. (млн рублей) |                                |
|-----------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|
|                             |                            | всего   | в том числе бюджетные средства |
| Академический               | 1624                       | 329,0   | 304,2                          |
| Вузовский                   | 2190                       | 93,8  | 82,2                           |
| Отраслевой                  | 881                        | 486,0   | 172,0                          |
| Негосударственный           | 57                         | 38,7  | 6,3                            |
| <b>Всего</b>                | <b>4752</b>                | <b>947,6</b>                                    | <b>564,7</b>                   |

Наибольшее количество НИОК(Т)Р, зарегистрированных в 2016 году, приходится на такие приоритетные направления научно-технической деятельности, как «Промышленные и строительные технологии и производство» (1041 работа, что составило 21,9 % от их общей численности), «Медицина, фармация, медицинская техника» (633 работы или 13,3 %) и «Агропромышленные технологии и производства» (578 работ или 12,2 %) (таблица 5.11).

Таблица 5.11

## Распределение зарегистрированных работ по приоритетным направлениям научно-технической деятельности в 2016 году

| Приоритетные направления научно-технической деятельности  | Количество работ | Объем финансирования работ 2016 г. (млн рублей) |                                |
|---|------------------|---|--------------------------------|
|   |                  | всего   | в том числе бюджетные средства |
| Энергетика и энергоэффективность, атомная энергетика  | 247              | 36,4  | 34,0                           |
| Агропромышленные технологии и производство  | 578              | 99,2  | 92,0                           |
| Промышленные и строительные технологии и производство   | 1041             | 220,5   | 131,1                          |
| Медицина, фармация, медицинская техника   | 633              | 71,7  | 66,1                           |
| Химические технологии, нефтехимия   | 197              | 20,0  | 14,9                           |
| Био- и нанотехнологии   | 283              | 32,1  | 26,8                           |
| Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии   | 248              | 225,9   | 25,4                           |
| Рациональное природопользование и глубокая переработка природных ресурсов   | 475              | 36,9  | 31,1                           |
| Национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций   | 96               | 130,9   | 72,1                           |
| Не относятся к направлениям научно-технической деятельности, перечисленным в Указе Президента Республики Беларусь от 22.04.2015 № 166 | 954              | 74,0  | 71,0                           |
| <b>Всего</b>  | <b>4752</b>      | <b>947,6</b>                                    | <b>564,7</b>                   |

В разрезе приоритетных направлений научно-технической деятельности в 2016 году наибольший объем финансирования пришелся на такие направления, как «Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии» (23,8 % от общего финансирования), «Промышленные и строительные технологии и производства» (23,3 %) и «Национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций» (13,8 %).

Наибольшая доля бюджетных средств в разрезе приоритетных направлений научно-технической деятельности в 2016 году приходится на направление «Энергетика и энергоэффективность, атомная энергетика» (93,5 %). В свою очередь наименьшая доля бюджетных средств характерна для направления «Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии» (11,2 %).

Среди общего количества зарегистрированных НИОК(Т)Р в 2016 году наиболее многочисленными являются работы, выполняемые в рамках государственных программ научных исследований (2151 или 45,3 % от общего количества), работы по договорам с организациями Беларуси (602 или 12,7 %), а также работы в рамках научно-технических программ (410 или 8,6 %) и по грантам БРФФИ (370 или 7,8 %) (таблица 5.12).

**Таблица 5.12**

**Распределение зарегистрированных работ по основаниям для выполнения в 2016 году**

| Основания для выполнения работ                 | Зарегистрировано в 2016 г. | Объем финансирования работ 2016 г. (млн рублей) |                                |
|--|----------------------------|---|--------------------------------|
|  |                            | всего   | в том числе бюджетные средства |
| Государственные программы научных исследований | 2151                       | 289,4   | 288,1                          |
| Договоры с организациями Беларуси              | 602                        | 131,7   | 82,0                           |
| Государственные научно-технические программы   | 410                        | 127,9   | 93,7                           |
| Гранты БРФФИ                                   | 370                        | 11,9  | 11,8                           |
| Инициативы организаций-исполнителей            | 347                        | 26,2  | 0,0                            |
| Государственные программы                      | 280                        | 57,8  | 51,6                           |
| Иные гранты                                    | 128                        | 1,0   | 0,6                            |
| Задания органов государственного управления    | 115                        | 10,0  | 9,0                            |
| Отраслевые научно-технические программы        | 106                        | 15,6  | 13,7                           |
| Договоры с зарубежными заказчиками             | 93                         | 193,9   | 0,1                            |
| Программы Союзного государства                 | 87                         | 62,6  | 0,0                            |
| Иные основания                                 | 63                         | 19,5  | 14,0                           |
| <b>Всего</b>                                   | <b>4752</b>                | <b>947,6</b>                                    | <b>564,7</b>                   |

Следует отметить, что структура зарегистрированных НИОК(Т)Р характеризуется значительной изменчивостью по годам. Во многом это связано с периодичностью реализации государственных программ научных исследований и научно-технических программ. Так, например, в 2016 году доля ГПНИ составила 45,3 %, в 2015 году — всего 6,9 %.

Характер ожидаемых прикладных результатов в значительной мере определяет средний уровень финансирования работ. Самым высоким уровнем финансирования отличаются НИОК(Т)Р, ориентированные на создание новых устройств (машин, оборудования) (в среднем 1,22 млн рублей на один проект), а также — разработку нормативно-технической документации (0,39 млн рублей) и создание сортов сельскохозяйственной продукции (0,20 млн рублей).

# ГЛАВА 6

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## 6.1 ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ И УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ

В 2016 году велась работа по совершенствованию системы охраны и управления интеллектуальной собственностью.

Подготовлены и приняты два закона Республики Беларусь и одно постановление Совета Министров Республики Беларусь.

**СПРАВОЧНО.** Закон Республики Беларусь от 11 июля 2016 г. «О ратификации Договора о координации действий по защите прав на объекты интеллектуальной собственности»;

Закон Республики Беларусь от 13 июля 2016 г. «О присоединении Республики Беларусь к Договору о патентном праве»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 июля 2016 г. № 540 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 1719».

Также подготовлены и приняты три закона Республики Беларусь и одно постановление Совета Министров Республики Беларусь, работа по которым велась в 2015 году.

**СПРАВОЧНО.** Закон Республики Беларусь от 4 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях и Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях»;

Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам правовой охраны товарных знаков и знаков обслуживания»;

Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые кодексы Республики Беларусь»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2016 г. № 31 «О внесении изменений и дополнений в стратегию Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 годы».

В 2016 году изготовлено 477 дисков CD-ROM с описаниями изобретений, библиографическим указателем, соответствующими бюллетенями, проведены работы по созданию электронных версий всех официальных изданий Национального центра интеллектуальной собственности (далее — НЦИС).

Консультационными пунктами НЦИС оказано физическим и юридическим лицам 7173 бесплатные консультации; заключено 720 договоров на оказание патентно-информационных услуг на сумму 150,6 тыс. рублей.

Представители НЦИС приняли участие в работе различных комитетов и рабочих групп Всемирной организации интеллектуальной собственности (далее — ВОИС), а также в заседаниях Ассамблей государств — членов ВОИС. Проведен региональный семинар «Договор о патентном праве (PLT)».

НЦИС участвует в проекте создания в Республике Беларусь сети Центров поддержки технологий и инноваций (далее — ЦПТИ), в связи с чем проведен республиканский семинар «Доступ к технологиям и создание сети ЦПТИ в Беларуси».

10 октября 2016 года подписано Соглашение о создании Центров поддержки технологий и инноваций. Данный проект направлен на стимулирование инновационной деятельности и экономического роста путем упрощения доступа к технической информации и укрепления возможности эффективного применения полученной информации.

В отчетный период велась работа по совершенствованию деятельности НЦИС как патентного органа, расширению сети его информационно-консультационных пунктов, модернизации материально-технической базы, укреплению кадрового потенциала данного учреждения в целях развития услуг в сфере интеллектуальной собственности.

### ВЫДАЧА ПАТЕНТОВ И РЕГИСТРАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

В 2016 году в НЦИС поступило 1226 заявок на выдачу патентов и регистрацию объектов промышленной собственности (далее — ОПС) и 6980 заявок на регистрацию товарных знаков и знаков обслуживания. По сравнению с предыдущим годом количество заявок, без учета товарных знаков и знаков обслуживания, уменьшилось на 153 единицы или 11,1 %. При этом основное уменьшение приходится на изобретения (на 170 единиц) и полезные модели (на 39 единиц) (таблица 6.1).

Таблица 6.1

Основные показатели патентно-лицензионной деятельности по видам объектов промышленной собственности (ОПС), ед.

| Виды ОПС  | Подано заявок на выдачу охранных документов |             | Зарегистрировано охранных документов |             |
|---|---|-------------|--------------------------------------|-------------|
|   | 2015  | 2016        | 2015                                 | 2016        |
| Изобретения   | 691   | 521         | 902                                  | 941         |
| Полезные модели   | 455   | 416         | 379                                  | 341         |
| Промышленные образцы  | 211   | 262         | 230                                  | 174         |
| Сорта растений  | 14  | 23          | 23                                   | 30          |
| Топологии ИМС   | 8   | 4           | 18                                   | 8           |
| Товарные знаки и знаки обслуживания                                   | 8476  | 6980        | 9831                                 | 7595        |
| <b>Всего</b>  | <b>9855</b>                                 | <b>8206</b> | <b>11383</b>                         | <b>9089</b> |
| <b>из них<br/>без учета товарных знаков и знаков<br/>обслуживания</b> | <b>1379</b>                                 | <b>1226</b> | <b>1552</b>                          | <b>1494</b> |

В свою очередь количество зарегистрированных охранных документов на объекты промышленной собственности (без учета товарных знаков и знаков обслуживания) уменьшилось всего на 58 единиц или на 3,7 % по сравнению с уровнем прошлого года и составило 1494 единицы. Таким образом, в 2016 году зафиксировано наименьшее сокращение количества зарегистрированных охранных документов, начиная с 2013 года. При этом в 2016 году количество зарегистрированных патентов на изобретения увеличилось впервые с 2012 года и составило 941. Это увеличение полностью обусловлено активностью резидентов. Так, без учета иностранных заявителей количество регистраций патентов на изобретения увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 51 единицу и составило по итогам 2016 года 892 единицы (рисунок 6.1).

Однако, несмотря на некоторое увеличение количества регистраций патентов на изобретения, число заявок по данному виду объектов промышленной собственности продолжает сокращаться. При этом данная тенденция наблюдалась по всем разделам международной патентной классификации. Наибольшее абсолютное снижение заявок характерно для таких разделов, как «удовлетворение жизненных потребностей человека» (на 46 заявок), «физика» (на 38 заявок), «машиностроение» (на 24 заявки), а также по разделу «различные технологические процессы; транспортирование» (на 21 заявку) (таблица 6.2)

В 2016 году на иностранных заявителей (без учета товарных знаков и знаков обслуживания) пришлось 13,9 % (209 единиц) от общего количества зарегистрированных охран-





**Рис. 6.1.** Заявки и регистрация патентов на изобретения национальными заявителями в 2011–2016 гг.

**Таблица 6.2**

**Заявки на выдачу патентов на изобретения по разделам международной патентной классификации, ед.**

| Разделы МПК   | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|
| Общее количество заявок   | 757  | 691  | 521  |
| <i>в том числе по разделам МПК:</i>   |      |      |      |
| А. Удовлетворение жизненных потребностей человека   | 238  | 241  | 195  |
| В. Различные технологические процессы; транспортирование  | 120  | 83   | 62   |
| С. Химия; металлургия   | 160  | 112  | 103  |
| D. Текстиль; бумага   | 12   | 13   | 3    |
| Е. Строительство; горное дело   | 50   | 42   | 34   |
| Ф. Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы | 68   | 53   | 29   |
| Г. Физика   | 71   | 96   | 58   |
| Н. Электричество  | 38   | 51   | 37   |

ных документов на объекты промышленной собственности. При этом все регистрации топологий интегральных микросхем, а также подавляющее большинство зарегистрированных патентов на изобретения и полезные модели пришлось на национальных заявителей. Значительно больший вклад нерезидентов характерен для сортов растений (40,0 %) и промышленных образцов (47,7 %) (рисунок 6.2).

Как и в предыдущие годы, на иностранных заявителей приходится основное количество поступивших на регистрацию товарных знаков и знаков обслуживания — 6366 единиц (83,8 %).

Следует отметить, что в общем количестве заявок на патентование полезных моделей и промышленных образцов преобладают заявители из Российской Федерации (65,1 и 44,1 % соответственно). Кроме того, по данным видам объектов промышленной собственности значимый вклад вносят заявители из Украины (19,0 и 9,2 % соответственно). Среди иностранных заявителей на патентование изобретений преобладают резиденты Германии (27,3 %), Украины (13,6 %) и России (12,1 %) (рисунок 6.3).

Всего по итогам 2016 года в Республике Беларусь (без учета товарных знаков и знаков обслуживания) действовало 5977 охранных документов на объекты промышленной собственности, что на 7,0 % меньше уровня предыдущего года (таблица 6.3).

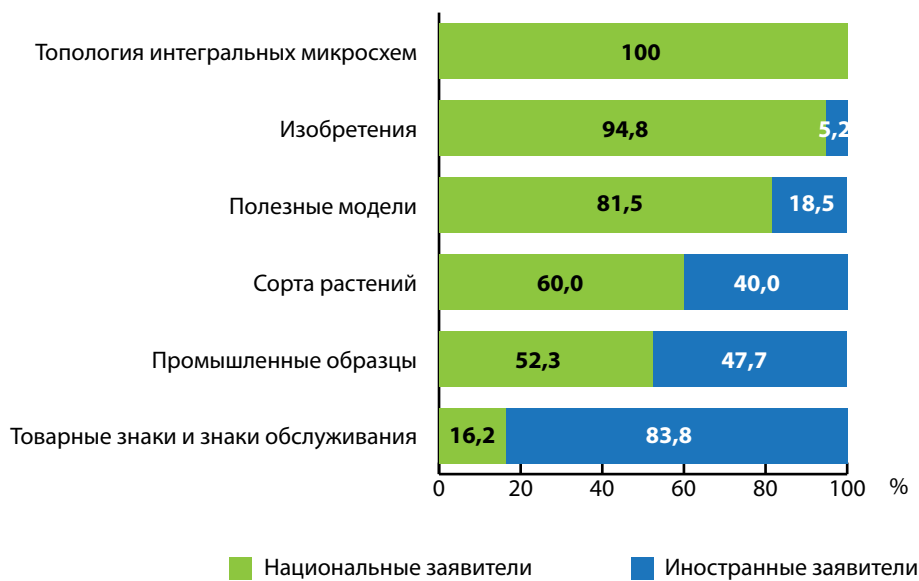


Рис. 6.2. Регистрация объектов промышленной собственности национальными и иностранными заявителями в 2016 году

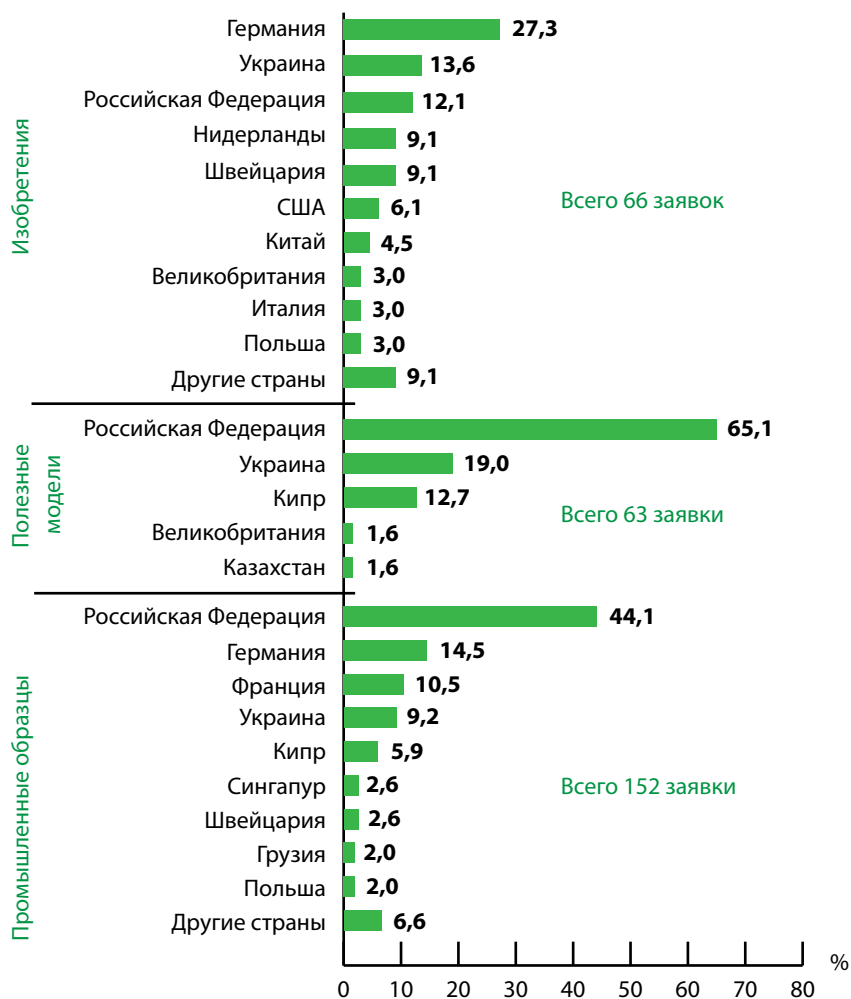


Рис. 6.3. Заявки иностранных заявителей на выдачу патентов Республики Беларусь по странам, %

Таблица 6.3

Общее количество действующих патентов и регистраций прав на объекты промышленной собственности в Республике Беларусь, ед.

| Объекты промышленной собственности                                | 2014          | 2015          | 2016          |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Изобретения   | 3913          | 2858          | 2735          |
| Полезные модели   | 2085          | 1461          | 1245          |
| Промышленные образцы  | 1719          | 1654          | 1537          |
| Сорта растений  | 293           | 254           | 251           |
| Топологии ИМС   | 186           | 203           | 209           |
| Товарные знаки и знаки обслуживания                               | 40 768        | 43 325        | 43 524        |
| <b>Всего</b>  | <b>48 964</b> | <b>49 755</b> | <b>49 501</b> |
| <b>из них<br/>без учета товарных знаков и знаков обслуживания</b> | <b>8196</b>   | <b>6430</b>   | <b>5977</b>   |

В разрезе различных видов объектов промышленной собственности наиболее существенное уменьшение количества действующих охранных документов характерно для полезных моделей (на 216 единиц или 14,8 % по сравнению с предыдущим годом), а также для промышленных образцов (на 117 единиц или 7,1 %). Количество действующих патентов на изобретения уменьшилось на 123 единицы или на 4,3 % по сравнению с 2015 годом.

## 6.2 КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для повышения эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2016 году проводились многочисленные мероприятия, реализовывались планы и стратегии, разработанные в целях развития рынка интеллектуальной собственности и продвижения отечественных разработок в сферу их практического использования.

### ПРОВЕДЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

С целью установления прямых деловых контактов, обмена опытом и налаживания взаимовыгодных экономических связей между субъектами инновационной деятельности Республики Беларусь ГКНТ на системной основе организовано проведение соответствующих мероприятий — выставок, бирж, форумов.

В 2016 году проведено 20 таких мероприятий, в том числе:

республиканский семинар «Маркетинговое продвижение инновационных разработок и научно-технической продукции на отечественном и зарубежных рынках»;

ярмарка инновационных разработок «Химические технологии и наноиндустрия»;

республиканский семинар-презентация «Перспективные направления и формы коммерциализации инновационных разработок»;

республиканский семинар «Доступ к технологиям и создание сети Центров поддержки технологий и инноваций в Беларуси»;

ярмарка инновационных разработок «Перспективные строительные технологии и материалы»;

форум бизнес-идей в рамках международной специализированной выставки «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро-2016 / Energy Expo»;

республиканский и областные научно-практические семинары по вопросам изобретательства, рационализаторства и инженерно-технического творчества (г. Минск, Витебск, Гомель, Гродно, Брест, Могилев);

республиканский семинар «Система показателей инновационного развития Республики Беларусь и методологические подходы по ее формированию»;

республиканский семинар «Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы: реализация, корректировка, отчетность»;

форум бизнес-идей в г. Могилеве;

республиканский научно-практический семинар «Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в организациях Республики Беларусь»;

республиканский семинар «Правовые аспекты проведения государственной экспертизы технических заданий по мероприятиям Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы»;

республиканский семинар «Указ Президента Республики Беларусь от 07.08.2012 № 357 «О порядке формирования и использования средств инновационных фондов»: обсуждение, вопросы, ответы».

Кроме того, ГКНТ с участием республиканских органов государственного управления, организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, НАН Беларуси, облисполкомов, иных организаций обеспечено проведение конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» в г. Гомеле, Гродно, Бобруйске.

Мероприятия имеют региональную направленность, их отличительной особенностью является предварительное определение технологических потребностей предприятий соответствующих регионов, где планируется их проведение, и отбор научно-технических разработок в соответствии с указанными потребностями.

В конгрессных мероприятиях биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» приняли участие 258 человек из 152 организаций республики. В ходе проведения конгрессных мероприятий биржи деловых контактов было представлено 119 разработок. По результатам проведенных мероприятий подписано 42 протокола о намерениях сотрудничества, в том числе в г. Гомеле — 14 протоколов, в г. Гродно — 19, в г. Бобруйске — 9.

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ПРАВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ НТД

В соответствии со вторым пунктом Указа Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59, а также с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 августа 2013 г. № 681 Национальным центром интеллектуальной собственности в 2016 году обеспечено функционирование государственного реестра прав на результаты научной и научно-технической деятельности, созданные полностью или частично за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, в том числе государственных целевых бюджетных фондов, а также государственных внебюджетных фондов.

По состоянию на 1 января 2017 г. в государственном реестре прав на результаты научно-технической деятельности зарегистрировано 2053 результата. Это в 1,4 раза (на 625 единиц) больше, чем по состоянию на 1 января 2016 г. Так, всего за 2014–2015 гг. в государственном реестре зарегистрировано 1428 результатов научной и научно-технической деятельности (из них 671 в 2014 году и 757 в 2015 году).

**БИРЖА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

В целях содействия коммерциализации интеллектуальной собственности Национальным центром интеллектуальной собственности с 2011 года реализовывается проект «Биржа интеллектуальной собственности» (далее — Биржа). Биржа предоставляет возможность всем заинтересованным ознакомиться с перспективными изобретениями и коммерческими предложениями правообладателей принадлежащих им изобретений для возможного дальнейшего лицензирования, уступки и других форм коммерциализации на сайте Национального центра в глобальной компьютерной сети Интернет: <http://www.belgopatent.org.by>.

Кроме того, в рамках Биржи осуществляется необходимое информационно-методическое обеспечение, размещение информационных баз данных о состоянии государственных реестров объектов промышленной собственности.

По состоянию на 1 января 2017 г. на Бирже размещено 1381 перспективное изобретение и коммерческое предложение, в том числе:

560 предложений о коммерческом использовании (продаже или передаче прав на использование) патентов Республики Беларусь на изобретения, принадлежащих организациям НАН Беларуси, Министерства образования, Министерства здравоохранения;

28 предложений о коммерческом использовании (продаже или передаче прав на использование) патентов Российской Федерации на изобретения, принадлежащих организациям НАН Беларуси, Министерства образования, Министерства здравоохранения;

23 предложения о коммерческом использовании (продаже или передаче прав на использование) евразийских патентов на изобретения;

430 коммерческих предложений;

331 перспективное изобретение Республики Беларусь;

9 перспективных евразийских изобретений.

За 2016 год количество предложений, представленных на Бирже, выросло на 105 патентов на изобретения, что составило рост на 108 %.

**ПЕРЕДАЧА ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Важным направлением коммерциализации является развитие торговли имущественными правами на объекты промышленной собственности. В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21.03.2009 № 346 в целях осуществления мониторинга сделок с объектами интеллектуальной собственности НЦИС осуществляется регистрация лицензионных договоров, договоров уступки, договоров залога прав на объекты права промышленной собственности и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга).

В 2016 году зарегистрирован 751 договор в отношении объектов права промышленной собственности (в 1,18 раза больше по сравнению с 2015 годом), в том числе: 364 лицензионных договора (107 % к 2015 году); 322 договора уступки исключительного права (124 % к 2015 году); 64 договора комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) (182 % к 2015 году); 1 договор залога имущественных прав.

Выплаты по лицензионным договорам составили 138 850 рублей (с учетом деноминации), 567 574 долларов США, 15 030 евро и 16 900 российских рублей. Выплаты по договорам уступки исключительного права составили 4 310 557 рублей, 41 356 долларов США, 51 072 евро, 47 500 896 российских рублей.

Выплаты по договорам комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) составили 1 149 085,9 рублей (с учетом деноминации), 535 685 долларов США, 27 500 евро, 5 109 308 российских рублей. В 48 договорах комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) сумма является нефиксированной (например, процент от дохода, полученного при осуществлении деятельности).

В 2016 году по лицензионным договорам и договорам уступки в среднем за год передавалось 77 объектов промышленной собственности, которые созданы организациями Республики Беларусь.

В структуре всех ОПС, переданных по лицензионным договорам в 2016 году, 31 единицу (43,7 %) составили изобретения, 29 единиц (40,8 %) — товарные знаки и знаки обслуживания. При этом на долю полезных моделей и промышленных образцов пришлось только 12,7 % (таблица 6.4).

Таблица 6.4

**Передача по лицензионным договорам объектов промышленной собственности (ОПС),  
которые созданы организациями Республики Беларусь в 2010–2015 гг.**

| Объекты промышленной собственности                         | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Общее количество ОПС, переданных по лицензионным договорам | 86   | 68   | 71   |
| <i>в том числе:</i>  |      |      |      |
| Изобретения  | 29   | 29   | 31   |
| Полезные модели  | 12   | 9    | 8    |
| Промышленные образцы                                       | 6    | 1    | 1    |
| Сорта растений   | -    | 2    | 2    |
| Топологии ИМС  | -    | -    | -    |
| Товарные знаки и знаки обслуживания                        | 39   | 27   | 29   |

### ПОСТУПЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ОТ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В 2016 году общий объем денежных средств, поступивших от коммерциализации результатов научно-технической деятельности организаций, выполнявших научные исследования и разработки, составил 32,6 млн руб., что на 35,4 % превышает уровень 2015 года. При этом наибольшую долю средств (79,6 %) составили поступления по договорам, позволяющим распоряжаться имущественными правами на исследования и разработки. Кроме того, именно этот вид результатов научно-технической деятельности обусловил общее увеличение денежных средств, поступивших от коммерциализации. По остальным видам результатов, напротив, наблюдалось уменьшение поступлений (таблица 6.5).

Таблица 6.5

**Поступление денежных средств от коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2014–2016 гг., тыс. руб.**

| Показатели   | 2014   | 2015   | 2016*  |
|--|--------|--------|--------|
| Общий объем денежных средств   | 26 806 | 24 072 | 32 592 |
| <i>в том числе по договорам, позволяющим распоряжаться имущественными правами на</i> |        |        |        |
| Изобретения  | 896    | 391    | 299    |
| Полезные модели  | 68     | 69     | 35     |
| Промышленные образцы   | 3059   | 1335   | 299    |

**Таблицы 6.5**

| Показатели                       | 2014   | 2015   | 2016*  |
|----------------------------------|--------|--------|--------|
| Ноу-хау                          | 796    | 1068   | 2264   |
| Компьютерные программы           | 934    | 1973   | 1967   |
| Селекционные достижения          | 149    | 191    | 9      |
| Инжиниринговые услуги            | 929    | 415    | 29     |
| Исследования и разработки        | 19 801 | 18 320 | 25 957 |
| Топологии интегральных микросхем | 174    | 311    | 1733   |

В разрезе ведомств наибольшая доля денежных средств от коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2016 году приходилась на подведомственные организации Министерства промышленности (10,3 %), Министерство образования (9,6 %), НАН Беларуси (6,8 %).

В 2016 году существенно изменилась структура источников средств, поступивших от коммерциализации результатов научно-технической деятельности. В первую очередь это обусловлено значительным увеличением доли. Так, если в 2014 году от нерезидентов поступало 43,3 % средств от коммерциализации, то к 2016 году этот показатель увеличился до 71,4 % (таблица 6.6).

**Таблица 6.6**

**Источники поступления денежных средств от коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2014–2016 гг., млн руб.**

| Показатели  | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|
| Общий объем денежных средств                                  | 26 806 | 24 072 | 32 592 |
| <i>в том числе по источникам поступления денежных средств</i> |        |        |        |
| от юридических лиц  | 15 145 | 10 705 | 9225   |
| <i>в том числе</i>  |        |        |        |
| научно-исследовательские организации*                         | 1406   | 229    | 785    |
| учреждения образования  | 303    | 205    | -      |
| другие организации  | 13 435 | 10 272 | 8440   |
| от физических лиц   | 57     | 86     | 90     |
| от экспорта   | 11 604 | 13 281 | 23 277 |

\* Включая конструкторские, проектно-конструкторские, технологические, проектные, проектно-исследовательские и опытные экспериментальные организации.

Если учитывать не только организации, осуществляющие научные исследования и разработки, а все субъекты хозяйствования, то по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь экспорт услуг в 2016 году в области платы за пользование интеллектуальной собственностью составил 27,8 млн долларов США (0,4 % от общего объема экспорта) — 124,7 % к 2015 году. При этом импорт в области платы за пользование интеллектуальной собственностью составил 124,8 млн долларов США — 94 % к аналогичному периоду 2015 года.

# ГЛАВА 7

РАЗВИТИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СИСТЕМЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ



## 7.1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Развитие информационного общества и широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) определено одним из приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы, реализация которого является ключевой составляющей стратегии инновационного развития страны. Для всестороннего удовлетворения потребностей общества в информации в Республике Беларусь уже более десяти лет проводятся систематические работы по созданию и развитию государственной системы научно-технической информации (далее — ГСНТИ), определяемой как совокупность взаимодействующих между собой информационных органов, обеспечивающих сбор, накопление, обработку и распространение информации.

Структура ГСНТИ Республики Беларусь включает в себя: республиканские (межотраслевые) информационные центры и библиотеки; отраслевые центры и службы НТИ; региональные органы НТИ; информационные, патентные службы и научно-технические библиотеки организаций и предприятий; систему издания и распространения научно-технической литературы, включая информационно-телекоммуникационную инфраструктуру.

На республиканском уровне сформированы межотраслевые центры информации, являющиеся одновременно крупнейшими информационно-аналитическими центрами Республики Беларусь:

- по неопубликованным документам (отчетам по завершенным научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам и депонированным рукописям) — Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»;
- по техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации — Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации»;
- по патентной информации — Государственное учреждение «Национальный центр интеллектуальной собственности».

Библиотечный сектор остается важным элементом системы НТИ, включающим около 9,3 тыс. библиотек, объединенных в ряд специализированных отраслевых сетей, во главе которых находятся Республиканская научно-техническая библиотека, Центральная научная библиотека Национальной академии наук Беларуси, Республиканская научно-медицинская библиотека, Фундаментальная библиотека БГУ, Белорусская сельскохозяйственная библиотека, Национальная библиотека Беларуси. Основная тенденция развития библиотек — их преобразование на базе информационных технологий в информационные центры, обеспечивающие удовлетворение информационных потребностей читателей не только за счет собственных фондов, но и за счет предоставления доступа и эффективного информационного поиска в зарубежных информационных ресурсах.

На региональном уровне функционируют областные центры научно-технической и деловой информации (г. Гродно, Гомель, Могилев), отраслевые информационные центры и научно-технические библиотеки, областные универсальные библиотеки, территориальные центры стандартизации, метрологии и сертификации, деятельность которых направлена на обеспечение во взаимодействии с республиканскими информационными центрами и библиотеками для удовлетворения информационных потребностей пользователей соответствующего региона путем формирования собственных информационных ресурсов, учитывающих информационный профиль региона, и обеспечение доступа к внешним ресурсам НТИ.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ГСНТИ

В 2016 году по параграфу 051 «Государственная система научно-технической информации» функциональной классификации расходов бюджета предусмотрено 10 361 тыс. рублей. Фактические расходы составили 10 160,2 тыс. рублей (таблица 7.1). Выделенные средства расходовались республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями по следующим направлениям:

- развитие системы научно-технической информации (перечень научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь);
- содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов;
- подготовка и издание научно-технической и научно-методической литературы (в том числе периодических изданий);
- проведение научных и научно-практических мероприятий (конференций, семинаров, симпозиумов, выставок, иных мероприятий);
- обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей;
- пропаганда научных и научно-технических знаний.

Таблица 7.1

### Финансирование расходов по ГСНТИ в 2016 году по направлениям и республиканским органам государственного управления и иным государственными организациями

| Наименование органа государственного управления  | Развитие ГСНТИ (НИОК(Т)Р) | Содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов | Подготовка и издание научно-технической и научно-методической литературы | Проведение научных и научно-практических мероприятий | Обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей | Пропаганда научных и научно-технических знаний |
|--|---------------------------|--|--|--|---|--|
| Минздрав   | –                         | –  | 19,90  | –  | 19,70   | –  |
| Госкомитет судебных экспертиз                    | –                         | –  | 8,00   | –  | –   | –  |
| Минкультуры                                      | –                         | –  | –  | 9,97   | –   | –  |
| Минобразования                                   | 140,00                    | –  | 40,64  | 49,00  | 25,70   | –  |
| Госстандарт                                      | –                         | 162,67   | –  | –  | –   | –  |
| Минсельхозпрод                                   | –                         | –  | 8,00   | –  | –   | –  |
| Минэкономики                                     | –                         | 29,20  | –  | 25,65  | 399,00  | –  |
| Минприроды                                       | –                         | –  | 13,00  | –  | –   | –  |
| Минспорт   | –                         | –  | 6,32   | 6,53   | –   | –  |
| КГБ  | –                         | –  | –  | 14,71  | –   | –  |
| Управление делами Президента Республики Беларусь | –                         | –  | 21,13  | –  | –   | –  |
| ВАК  | 60,00                     | –  | –  | –  | –   | –  |
| НАН Беларуси                                     | 557,96                    | 3111,81  | 920,60   | 437,52   | 140,00  | –  |
| ГКНТ   | 233,95                    | 2848,31  | 148,87   | 372,73   | 248,74  | 80,55  |
| <b>Итого</b>                                     | <b>991,91</b>             | <b>6151,99</b>   | <b>1186,46</b>   | <b>916,11</b>  | <b>833,14</b>   | <b>80,55</b>                                   |

**О РЕАЛИЗАЦИИ В 2016 ГОДУ ПЕРЕЧНЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК ПО РАЗВИТИЮ ГСНТИ НА 2016–2018 ГГ.**

В соответствии с принятыми в 2016 году решениями в сфере информатизации и соответствующими изменениями нормативно-правовой базы, руководствуясь Декретом Президента Республики Беларусь от 5 марта 2002 г. № 7 «О совершенствовании государственного управления в сфере науки», Законом Республики Беларусь от 5 мая 1999 г. «О научно-технической информации», Законом Республики Беларусь от 19 января 1999 г. «Об основах государственной научно-технической политики», ГКНТ проведена работа по формированию Перечня научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2016–2018 годы и на перспективу до 2020 года (далее — Перечень мероприятий по развитию ГСНТИ).

Сформированный на основании предложений заинтересованных органов государственного управления, НАН Беларуси, учитывающих соответствие приоритетному направлению научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы «Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии» (Указ Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. № 166), Перечень мероприятий по развитию ГСНТИ рассмотрен на заседаниях Межведомственного научно-методического совета по обеспечению развития системы научно-технической информации (далее — Межведомственного совета), состоявшихся 5 июля и 28 сентября 2016 года. В соответствии с функциями Межведомственного совета, утвержденными приказом ГКНТ от 18.06.2015 № 178, проведена экспертиза технических заданий мероприятий в части оценки научно-технического уровня, новизны, научной и практической значимости предполагаемых результатов, по результатам которой Перечень мероприятий по развитию ГСНТИ утвержден приказом ГКНТ от 12 июля 2016 г. № 144 (в редакции приказа ГКНТ от 30 сентября 2016 г. № 234).

Научные исследования и разработки СНТИ, проводимые в 2016–2018 годах, направлены на решение задач, способствующих созданию условий для инновационного развития национальной экономики, формированию на базе современных информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) единого информационного пространства научно-технической информации (далее — НТИ) Республики Беларусь и включение его в мировое информационное пространство, а именно:

сбор, накопление и обработка информационных ресурсов, производимых на территории Республики Беларусь, обеспечение их актуализации и доступа к ним отечественных и зарубежных пользователей;

обслуживание и поддержка аппаратных, системных и прикладных программных средств размещения информационного ресурса ГСНТИ и доступа к нему;

аккумулирование знаний, сведений о технологиях, продукции, организационных инновациях;

удовлетворение и развитие потребностей в информационно-аналитической продукции и услугах органов государственного и местного управления, юридических и физических лиц научной, научно-технической и инновационной сферы;

совершенствование нормативно-правового и методического обеспечения СНТИ.

В 2016 году в соответствии с утвержденными техническими заданиями на выполнение работ и условиями договоров выполнялись 18 НИОКР из 22 мероприятий перечня по следующим направлениям:

развитие телекоммуникационной инфраструктуры научно-информационной деятельности по сбору и обработке НТИ (3 мероприятия из 6);

разработка автоматизированных информационных систем поддержки информационных ресурсов СНТИ (9 мероприятия из 10);

формирование информационных ресурсов ГСНТИ и их интеграция в мировое научно-информационное пространство (5 мероприятий из 5);

совершенствование нормативно-правового и методического обеспечения ГСНТИ (1 мероприятие из 1).

Информация о распределении мероприятий по развитию ГСНТИ и объемах их финансирования в разрезе госзаказчиков приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Распределение количества мероприятий по развитию ГСНТИ (НИОК(Т)Р) и объемов их финансирования

| Орган государственного управления — заказчик работы | Количество мероприятий |           | Объем финансирования, тыс. руб. |               |
|---|------------------------|-----------|---------------------------------|---------------|
|   | 2016–2018              | 2016      | 2016–2018 (план)                | 2016 (факт)   |
| НАН Беларуси  | 9                      | 9         | 2225,34                         | 557,96        |
| ГКНТ  | 6                      | 6         | 928,5                           | 233,95        |
| Минобразование                                      | 6                      | 2         | 932,0                           | 140,0         |
| ВАК   | 1                      | 1         | 310,0                           | 60,0          |
| <b>Итого</b>  | <b>22</b>              | <b>18</b> | <b>4395,84</b>                  | <b>991,91</b> |

По всем 18 выполняемым НИОКР работы 2016 года организациями-исполнителями реализованы в полном объеме в соответствии с утвержденными техническими заданиями. Показатели научно-технического уровня научно-технической продукции по заданиям соответствуют запланированным.

Вопрос реализации Перечня мероприятий по развитию ГСНТИ находится на постоянном контроле ГКНТ. В целях реализации функции по обеспечению развития системы НТИ в Республике Беларусь, научно-методического и организационно-технического обеспечения реализации научных исследований и разработок, направленных на совершенствование инфокоммуникационной инфраструктуры использования научно-технической информации, в 2016 году осуществлялась деятельность Межведомственного научно-методического совета по обеспечению развития системы НТИ (далее — Межведомственный совет).

В рамках запланированного комплексного совершенствования нормативно-правовой базы в сфере научно-технической информации, с целью обеспечения развития и повышения эффективности СНТИ за счет реализации мероприятий, имеющих общенациональный или отраслевой системообразующий характер, проводятся работы по пересмотру критериев отбора для включения в Перечень мероприятий по развитию ГСНТИ и приоритетного финансирования мероприятий на основе использования новейших информационно-коммуникационных технологий, таких как электронные издания, дистанционные мероприятия, виртуальные выставки, электронные библиотечные фонды и электронные услуги и др. Соответствующие нормы включены в разрабатываемый проект нормативного правового акта, определяющий порядок планирования, финансирования и контроля реализации мероприятий по направлениям СНТИ. В рамках разрабатываемого документа предусмотрено уточнение функций заказчиков, видов мероприятий, которые могут финансироваться по направлениям СНТИ, механизма и соответствующих форм по планированию, реализации проектов и предоставлению отчетности. Запланирована актуализация функций и полномочий Межведомственного совета, порядка обеспечения функционирования научно-информационных компьютерных сетей, автоматизированных систем, информационных электронных ресурсов и электронных услуг, созданных в рамках СНТИ.

**ПОДГОТОВКА И ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
(В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ), ПРОПАГАНДА НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

Для удовлетворения потребностей государственных органов, юридических и физических лиц в аналитической информации в научной, научно-технической и инновационной сферах в 2016 году республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями за счет средств республиканского бюджета проведены работы по подготовке и изданию 198 наименований научно-технической и научно-методической литературы, включая периодические издания.

С целью информирования органов государственного управления, отечественных и зарубежных ученых и разработчиков научно-технической продукции, предпринимателей, включая потенциальных инвесторов, внешнеэкономических партнеров, политических деятелей других стран, решающих задачи расширения политических и экономических отношений с Республикой Беларусь, формирования положительного имиджа Беларуси у внешнеэкономических партнеров как страны с открытой социально ориентированной динамично развивающейся инновационной экономикой, с развитым научно-техническим потенциалом, готовой к плодотворному деловому и экономическому сотрудничеству, в 2016 году ГКНТ выпущены справочное издание «Каталог высокотехнологичных товаров, выпускаемых в Республике Беларусь», а также презентационный буклет «Беларусь: Наука. Технологии. Инновации» («BELARUS: science, technology, innovations»).

**ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ  
(КОНФЕРЕНЦИЙ, СЕМИНАРОВ, СИМПОЗИУМОВ, ВЫСТАВОК, ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ)**

В 2016 году РНТБ проведено около 600 мероприятий, в том числе:

- 19-й республиканский семинар «Актуальные проблемы интеллектуальной собственности»;
- научное кафе, в рамках проекта «Белорусские имена в мировой технике», посвященный ученым-белорусам, внесшим значительный вклад в развитие человечества;
- в Брестской, Гродненской и Гомельской ОНТБ состоялись научно-практические конференции «Информационные технологии в библиотеках»;
- в Гомельской ОНТБ прошло Сопровождение по вопросам реализации инновационных проектов, развития инновационной инфраструктуры и системы научно-технической информации;
- выставки-презентации информационных ресурсов и услуг на международных многоотраслевых выставках-ярмарках, таких как международный выставочный проект «Белорусский промышленный форум», «Человек и безопасность», «Еврорегион Неман» и другие.

В рамках проводимой работы ГКНТ по повышению эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2016 году организовано проведение конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» с целью повышения эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности и инновационной активности организаций в регионах Республики Беларусь.

Создан отдел-инжиниринговый центр — для сопровождения внедрения в производство научно-технической продукции, для усиления взаимодействия государственного и частного капитала, университетских и научно-исследовательских структур с промышленностью и бизнесом, а также для оказания услуг по технологическому аудиту. В 2016 году отделом-инжиниринговым центром проведены 15 мероприятий. По результатам работы за 2016 год были заключены 36 договоров на оказание платных услуг на общую сумму 9305,3 рублей.

Кроме того, в соответствии с Планом национальных выставок (экспозиций) Республики Беларусь за рубежом на 2016 год, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 декабря 2015 г. № 1083, и Планом международных мероприятий ГКНТ на 2016 год, в прошлом году был организован раздел научно-технических разработок белорусских организаций на 12 международных выставках и ярмарках, из них 8 — за рубежом, 4 — в Республике Беларусь.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Основой для информационно-телекоммуникационной инфраструктуры системы НТИ служит общегосударственная сеть связи. В сфере НТИ в качестве специализированной сети выступает научно-информационная компьютерная сеть (НИКС) Республики Беларусь, созданная в 1998–2010 годах с целью совершенствования информационного обмена между научными учреждениями и организациями, высшими учебными заведениями, научными и научно-техническими библиотеками как в Минске, так и в других крупных научных и промышленных центрах Республики Беларусь, а также обеспечивающая с 2004 года автономный выход в общеевропейскую научно-образовательную сеть GEANT.

В 2016 году обеспечен Интернет-доступ к удаленным зарубежным научным электронным информационным ресурсам 10 ведущих мировых производителей посредством Академсети BASNET и общеевропейской научно-образовательной сети GEANT, в том числе удаленная работа с информационными ресурсами с рабочих мест сотрудников из 36 научных организаций НАН Беларуси. Количество обращений к электронным информационным ресурсам удаленного доступа в 2016 году превысило 1,1 млн.

Проведены модификация и сопровождение программного обеспечения информационных Интернет-ресурсов собственной генерации с целью их предоставления посредством Интернет международному сообществу (проблемно-ориентированные базы данных, электронный Интернет-каталог, удаленный заказ и электронная доставка документов, научная электронная библиотека, автоматизация библиотеки с удаленным Интернет-заказом изданий).

Проведены модификация, сопровождение и внедрение программного обеспечения телекоммуникационной инфраструктуры и базовых сетевых сервисов НИКС BASNET.

В результате повышена отказоустойчивость НИКС BASNET; пропускная способность внешнего канала связи увеличена с 3 до 5 Мегабит в секунду; объем оказанных услуг НИКС BASNET в 2016 году возрос по сравнению с 2015 годом на 13,3 %.

ГКНТ в 2016 году осуществлено подключение информационно-коммуникационных узлов НИКС ГКНТ и ГУ «БелИСА» на скоростях 21,45 Мбит/с каждый к Академсети BASNET, обеспечивающей доступ на безвозмездных условиях к международной научной сети GEANT, а также услугам Национального центра электронных услуг — защищенной электронной почте государственных органов и к системе межведомственного электронного документооборота.

Проведены работы по обеспечению функционирования интернет-портала Межвузовского центра маркетинга НИР [www.icm.by](http://www.icm.by), по актуализации и развитию научно-технического и инновационного контента Информационно-маркетингового узла [www.imu.metolit.by](http://www.imu.metolit.by), в том числе размещение технологических предложений университетов, готовых к внедрению на предприятиях реального сектора и технологических запросов предприятий Республики Беларусь и стран-партнеров; онлайн-взаимодействие между разработчиками научно-технической продукции и ее потенциальными потребителями, ведение базы данных информационно-аналитических материалов в области НИРС, включая обзор новостей в области новых технологий, информацию о международных грантах, студенческих конференциях, конкурсах молодежных проектов.

В целях развития системы научного и информационного обеспечения научных и практических учреждений здравоохранения для информирования их о новых методах оказания медицинской помощи (диагностики, лечения, медицинской профилактики заболеваний, медицинской реабилитации пациентов, протезирования), об организационных формах работы, утвержденных Минздравом и рекомендованных для внедрения в практику, Министерством здравоохранения в 2016 году проведены работы по развитию медицинской научной информационной компьютерной сети, поддержке и развитию медицинских информационных серверов, актуализации информационных ресурсов для организаций здравоохранения на базе телекоммуникационного узла государственного учреждения «Республиканская научная медицинская библиотека».

## 7.2 РАЗВИТИЕ БИБЛИОТЕЧНЫХ ФОНДОВ

### НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА БЕЛАРУСИ

Национальная библиотека Беларуси (далее — НББ) возглавляет систему библиотек Республики Беларусь, является республиканским информационным и социокультурным центром. Деятельность НББ осуществляется в соответствии с задачами, возложенными на нее государственными программами, планами работы Министерства культуры Республики Беларусь и другими документами.

Формирование информационных ресурсов, соответствующих запросам современного информационного общества, находится в числе главных стратегических задач НББ. В результате планомерного комплектования, совокупный фонд библиотеки за последние три года увеличился на 3,3 % и на конец 2016 года составил 9,8 млн единиц хранения.

Библиотека успешно выполняет свою основную миссию — формирует с высоким уровнем полноты фонд национальных документов. В отчетном году в действующие фонды поступило почти 55 тыс. экземпляров, изданных в Республике Беларусь, или 46,7 % от общего объема новых поступлений (54,9 из 117,5 тыс.). Данный фонд формируется с максимальной полнотой — количество текущих пробелов национальных документов на сегодняшний день, согласно государственной регистрации Национальной книжной палаты, составляет не больше 1 % (таблица 7.3). Особое значение уделялось комплектованию раритетных изданий, памятников книжной культуры. В 2016 году было приобретено 86 редких изданий, пополнивших, в первую очередь, фонд национальных документов. Всего за последние три года было приобретено 361 редкое издание.

**Таблица 7.3**

**Динамика показателей объема библиотечных фондов за период 2014–2016 гг., тыс.**

| Показатели  | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|
| Совокупный объем фонда, экземпляров   | 9486,3 | 9605,7 | 9804,6 |
| Выбытие документов, экземпляров   | 18,4   | 18,3   | 18,3   |
| Поступление документов, экземпляров   | 253,6  | 246,0  | 236,5  |
| <i>в том числе</i>  |        |        |        |
| в действующие фонды   | 126,1  | 127,2  | 117,5  |
| Объем электронных ресурсов собственной генерации, записей                   | 9182,2 | 9318,0 | 9402,2 |
| Объем электронных ресурсов собственной генерации, полнотекстовых документов | 389,3  | 417,2  | 452,7  |
| Объем электронного каталога, записей  | 4536,3 | 4580,1 | 4621,3 |
| Количество записей в сводном электронном каталоге, записей                  | 3544,3 | 4008,4 | 7652,1 |

В 2016 году велась традиционная работа по организации документообмена. Продолжалось осуществление обменных связей со 155 партнерами — зарубежными библиотеками 45 стран мира.

Для того, чтобы соответствовать современным требованиям, библиотека, как информационное учреждение, особое внимание уделяет формированию электронных информационных ресурсов (далее — ЭИР). НББ активно генерирует собственные, приобретает ЭИР крупнейших мировых производителей и предоставляет доступ к национальным и мировым информационным ресурсам. Всего в 2016 году библиотека обеспечила доступ пользователям к 174 БД, среди которых национальные БД, включая 15 генерируемых НББ и БД ведущих мировых производителей (таблица 7.4).

Таблица 7.4

Количество доступных баз данных по источникам происхождения за период 2014–2016 гг.

| Показатели   | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Общее количество баз данных (БД), к которым обеспечен доступ пользователям | 135  | 168  | 174  |
| <i>из них</i>  |      |      |      |
| БД собственной генерации   | 15   | 15   | 15   |
| Национальные БД  | 22   | 29   | 33   |
| БД стран СНГ и Балтии  | 61   | 91   | 28   |
| БД других стран  | 37   | 33   | 98   |

Общий объем ЭИР собственной генерации за трехлетний период увеличился на 2 % и на 31.12.2016 составил 9,4 млн записей. Продолжались работы по пополнению и редактированию электронного каталога как основной информационно-поисковой системы НББ. За последние три года его объем увеличился более чем на 85 тыс. записей и на конец 2016 года составил 4,6 млн записей.

За отчетный период выполнялись работы по организации системы корпоративной каталогизации и ведению сводного электронного каталога. По итогам 2016 года сформированный массив сводного электронного каталога К составил свыше 7,6 млн записей, что в 2 раза больше, чем в 2014 году. Дальнейшее развитие сводного электронного каталога, в первую очередь, связано с созданием Региональных сводных электронных каталогов. В отчетном году проводилось тестирование программного обеспечения на примере электронных каталогов двух областных библиотек (Гомельской и Гродненской).

Информационно-библиотечное обслуживание пользователей НББ осуществляется как в традиционном, так и электронном режиме. Общее количество пользователей библиотеки на конец отчетного периода составило свыше 160 тыс., что на 2 % больше, чем в 2015 году. Наблюдается ежегодный рост количества виртуальных пользователей. Так, за последние три года количество виртуальных пользователей увеличилось в 1,2 раза и на 31.12.2016 составило 82,9 тыс. (52 % общего количества пользователей) (таблица 7.5).

Таблица 7.5

Статистика использования ресурсов библиотеки за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели                     | 2014  | 2015  | 2016  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Общее количество пользователей | 157,1 | 157,1 | 160,5 |
| <i>из них</i>                  |       |       |       |
| читателей                      | 90,6  | 82,3  | 77,3  |
| виртуальных пользователей      | 66,2  | 74,5  | 82,9  |



Окончание таблицы 7.5

| Показатели                              | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|
| коллективных абонентов                  | 0,3    | 0,3    | 0,3    |
| Общее количество посещений              | 1808,7 | 1793,1 | 1820,5 |
| <i>из них</i>                           |        |        |        |
| посещение читальных залов и абонементов | 831,8  | 758,5  | 756,8  |
| виртуальные посещения                   | 417,0  | 453,0  | 439,4  |
| посещения социокультурного центра       | 559,9  | 581,6  | 624,3  |
| Выдача документов, экземпляров          | 2535,8 | 2545,9 | 2449,2 |
| Выдача печатных копий документов, стр.  | 1034,2 | 871,4  | 660,3  |
| Количество консультаций                 | 178,0  | 172,3  | 161,0  |
| Количество справок                      | 144,2  | 148,5  | 152,1  |

Сохраняется стабильным спрос удаленных пользователей на услуги виртуальной справочной службы «Спроси библиотекаря», количество посещений которой в 2016 году составило 140,3 тыс., что на 3,2 % больше, чем в 2015 году. Всего этот показатель за пятилетний период увеличился в 1,5 раза. За трехлетний период на 20 % увеличилось количество обращений к виртуальной службе «Открытая информация», на 13 % — к автоматизированной системе мониторинга инновационной деятельности, на 7 % — к Виртуальному центру правовой информации. Остается стабильным спрос пользователей на информационные ресурсы Виртуального центра правовой информации. По сравнению с 2014 годом количество обращений увеличилось на 22 %, за последние пять лет — на 10 %.

С целью расширения пользовательской аудитории в НББ внедрена технология Виртуального читального зала (ВЧЗ), обеспечивающая удаленным пользователям доступ по подписке к БД и другим ресурсам ВЧЗ. Партнерами НББ по использованию данных ресурсов в 2015 году стали библиотеки вузов, республиканские научные и областные библиотеки, а также другие учреждения, для которых был предоставлен на постоянной и тестовой основе доступ к 76 БД лучших мировых производителей, среди которых информационные продукты EBSCO, East View, ProQuest, Университетская библиотека, Интегрум и др.

Растет количество обращений к сетевым ЭИР в здании библиотеки. Так, в 2016 году этот показатель составил 4,8 млн, что на 35 % больше, чем в 2015 году. Такой положительный результат был достигнут благодаря приобретенным в начале 2015 года русскоязычным БД «Университетская библиотека» и «eLibrary.ru». Среди БД собственной генерации по-прежнему наиболее востребованными являются БД «Библиотеки Республики Беларусь и зарубежных стран» и «Электронный архив национальной периодики» (таблица 7.6).

Таблица 7.6

Количество обращений к электронным базам данных за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели   | 2014   | 2015   | 2016   |
|--|--------|--------|--------|
| Общее количество обращений ко всем электронным базам данных библиотеки | 2216,5 | 3579,7 | 4830,4 |
| <i>в том числе 10 самых посещаемых:</i>                                |        |        |        |
| Электронный каталог НББ  | 1150,6 | 1216,8 | 1065,3 |
| Научная электронная библиотека eLibrary.ru                             | –      | 853,2  | 2013,8 |
| Университетская библиотека   | –      | 256,8  | 499,2  |
| Библиотеки Республики Беларусь и зарубежных стран                      | 197,9  | 252,7  | 185,3  |
| Электронный архив национальной периодики                               | 180,1  | 151,2  | 142,4  |

## Окончание таблицы 7.6

| Показатели  | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|
| Cambridge Journals online                           | 57,4 | 75,3 | 46,7 |
| ProQuest Dissertations Theses Global                | 36,9 | 75,1 | 85,0 |
| Марс (Межрегиональная аналитическая роспись статей) | 31,8 | 73,2 | 60,9 |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ              | 41,6 | 67,5 | 47,6 |
| Законодательство стран СНГ (СоюзПраво-Информ)       | 21,2 | 33,9 | 55,3 |

## РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

Основной целью деятельности республиканской научно-технической библиотеки (далее — РНТБ) является содействие инновационному развитию научно-технической и производственной деятельности в стране путем обеспечения свободного доступа к научно-технической информации, осуществления библиотечного и информационно-библиографического обслуживания предприятий, организаций и учреждений, специалистов научно-технической сферы и других категорий пользователей из всех регионов республики.

Информационные ресурсы РНТБ — это наиболее полный в стране фонд научно-технической литературы и документов, который включает патентные и нормативно-технические документы, промышленные каталоги, отечественную и зарубежную литературу по технике, экономике промышленности и смежным отраслям.

За 2016 год совокупный фонд РНТБ и пяти ее филиалов — областных научно-технических библиотек (ОНТБ) пополнился на 723,6 тыс. экземпляров. По состоянию на 01.01.2017 фонд составил 54,4 млн экз. документов по всем отраслям науки и техники (таблица 7.7). За последние годы значительно возросло количество документов на оптических дисках (CD-R и DVD), поступающих в библиотеку. В настоящее время электронные информационные ресурсы РНТБ и ОНТБ на оптических дисках составляют 55,8 % от общего количества фонда.

Таблица 7.7

## Динамика показателей объема библиотечных фондов за период 2014–2016 гг.

| Показатели  | 2014  | 2015  | 2016  |
|---|-------|-------|-------|
| Совокупный объем фонда, млн экземпляров   | 53,0  | 53,7  | 54,4  |
| Выбытие документов, млн экземпляров, тыс. экземпляров   | 0,6   | 2,4   | 15,4  |
| Поступление документов, тыс. экземпляров  | 727,9 | 684,7 | 723,6 |
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. записей                   | 241,4 | 272,3 | 307,4 |
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. полнотекстовых документов | –     | 0,1   | 0,1   |
| Объем электронного каталога, тыс. записей   | 696,6 | 749,2 | 814,5 |
| Количество записей в республиканском сводном электронном каталоге, тыс. записей                 | 149,9 | 153,1 | 156,3 |

В соответствии с международными обязательствами Республики Беларусь как страны — участницы Парижской конвенции по охране промышленной собственности, РНТБ является государственным хранилищем патентных документов, содержит описания изобретений, промышленных образцов и товарных знаков Беларуси и 45 стран мира. Формированию наиболее полного в стране фонда патентных документов содействует международный обмен документами с патентными ведомствами зарубежных стран и информационными (исдающими) центрами. Республиканский патентный фонд предназначен для информационного обеспечения государственной политики в области охраны объектов промышленной собственности. Кроме того, патентные документы являются наиболее достоверными источниками информации об инновациях и представляют богатейшую информационную базу

для инновационной деятельности предприятий и организаций республики, в том числе исполнителей «Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.». Формированию наиболее полного в стране фонда патентных документов содействует международный обмен документами с патентными ведомствами зарубежных стран и информационными (издающими) центрами.

Значительно увеличивает информационный потенциал РНТБ и ее филиалов доступ к ряду авторитетных в научном мире баз данных. В настоящее время РНТБ располагает 160 БД, в том числе 45 БД собственной генерации, 16 национальных, 44 БД стран СНГ и 55 БД дальнего зарубежья (таблица 7.8).

**Таблица 7.8**

**Количество доступных баз данных по источникам происхождения за период 2014–2016 гг.**

| Показатели   | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Общее количество баз данных (БД), к которым обеспечен доступ пользователям | 160  | 160  | 160  |
| БД собственной генерации   | 43   | 43   | 45   |
| Национальные БД  | 16   | 16   | 16   |
| БД стран СНГ   | 44   | 44   | 44   |
| БД других стран  | 57   | 57   | 55   |

В 2016 году РНТБ предоставляла читателям также возможность доступа к электронным информационным ресурсам посредством виртуального читального зала Национальной библиотеки Беларуси: БД EBSCO, East View (подбаза «Статистические издания России и стран СНГ»). Продолжается постоянная работа по ведению БД собственной генерации: «Инновационная деятельность», «Интеллектуальная собственность», «Конференции. Труды», «Статьи по стандартизации», «Экологически чистые и безопасные технологии в промышленности», «Энергосбережение», «Знаки экологической маркировки», «Индия: информационные ресурсы РНТБ», «Путеводитель по электронным библиографическим и справочным ресурсам», «Устойчивое развитие» и другие. Сведения об общем количестве обращений к электронным базам данных, в том числе десяти наиболее посещаемым, представлены в таблице 7.9.

**Таблица 7.9**

**Количество обращений к электронным базам данных за период 2014–2016 гг., тыс.**

| Показатели  | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|
| Общее количество обращений к электронным базам данных библиотеки, обращений | 56,5 | 55,9 | 68,6 |
| <i>из них</i>   |      |      |      |
| 8 БД генерации РНТБ, к которым есть доступ через web-сайт библиотеки        | 28,3 | 27,5 | 27,0 |
| «Нормы, правила, стандарты России»  | 5,3  | 5,7  | 9,9  |
| ИПС «Стандарт»  | 4,0  | 4,2  | 10,4 |
| Изобретения стран мира  | 3,1  | 2,8  | 3,6  |
| Описания изобретений, полезных моделей к патентам Республики Беларусь       | 1,7  | 1,7  | 1,3  |
| Патенты России. Сводный индекс  | 1,9  | 1,5  | 1,6  |
| ESPACE CISPATENT (патентные документы стран СНГ)                            | 0,5  | 0,5  | 2,8  |
| Правовые базы данных («Эталон», «ЮСИАС», «Консультантплюс»)                 | 0,9  | 1,0  | 1,1  |
| Электронная библиотека диссертаций  | 0,8  | 1,0  | 0,6  |
| БД «Реферативные журналы ВИНИТИ»  | 0,6  | 0,5  | 0,6  |
| Другие БД   | 9,4  | 9,5  | 9,7  |

Библиотека создает и отдельные тематические коллекции по наиболее актуальным вопросам. Одна из них «Портреты белорусских предприятий», где отражены история развития и современное состояние белорусских предприятий и сведения о выпускаемой ими продукции. Пополняется новыми сведениями БД «Изобретатели Беларуси», которая включает информацию об изобретателях — ученых, специалистах научно-технической сферы и производства Республики Беларусь. Также актуализируется БД «Белорусские имена в истории развития техники», которая содержит авторитетные записи на уроженцев Беларуси, жизнь и деятельность которых целиком или частично связана с нашей республикой, внесших значительный вклад в развитие мировой технической мысли.

Важнейшей задачей Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) и ее областных филиалов является информационное обеспечение предприятий и организаций — участников выполнения Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. и государственных научно-технических программ. В 2016 году библиотекой в общей сложности было обслужено 2105 предприятий и организаций из 300 населенных пунктов республики. Среди 601 организации, заключивших договор с РНТБ, почти 40 % составляют промышленные предприятия. По запросам предприятий и организаций республики РНТБ и ее областными филиалами было проведено более 300 тематических информационных поисков. Общее количество пользователей библиотеки на конец отчетного года составило свыше 200 тыс. (таблица 7.10).

Таблица 7.10

Статистика использования ресурсов библиотеки за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели  | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|
| Общее количество пользователей                    | 217,8  | 218,1  | 198,2  |
| <i>из них</i>                                     |        |        |        |
| читателей   | 13,8   | 13,7   | 14,7   |
| виртуальных пользователей                         | 202,2  | 202,6  | 183,5  |
| коллективных абонентов                            | 1,8    | 1,8    | 2,1    |
| Общее количество посещений                        | 554,5  | 547,4  | 541,6  |
| <i>из них</i>                                     |        |        |        |
| посещение читальных залов и абонементов           | 102,5  | 100,1  | 115,8  |
| виртуальные посещения                             | 452,0  | 447,3  | 425,8  |
| выдача документов, экземпляров                    | 4332,8 | 3901,6 | 3625,1 |
| выдача печатных копий фрагментов документов, стр. | 165,3  | 201,6  | 200,7  |
| количество консультаций                           | 29,6   | 28,7   | 26,9   |

В указанный период в рамках функционирования новой формы информационного обслуживания руководителей и специалистов министерств, концернов, предприятий и организаций — системы избирательного распространения информации (АС ИРИ РНТБ) — для 133 абонентов из 107 организаций и предприятий было отправлено свыше 30 тыс. информационных сообщений, содержащих более 99 тыс. библиографических описаний. По электронной доставке документов отправлено около 2 тыс. страниц копий. Для абонентов ИРИ также произведен патентный поиск и отправлено почти 2,5 тыс. описаний изобретений.

#### ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ИМ. ЯКУБА КОЛАСА НАН БЕЛАРУСИ

В 2016 году Государственное учреждение «Центральная научная библиотека им. Якуба Коласа Национальной академии наук Беларуси» продолжала деятельность по информационному обслуживанию научных исследований и разработок, проводимых

в Республике Беларусь, с использованием информационно-коммуникационных технологий и различных информационных ресурсов.

Библиотека обеспечивала обновление фонда путем отбора, заказа и приобретения документов, соответствующих профилю библиотеки и информационным потребностям ее пользователей. В фонды библиотеки поступило 21,5 тыс. экземпляров, а совокупный объем фондов составил 4369,4 тыс. экземпляров (таблица 7.11).

**Таблица 7.11**

**Динамика показателей объема библиотечных фондов за период 2014–2016 гг.**

| Показатели  | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|
| Совокупный объем фонда, тыс. экземпляров  | 4434,0 | 4424,5 | 4369,4 |
| Выбытие документов, тыс. экземпляров  | 52,2   | 33,8   | 76,6   |
| Поступление документов, тыс. экземпляров  | 30,1   | 24,3   | 21,5   |
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. записей                   | 193,2  | 202,4  | 1683,4 |
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. полнотекстовых документов | –      | 333    | 0,3    |
| Объем электронного каталога, тыс. записей   | 1203,0 | 1352,8 | 1479,0 |
| Количество записей в сводном электронном каталоге, тыс. записей                                 | 42,7   | 35,2   | 41,9   |

Центральная научная библиотека НАН Беларуси ежегодно оформляет лицензионные соглашения с производителями информации на временное пользование электронными информационными ресурсами (ЭИР) удаленного доступа через информационно-телекоммуникационные сети. В 2016 году библиотека заключила лицензионные соглашения с 10 ведущими производителями удаленных электронных ресурсов: Elsevier, Thomson Reuters, EBSCO, Institute of Physics (UK), American Physical Society, American Chemical Society, Российской государственной библиотекой, Научной электронной библиотекой, что позволило организовать для пользователей библиотеки доступ к 110 отраслевым пакетам, включающим:

945 804 полнотекстовых документа, из которых 23 512 книг, 36 394 названий журналов (15 063 журнала по подписке, и в дополнение к основной подписке предоставлен доступ Open Access Titles — 21 331 журнал), 885 898 диссертаций и авторефератов;

реферативные базы данных по цитированию Scopus и Web of Science;

справочно-библиографические материалы баз данных SciFinder, SpringerMaterials, SpringerReference;

электронные версии справочников, энциклопедий, словарей по различным отраслям знаний (например, Landolt-Bornstein Database — электронная версия 400 томов справочника Лэндольта-Бернштейна по химическим и физическим свойствам материалов).

В общей сложности сегодня библиотека предоставляет пользователям доступ к 92 базам данных, 66 из которых являются зарубежными (таблица 7.12).

**Таблица 7.12**

**Количество доступных баз данных по источникам происхождения за период 2014–2016 гг.**

| Показатели   | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Общее количество баз данных (БД), к которым обеспечен доступ пользователям | 40   | 47   | 92   |
| <i>из них</i>  |      |      |      |
| БД собственной генерации   | 17   | 17   | 17   |

Окончание таблицы 7.12

| Показатели      | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------|------|------|------|
| национальные БД | –    | –    | 9    |
| БД стран СНГ    | 1    | 1    | 48   |
| БД других стран | 22   | 29   | 18   |

При этом наиболее посещаемыми базами данных стали EBSCO, SCOPUS, ScienceDirect, WebofScience (таблица 7.13).

Таблица 7.13

Количество обращений к электронным базам данных за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели   | 2014  | 2015  | 2016   |
|--|-------|-------|--------|
| Общее количество обращений ко всем электронным базам данных библиотеки | 227,5 | 406,2 | 1181,4 |
| <i>Из них</i>  |       |       |        |
| EBSCO  | 45,2  | 219,0 | 910,5  |
| Scopus   | 52,3  | 56,3  | 58,7   |
| ScienceDirect  | 59,2  | 47,0  | 25,1   |
| Web of Science   | 24,6  | 31,2  | 63,4   |
| Библиотека диссертаций РГБ   | 3,5   | 14,4  | 10,5   |
| РЖ ВИНТИ   | 13,2  | 10,0  | 2,9    |
| SpringerLink   | 5,1   | 3,0   | 1,8    |
| Журналы American Physical Society                                      | 2,4   | 2,1   |        |
| Журналы Institute of Physics (UK)                                      | 1,7   | 1,6   |        |
| Другие БД  | 20,2  | 21,6  | 9,6    |

В 2016 году количество посещений Центральной научной библиотеки НАН Беларуси и ее библиотек при ГНУ составило 270 285, в т. ч. в режиме online — 195 914 (по данным сервиса веб-аналитики Яндекс Метрика), выдача документов — 536 879 экз., в т. ч. 67 110 экз. зарубежной литературы. Для пользователей библиотеки работало 4 читальных зала: естественных и технических наук, гуманитарных наук, периодических изданий, редких книг и рукописей; 3 специализированных центра: справочно-информационного обслуживания, Интернет-доступа к электронным научным ресурсам, Экологический информационный центр «Эко-Инфо»; абонемент.

Количество пользователей Центральной научной библиотеки НАН Беларуси и ее библиотек при ГНУ составило 171 774, в том числе в режиме online — 133 857 (по данным сервиса веб-аналитики Яндекс Метрика).

Таблица 7.14

Статистика использования ресурсов библиотеки за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели                     | 2014  | 2015  | 2016  |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Общее количество пользователей | 336,0 | 390,5 | 171,8 |
| <i>из них</i>                  |       |       |       |
| читателей                      | 37,3  | 37,4  | 37,8  |
| виртуальных пользователей      | 298,6 | 353,0 | 133,8 |
| коллективных абонентов         | 0,1   | 0,1   | 94,0  |

Окончание таблицы 7.14

| Показатели  | 2014   | 2015   | 2016  |
|---|--------|--------|-------|
| Общее количество посещений                        | 5002,0 | 6685,0 | 270,3 |
| <i>из них</i>                                     |        |        |       |
| посещение читальных залов и абонементов           | 90,1   | 75,3   | 69,6  |
| виртуальные посещения                             | 4909,1 | 6606,8 | 195,9 |
| Выдача документов, экземпляров                    | 805,0  | 1372,5 | 536,9 |
| Выдача печатных копий фрагментов документов, стр. | 61,1   | 59,6   | 49,9  |
| Количество консультаций                           | 29,4   | 28,3   | 26,8  |

Справочно-библиографическое обслуживание пользователей было направлено на оказание качественной библиографической помощи различным категориям пользователей; выполнение консультаций и справок, а также оформление электронных требований пользователей, испытывающим трудности при общении с компьютером; ориентирование пользователей на фонды и справочный аппарат библиотеки. В 2016 году количество выполненных справок составило 36 876, в т. ч. тематических — 4723; консультаций — 26 841.

Для удаленных пользователей действуют электронная доставка документов (более 3 тыс. посещений); виртуальная справочная служба (более 300 посещений). Ученые и специалисты из 36 организаций НАН Беларуси имеют возможность работать с подписными ресурсами непосредственно на своих рабочих местах.

### БЕЛОРУССКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА ИМ. И. С. ЛУПИНОВИЧА НАН БЕЛАРУСИ

Государственное учреждение «Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И. С. Лупиневича» Национальной академии наук Беларуси является национальным информационным центром Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций. С 1995 года входит в Международную сеть научных национальных сельскохозяйственных библиотек AGLINET, тем самым имеет право на доставку зарубежных национальных документов в порядке кооперации из разных стран мира. За 20 лет библиотека бесплатно получила для своих пользователей свыше 55 тысяч документов из 55 стран.

Библиотека в отчетном году продолжила работу в качестве национального отраслевого информационного центра в области аграрных наук, национального депозитария документов сельскохозяйственного профиля. Основная деятельность библиотеки была направлена на информационное обеспечение научных исследований и разработок агропромышленного комплекса (АПК) страны с использованием новых информационных технологий и международных ресурсов.

В 2016 году в фонды библиотеки поступило 4,6 тыс. новых экземпляров. В результате совокупный объем фонда библиотеки увеличился и составил 481,3 тыс. экземпляров. При этом объем электронных ресурсов собственной генерации увеличился на 13,3 тыс. записей, составив 487,2 тыс. записей (таблица 7.15).

Таблица 7.15

Динамика показателей объема библиотечных фондов за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели                               | 2014  | 2015  | 2016  |
|--|-------|-------|-------|
| Совокупный объем фонда, тыс. экземпляров | 478,0 | 480,7 | 481,3 |
| Выбытие документов, тыс. экземпляров     | 1,7   | 2,7   | 3,7   |
| Поступление документов, тыс. экземпляров | 4,8   | 4,5   | 4,6   |

Окончание таблицы 7.15

| Показатели  | 2014  | 2015  | 2016  |
|---|-------|-------|-------|
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. записей                   | 451,4 | 473,9 | 487,2 |
| Объем электронных информационных ресурсов собственной генерации, тыс. полнотекстовых документов | 3,1   | 3,3   | 3,8   |
| Объем электронного каталога, тыс. записей   | 696,6 | 749,2 | 470,0 |

Одним из основных направлений деятельности библиотеки является формирование, сохранение и предоставление научному сообществу национального и международного ядра информационных ресурсов по проблематике АПК. Всего на конец 2016 года библиотека обеспечивает доступ к 80 базам данных, включая 71 зарубежную (таблица 7.16).

Таблица 7.16

Количество доступных баз данных по источникам происхождения за период 2014–2016 гг.

| Показатели   | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|
| Общее количество баз данных (БД), к которым обеспечен доступ пользователям | 76   | 78   | 80   |
| <i>из них</i>  |      |      |      |
| БД собственной генерации   | 6    | 6    | 6    |
| национальные БД  | 5    | 5    | 3    |
| БД стран СНГ   | 36   | 36   | 36   |
| БД других стран  | 31   | 31   | 35   |

Библиотека единственная в Беларуси предоставляет доступ к лучшим научным зарубежным полнотекстовым и библиографическим базам данных сельскохозяйственной тематики, в том числе:

AGROS Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки России;

AGRICOLA Национальной сельскохозяйственной библиотеки США;

CAB Abstracts Сельскохозяйственного бюро британского Содружества;

FSTA Международной информационной службы по продовольствию;

AGRIS (Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям ФАО);

FAOSTAT — Статистика ФАО; FAO Catalogue On-line (Интерактивный каталог ФАО);

Acta Horticulturae Международного общества садоводов;

ВИНИТИ РАН on-line — научно-техническая информация по проблемам точных, естественных и технических наук Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук;

русские научные журналы по сельскому хозяйству и смежным отраслям на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU;

China Academic Journals Full-text Database: D — Agriculture компании Tongfang Knowledge Network Technology (604 китайских научных журнала по сельскому хозяйству и смежным отраслям).

Библиотека осуществляет информационное обеспечение научных исследований и разработок организаций НАН Беларуси и АПК. В 2016 году библиотека обслуживала по темам научных исследований 707 ученых и специалистов из 32 организаций: Председателя Президиума НАН Беларуси, аппарат Отделения аграрных наук НАН Беларуси, 25 организаций НАН Беларуси, 6 учреждений высшего образования. Ученые в режиме удаленного



доступа в течение года получили 51 333 библиографических списка научных публикаций из национальных и зарубежных баз данных по 2097 постоянно действующим запросам, а также 27 992 полных текстов документов.

В 2016 году в режиме удаленного доступа от коллективных и индивидуальных пользователей библиотека получила 29 031 запрос на доставку документов, доставила 27 992 печатных и электронных документа, в том числе 23 526 документов из фонда библиотеки, из информационных центров ближнего и дальнего зарубежья — 3054 документа. Пользователям из Венгрии, России, Молдовы, Украины и Казахстана отправила 82 электронные копии национальных документов.

Общее количество пользователей ресурсами библиотеки увеличилось за отчетный год на 37,0 тысяч человек. При этом основной прирост пришелся на виртуальных пользователей, в том числе за счет развития услуг удаленного доступа (таблица 7.17).

**Таблица 7.17**

Статистика использования ресурсов библиотеки за период 2014–2016 гг., тыс.

| Показатели                              | 2014  | 2015  | 2016  |
|---|-------|-------|-------|
| Общее количество пользователей          | 132,6 | 183,6 | 220,6 |
| <i>из них</i>                           |       |       |       |
| читателей                               | 16,7  | 17,0  | 18,3  |
| виртуальных пользователей               | 115,9 | 166,4 | 202,2 |
| коллективных абонентов                  | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Общее количество посещений              | 689,3 | 799,7 | 684,7 |
| <i>из них</i>                           |       |       |       |
| посещение читальных залов и абонементов | 97,7  | 109,4 | 116,4 |
| виртуальные посещения                   | 591,6 | 690,3 | 568,3 |
| выдача документов, экземпляров          | 240,1 | 251,4 | 284,9 |
| выдача печатных копий фрагментов        | 173,5 | 117,3 | 151,5 |

# ГЛАВА 8

ФИНАНСИРОВАНИЕ  
НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 8.1 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ДИНАМИКА И СТРУКТУРА ВНУТРЕННИХ ЗАТРАТ НА НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

В настоящее время одной из ключевых проблем в области научной и научно-технической деятельности, которая приобрела хронический характер, является недостаточный объем финансирования научных исследований, что затрудняет формирование научно-технологического задела, необходимого и достаточного для развития национальной экономики, включая и ее высокотехнологичный сектор, основанный на собственной технологической базе. В 2016 году зафиксирован самый низкий за последние десятилетия уровень показателя «внутренние затраты на научные исследования и разработки, в процентах от ВВП» (научоемкость ВВП) — 0,50 % (рисунок 8.1). При этом доля государственных расходов (республиканский и местные бюджеты) на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы от ВВП по республике снизилась с 0,23 % в 2015 году до 0,22 % в 2016 году, что является самым низким уровнем за последние 16 лет.

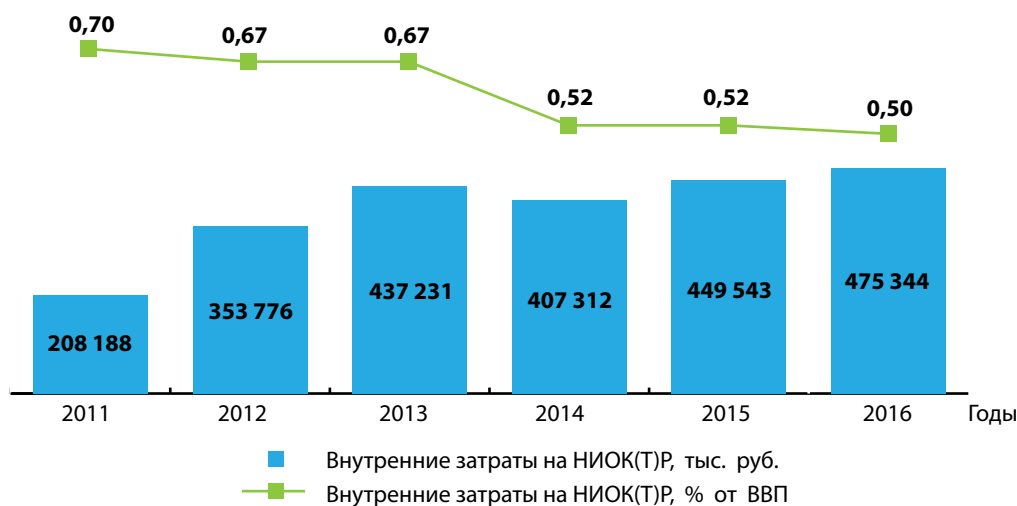


Рис. 8.1. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в 2011–2016 гг.

Учитывая постоянную ограниченность бюджетных ресурсов, направляемых на развитие научной сферы, за последние годы была проведена значительная работа по поиску внебюджетных источников финансирования науки, что позволило в 2016 году снизить долю средств бюджета в структуре внутренних затрат на научные исследования и разработки на 0,7 процентного пункта (на 14 процентных пунктов по сравнению с 2005 годом).

В целом по республике в 2016 году финансирование внутренних затрат на исследования и разработки имеет следующую структуру (таблица 8.1): бюджетные средства составили 44,0 %, из них средства республиканского бюджета — 38,1 % (2015 год — соответственно 44,7 и 39,8 %), средства белорусских организаций — 38,4 % (2015 год — 41,2 %) и средства иностранных инвесторов — 16,6 % (2015 год — 12,7 %). По сравнению с предыдущим годом наибольшее увеличение внутренних затрат зафиксировано за счет собственных средств организаций (на 34,8 %), а также иностранных инвесторов (на 38,0 %).

Следует отметить, что у значительного количества республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций основным источником финансирования НИОК(Т)Р в 2016 году оставались средства бюджета. Для Министерства спор-

Таблица 8.1

Структура внутренних затрат на научные исследования и разработки по источникам финансирования, тыс. руб.\*

| Значения  | 2011           | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Всего по республике</b>  | <b>208 188</b> | <b>353 776</b> | <b>437 231</b> | <b>407 312</b> | <b>449 543</b> | <b>475 344</b> |
| <i>в том числе</i>  |                |                |                |                |                |                |
| средства организаций  | 94 840         | 163 910        | 160 690        | 156 020        | 185 330        | 182 762        |
| из них собственные средства   | 57 390         | 93 970         | 95 480         | 72 890         | 85 740         | 115 571        |
| бюджетные средства  | 93 640         | 154 260        | 207 970        | 195 430        | 200 790        | 209 266        |
| из них средства республиканского бюджета  | 81 410         | 134 28         | 189 200        | 174 800        | 178 910        | 180 983        |
| средства иностранных инвесторов, включая иностранные кредиты и займы                    | 18 200         | 33 630         | 34 750         | 50 440         | 57 180         | 78 908         |
| прочие источники финансирования (включая кредиты, займы и средства внебюджетных фондов) | 1510           | 1980           | 33 820         | 5410           | 6250           | 4418           |

\* Данные приведены с учетом деноминации.

та и туризма, Генеральной прокуратуры и Государственного комитета судебных экспертиз бюджетные средства на протяжении последних лет являются основным и часто единственным источником финансирования. Так, высокая доля бюджетных средств (более 65,0 %) в структуре финансирования НИОК(Т)Р характерна для следующих ведомств: Минэкономики (98,0 %), Минюст (95,5 %), концерн «Беллепром» (93,9 %), КГБ (92,9 %), МЧС (88,4 %), Госстандарт (84,5 %), Минтруда и соцзащиты (82,1 %), Минздрав (81,5 %), Минприроды (73,1 %); НАН Беларуси (71,5 %) и Минстройархитектуры (65,8 %) (таблица 8.2).

Таблица 8.2\*

Внутренние затраты на исследования и разработки по органам государственного управления, тыс. руб.

| Названия строк               | 2011           | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Всего по республике</b>   | <b>208 188</b> | <b>353 776</b> | <b>437 231</b> | <b>407 312</b> | <b>449 543</b> | <b>475 344</b> |
|                              | <b>(45,0)</b>  | <b>(43,6)</b>  | <b>(47,6)</b>  | <b>(48,0)</b>  | <b>(44,7)</b>  | <b>(44,0)</b>  |
| <i>в том числе</i>           |                |                |                |                |                |                |
| НАН Беларуси                 | 51 442         | 87 159         | 118 780        | 126 925        | 128 036        | 138 115        |
|                              | (76,9)         | (73,1)         | (76,5)         | (72,6)         | (71,0)         | (71,5)         |
| Министерство промышленности  | 65 522         | 84 896         | 94 709         | 79 569         | 80 084         | 88 882         |
|                              | (18,2)         | (28,9)         | (32,5)         | (22,7)         | (17,7)         | (27,3)         |
| Госкомвоенпром               | 23 034         | 39 086         | 46 749         | 64 353         | 94 116         | 106 867        |
|                              | (38,1)         | (21,0)         | (23,2)         | (15,7)         | (26,8)         | (21,5)         |
| Министерство образования     | 17 114         | 30 457         | 40 601         | 45 744         | 43 326         | 40 306         |
|                              | (64,0)         | (63,7)         | (65,6)         | (66,6)         | (65,2)         | (55,8)         |
| Министерство здравоохранения | 7494           | 12 385         | 18 629         | 17 129         | 16 511         | 17 965         |
|                              | (85,2)         | (90,5)         | (93,3)         | (87,6)         | (81,0)         | (81,5)         |
| Концерн «Белнефтехим»        | 5430           | 8972           | 8324           | 10 192         | 7128           | 6597           |
|                              | (7,7)          | (6,5)          | (5,3)          | (14,1)         | (13,3)         | (0,1)          |
| Минстройархитектуры          | 2385           | 3348           | 4721           | 5174           | 4592           | 3560           |
|                              | (86,1)         | (87,4)         | (87,8)         | (84,9)         | (74,1)         | (65,8)         |
| Министерство транспорта      | 1464           | 2730           | 3568           | 4458           | 7791           | 6413           |
|                              | (65,7)         | (65,9)         | (31,8)         | (30,3)         | (19,7)         | (36,8)         |

Окончание таблицы 8.2

| Названия строк                                   | 2011             | 2012             | 2013             | 2014             | 2015             | 2016             |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Юридические лица без ведомственной подчиненности | 21 474<br>(11,0) | 61 743<br>(5,7)  | 72 511<br>(4,7)  | 29 363<br>(12,6) | 42 373<br>(9,8)  | 42 220<br>(6,8)  |
| Прочие   | 12 830<br>(79,8) | 23 000<br>(79,8) | 28 639<br>(78,1) | 24 407<br>(77,0) | 25 585<br>(73,8) | 24 419<br>(75,8) |

\* В скобках приводится процент бюджетных средств (включая средства местных бюджетов).

Вместе с тем следует отметить, что в 2016 году предприняты соответствующие меры по снижению по сравнению с 2015 годом бюджетной составляющей в структуре финансирования следующими государственными органами: Минсвязи — с 31,4 до 10,6 %; Минстрой-архитектуры — с 74,1 до 65,8 %; Минкультуры — с 86,0 до 58,8 %; Минсельхозпродом — с 66,7 до 57,6 %; Белкоопсоюзом — с 81,5 до 39,7 %; Минобороны — с 56,4 до 34,5 %; концерном «Белнефтехим» — с 13,3 до 0,1 %. Данные изменения в структуре финансирования у вышеперечисленных ведомств произошли, главным образом, за счет увеличения доли собственных средств и средств белорусских организаций-заказчиков. Следует отметить отсутствие бюджетной составляющей в структуре финансирования НИОК(Т)Р в Минэнерго в 2016 году. Там финансирование осуществлялось полностью за счет собственных средств, средств внебюджетных фондов и средств других организаций.

В 2016 году доля бюджетных средств в структуре финансирования НИОК(Т)Р значительно увеличилась по сравнению с 2015 годом у концерна «Беллегпром» — 93,9 % (2015 год — 75,8 %); Минпрома — 27,3 % (в 2015 году — 17,7 %); Минтранса — 36,8 % (2015 год — 19,7 %); Минлесхоза — 57,6 % (2015 год — 42,6 %); Минприроды — 73,1 % (2015 год — 60,7 %); Госкомимущества — 87,4 % (2015 год — 72,0 %). Увеличение произошло прежде всего за счет соответствующего снижения доли средств внебюджетных фондов и средств белорусских организаций.

На протяжении последних лет отмечается низкая доля средств на НИОК(Т)Р, привлеченных государственными органами за счет средств иностранных инвесторов, в 2016 году — 16,6 % (12,7 % в 2015 году). Исключением является Госкомвоенпром — 37,2 % (в 2015 году — 22,8 %).

С 2011-го по 2016 год значительно изменилась структура внутренних затрат на исследования и разработки по видам экономической деятельности. Так, если в 2011 году доля организаций промышленности составляла 29,0 % в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки, то к 2016 году их вклад снизился до 17,9 % (в 2015 году — 15,4 %). В результате значительно увеличился вклад организаций, основным видом деятельности которых являются научные исследования и разработки (с 61,6 % в 2011 году до 70,2 % в 2016 году, (72,0 % — в 2015 году). Отмеченная тенденция отражает сокращение потенциала отраслевой науки в секторе промышленного производства. В то же время именно в промышленности доля бюджетного финансирования является наименьшей и в 2016 году составила 23,3 % (2015 год — 15,6 %).

Следует также отметить, что за период с 2011-го по 2016 год значительно сократилась доля бюджетного финансирования в организациях, основным видом деятельности которых являются научные исследования и разработки (с 57,4 % в 2011 году до 46,3 % в 2016 году, (48,6 % — в 2015 году), а также в учреждениях образования (с 75,2 до 68,2 %, (2015 — 68,8 %)). В результате вклад бюджетных средств в финансирование НИОК(Т)Р в организациях сферы услуг уменьшился с 57,4 до 48,3 % (таблица 8.3).

Таблица 8.3\*

## Внутренние затраты на научные исследования и разработки по видам экономической деятельности, тыс. руб.

| Виды экономической деятельности                        | 2011              | 2012              | 2013              | 2014              | 2015              | 2016              |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Всего по республике                                    | 208 188<br>(45,0) | 353 776<br>(43,6) | 437 231<br>(47,6) | 407 312<br>(48,0) | 449 543<br>(44,7) | 475 344<br>(44,0) |
| <i>в том числе по видам экономической деятельности</i> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство           | 1343<br>(70,9)    | 2098<br>(62,3)    | 3930<br>(60,9)    | 1751<br>(71,9)    | 2254<br>(59,0)    | 2525<br>(87,7)    |
| промышленность   | 60 434<br>(14,2)  | 75 759<br>(23,6)  | 72 855<br>(30,5)  | 59 836<br>(23,5)  | 69 284<br>(15,6)  | 85 192<br>(23,3)  |
| сфера услуг  | 146 412<br>(57,4) | 275 919<br>(40,9) | 360 446<br>(50,9) | 345 724<br>(52,1) | 378 005<br>(49,9) | 387 627<br>(48,3) |
| <i>в том числе</i>                                     |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| научные исследования и разработки                      | 128 206<br>(54,6) | 241 884<br>(45,8) | 304 002<br>(48,3) | 291 112<br>(50,4) | 323 779<br>(48,6) | 33 3648<br>(46,3) |
| образование  | 11 170<br>(75,2)  | 19 061<br>(73,2)  | 27 653<br>(76,2)  | 27 439<br>(69,7)  | 25 385<br>(68,8)  | 22 287<br>(68,2)  |

\* В скобках приводится процент бюджетных средств (республиканского и местных).

В 2016 году внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки составили 458 329 тыс. рублей или 96,4 % от общего объема внутренних затрат. При этом в структуре текущих затрат, как и ранее, около половины средств расходуется на оплату труда и отчисления на социальные нужды (таблица 8.4).

Таблица 8.4

## Внутренние затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, тыс. руб.

| Статья затрат  | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Внутренние затраты — всего                               | 208 188 | 353 776 | 437 231 | 407 312 | 449 543 | 475 344 |
| <i>в том числе</i>                                       |         |         |         |         |         |         |
| внутренние текущие затраты                               | 161 915 | 305 973 | 411 013 | 380 928 | 429 965 | 458 329 |
| затраты на оплату труда                                  | 67 126  | 124 819 | 159 309 | 169 889 | 180 375 | 198 834 |
| отчисления на социальные нужды                           | 21 863  | 41 128  | 52 461  | 55 690  | 58 578  | 64 075  |
| затраты на специальное оборудование                      | 2342    | 7611    | 5176    | 4454    | 2717    | 3876    |
| капитальные затраты на научные исследования и разработки | 46 274  | 47 803  | 26 117  | 26 384  | 19 579  | 17 015  |

Необходимо отметить значительное сокращение доли капитальных затрат (приобретение земельных участков, строительство или покупку зданий, приобретение оборудования, включаемого в состав основных средств, и прочие) в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки. Так, если в 2011 году капитальные затраты составляли 22,2 % от общих затрат, то к 2016 году их вклад уменьшился до 3,6 % (рисунок 8.2).

В структуре внутренних затрат на научные исследования и разработки по отраслям науки наибольшая доля затрат приходится на технические (68,8 % в 2016 году) и естественные науки (17,0 %). При этом за последние пять лет доля технических наук сократилась с 70,9 % до 68,8 % в пользу естественных. Однако их общий вклад практически не изменился — (85,4 % в 2011 году и 85,8 % в 2016 году (таблица 8.5).

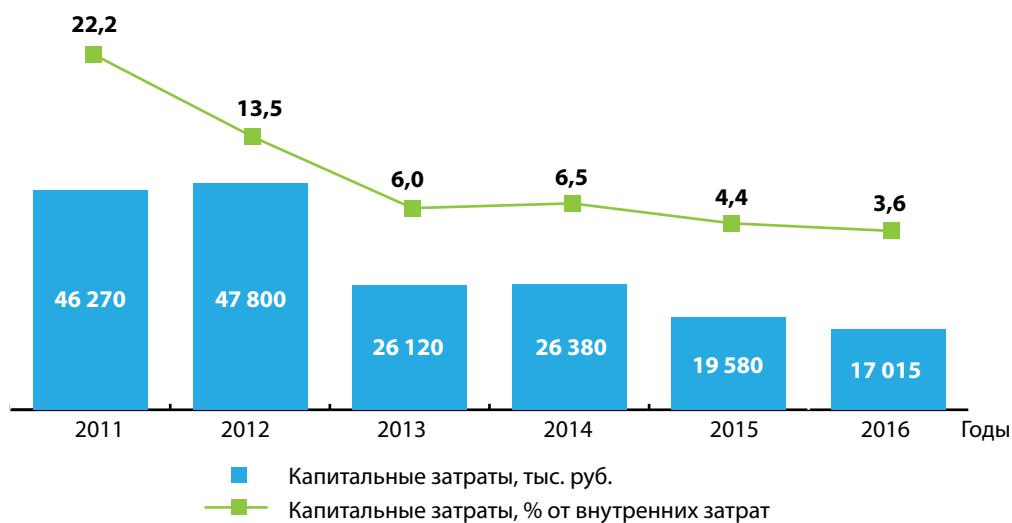


Рис. 8.2. Капитальные затраты на проведение НИОК(Т)Р в 2011–2016 гг.

Таблица 8.5

Внутренние затраты на научные исследования и разработки по отраслям науки, тыс. руб.

| Отрасли науки                          | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Всего по республике                    | 208 188 | 353 776 | 437 231 | 407 312 | 449 543 | 475 344 |
| <i>из них по отраслям науки</i>        |         |         |         |         |         |         |
| Естественные науки                     | 30 306  | 54 324  | 74 379  | 79 312  | 83 986  | 80 600  |
| Технические науки                      | 147 549 | 249 895 | 298 351 | 266 352 | 299 363 | 327 182 |
| Медицинские науки                      | 8555    | 12 964  | 18 609  | 16 566  | 15 536  | 17 130  |
| Сельскохозяйственные науки             | 12 816  | 19 942  | 24 486  | 24 187  | 26 271  | 26 933  |
| Социально-экономические и общественные | 7058    | 13 087  | 16 605  | 15 340  | 18 631  | 15 543  |
| Гуманитарные                           | 1905    | 3565    | 4799    | 5554    | 5756    | 7956    |

Структура внутренних текущих затрат на НИОК(Т)Р характеризовалась устойчивостью в течение всего пятилетнего периода. Наибольшая доля затрат приходилась на экспериментальные разработки (53,6 %). При этом вклад фундаментальных исследований находился на среднем уровне 14,8 % (рисунок 8.3).



Рис. 8.3. Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, %

Особенностью структуры внутренних затрат в области технических наук является преобладание затрат на экспериментальные разработки, которые в 2016 году в данной отрасли

науки составили 72,3 %. В других отраслях науки затраты на экспериментальные разработки составляют от 2,5 % (гуманитарные науки) до 16,1 % (естественные науки).

В то же время наибольшая доля затрат на фундаментальные исследования характерна для естественных (46,0 %) и гуманитарных наук (77,1 %). В других отраслях науки затраты на фундаментальные исследования составляют от 4,0 % (технические науки) до 30,0 % (сельскохозяйственные и социально-экономические и общественные науки).

### СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЗАТРАТ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА НА НАУЧНУЮ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ И ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 2016 году расходы республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность составили 217 162,6 тыс. рублей или 0,23 % от ВВП. Таким образом, в 2016 году республиканские расходы по данным статьям в процентах от ВВП оказались на минимальном уровне за весь анализируемый период. Как и в предыдущие годы, наибольший объем средств республиканского бюджета пришелся на фундаментальные и прикладные научные исследования (35,0 %); проведение НИОК(Т)Р, выполняемых по программам НИОК(Т)Р (25,5 %) и развитие материально-технической базы (9,3 %) (таблица 8.6).

Таблица 8.6

Фактическое освоение средств республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность

| Показатели   |           | 2011     | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Затраты республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность | тыс. руб. | 77 382,3 | 129 141,9 | 202 648,5 | 193 028,9 | 194 661,2 | 217 162,6 |
|  | % от ВВП  | 0,28     | 0,25      | 0,32      | 0,25      | 0,22      | 0,23      |
| <i>в том числе по видам затрат, тыс. руб.</i>  |           |          |           |           |           |           |           |
| Фундаментальные и прикладные научные исследования  |           | 24 778,5 | 42 005,7  | 63 992,0  | 67 331,5  | 69 014,2  | 75 685,4  |
| Обеспечение уставной деятельности НАН Беларуси   |           | 1923,7   | 3603,5    | 7967,9    | 9210,2    | 10 420,6  | 10 889,5  |
| Проведение НИОК(Т)Р, выполняемых по программам   |           | 29 738,0 | 50 806,8  | 69 341,8  | 54 235,3  | 43 225,7  | 55 408,1  |
| Инновационные проекты  |           | 1293,2   | 2321,4    | 2809,8    | 3268,5    | 2984,4    | 3591,2    |
| Научно-техническое обеспечение деятельности  |           | 3793,0   | 6331,5    | 7002,3    | 7435,7    | 8696,6    | 12 686,9  |
| Материально-техническая база   |           | 5361,8   | 9517,5    | 22 753,8  | 18 980,6  | 24 839,5  | 20 087,0  |
| Система научно-технической информации  |           | 3561,0   | 5918,3    | 8650,9    | 9012,0    | 9369,4    | 10 164,8  |
| Другие цели, связанные с научной, научно-технической и инновационной деятельностью           |           | 1993,6   | 1057,3    | 3448,5    | 4438,3    | 4591,2    | 3962,1    |
| Международное научно-техническое сотрудничество  |           | 2554,1   | 4589,8    | 6069,8    | 6799,3    | 10 729,4  | 14 984,6  |
| Подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации                               |           | 1109,5   | 1891,0    | 7567,5    | 8696,8    | 9002,1    | 8952,0    |
| Экспертиза   |           | 83,1     | 62,0      | 74,8      | 68,1      | 120,0     | 393,2     |
| Материально-техническая база субъектов инновационной инфраструктуры                          |           | 1183,3   | 1036,5    | 2969,4    | 3552,6    | 1677,8    | 357,4     |

За анализируемый период существенно сократилась доля затрат на НИОК(Т)Р, выполняемых по программам, в общих затратах республиканского бюджета (с 38,4 % в 2011 году до 25,5 % в 2016 году) (рисунок 8.4).

Вместе с тем за период с 2011-го по 2016 год в структуре общих затрат значительно увеличилась доля таких статей, как затраты на материально-техническую базу (с 6,4 до 9,2 %), на международное научно-техническое сотрудничество (с 3,3 до 6,9 %), обеспечение уставной деятельности НАН Беларуси (с 2,5 до 5,0 %) и подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации (с 1,4 до 4,1 %) (рисунок 8.5).





Рис. 8.4 Доля затрат на НИОК(Т)Р в общих затратах республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность



Рис. 8.5 Доля отдельных статей в общих затратах республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность

## 8.2 РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИННОВАЦИОННЫХ ФОНДОВ

В 2016 году в целях совершенствования механизма предоставления организациям средств инновационных фондов и более эффективного и полного их использования Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь (далее — ГКНТ)

и Министерством финансов Республики Беларусь разработан новый механизм формирования и использования средств инновационных фондов. Соответствующий Указ Президента Республики Беларусь, предусматривающий корректировку Указа Президента Республики Беларусь от 7 августа 2012 г. № 357 «О порядке формирования и использования средств инновационных фондов» (далее — Указ № 357), принят 28 ноября 2016 г. № 431.

Новый механизм формирования и использования средств инновационных фондов обеспечивает комплексный переход от отраслевого к общегосударственному (централизованному) использованию средств инновационных фондов. Новым механизмом предусмотрено:

- формирование республиканского централизованного инновационного фонда;
- установление порядка использования средств централизованного инновационного фонда на основе отбора проектов на общереспубликанском конкурсе по результатам государственной научно-технической экспертизы, в зависимости от вклада проекта в ВВП и экспорт для страны в целом;
- закрепление функций по проведению мониторинга за целевым и эффективным использованием средств республиканского централизованного и местных инновационных фондов за ГКНТ, не имеющего ведомственных (отраслевых) интересов при использовании средств инновационных фондов.

Кроме того, предусмотрен механизм перераспределения неиспользуемых средств местных инновационных фондов в республиканский централизованный инновационный фонд. Данный механизм будет использоваться только в случае отсутствия предложений у распорядителей местных инновационных фондов по финансированию проектов (работ, мероприятий) в соответствии требованиями Указа № 357.

Централизация республиканских инновационных фондов позволит сосредоточить финансовые ресурсы для реализации значимых в масштабах страны инновационных проектов, а также увеличить расходы инновационных фондов на прикладные научные исследования и разработки, выполняемые в интересах конкретных отраслей.

В 2016 году в Республике Беларусь сформирован республиканский централизованный инновационный фонд, а также 7 местных инновационных фондов. Фактические доходы всех инновационных фондов составили 233,3 млн рублей (181,1 % к уровню 2015 года). В структуре фактических доходов инновационных фондов доля республиканских фондов за период 2014–2016 гг. увеличилась с 28,5 до 31,3 %.

Фактические расходы всех инновационных фондов составили 140,5 млн руб. В структуре фактических расходов всех инновационных фондов доля республиканских фондов за период 2014–2016 гг. сократилась с 25,3 до 21,1 % (таблица 8.7).

Таблица 8.7

Сводные показатели доходов и расходов инновационных фондов в 2014–2016 гг., млн руб.

| Показатель   | 2014 | 2015 | 2016  |
|--|------|------|-------|
| <i>Республиканский централизованный инновационный фонд</i> |      |      |       |
| Республиканские инновационные фонды, ед.                   | 25   | 25   | 1     |
| плановые доходы, млн руб.                                  | 54,7 | 43,4 | 71,4* |
| плановые расходы, млн руб.                                 | 53,3 | 32,3 | 56,2* |
| фактические доходы, млн руб.                               | 54,4 | 41,9 | 73,1  |
| фактические расходы, млн руб.                              | 38,9 | 26,6 | 29,7  |
| <i>Местные инновационные фонды</i>                         |      |      |       |
| Местные инновационные фонды, ед.                           | 7    | 7    | 7     |

Окончание таблицы 8.7

| Показатель                    | 2014  | 2015  | 2016  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| плановые доходы, млн руб.     | 128,5 | 144,5 | 150,7 |
| плановые расходы, млн руб.    | 127,4 | 145,7 | 169,6 |
| фактические доходы, млн руб.  | 136,2 | 139,1 | 160,2 |
| фактические расходы, млн руб. | 114,7 | 110,5 | 110,8 |
| <b>Всего</b>                  |       |       |       |
| плановые доходы, млн руб.     | 183,2 | 187,8 | 244,0 |
| плановые расходы, млн руб.    | 180,7 | 178,1 | 262,9 |
| фактические доходы, млн руб.  | 190,6 | 181,1 | 233,3 |
| фактические расходы, млн руб. | 153,6 | 137,1 | 140,5 |

\* Уточненный план.

**СПРАВОЧНО.** Согласно отчету Министерства финансов Республики Беларусь «О состоянии государственных финансов Республики Беларусь», Законом о республиканском бюджете на 2016 год предусмотрено формирование республиканского централизованного инновационного фонда. Доходы и расходы фонда в 2016 году запланированы в размере по 93,3 млн руб. (уточненный план — 71,4 и 56,2 млн руб. соответственно); фактически за 2016 год доходы были сформированы в объеме 73,15 млн руб., расходы — профинансированы на сумму 14,4 млн руб. соответственно.

Основной вклад в увеличение общего объема расходов местных инновационных фондов в 2016 году внес фонд Минского горисполкома. В результате доля данного фонда в общей структуре расходов местных инновационных фондов увеличилась с 60,9 % в 2015 году до 72,3 % в 2016 году. Среди других местных фондов наиболее крупным является фонд Брестского облисполкома, доля которого в общих расходах 2016 года составила 10,4 % (таблица 8.8).

Таблица 8.8

Общий объем расходов местных инновационных фондов в 2014–2016 гг., млн руб.

| Местный инновационный фонд | 2014  | 2015  | 2016  |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| Общий объем расходов       | 114,7 | 110,5 | 110,8 |
| <i>в том числе</i>         |       |       |       |
| Брестский облисполком      | 7,0   | 5,1   | 11,5  |
| Витебский облисполком      | 4,8   | 8,4   | 7,9   |
| Гомельский облисполком     | 10,8  | 17,7  | 8,8   |
| Гродненский облисполком    | 7,9   | 2,7   | 0,8   |
| Могилевский облисполком    | 4,5   | 4,4   | 1,6   |
| Минский облисполком        | 8,7   | 4,9   | –     |
| Минский горисполком        | 70,7  | 67,3  | 80,2  |

Гродненский облисполком при доходах инновационного фонда в объеме 9,4 млн рублей использовал лишь 781,3 тыс. рублей (8,3 %). Причинами неполного освоения средств фонда облисполком называет отсутствие предложений при проведении открытого конкурсного отбора со стороны организаций области. По мнению Гродненского облисполкома, одной из причин незначительного участия организаций в конкурсных отборах является необходимость соблюдения организациями законодательства в области государственных закупок товаров (работ, услуг).

Могилевский облисполком при доходах инновационного фонда в объеме 6,6 млн рублей использовал лишь 1,6 млн рублей (24 %). Причинами неполного освоения облисполком называет длительность процедур государственных закупок.

Минский облисполком расходов из инновационного фонда по направлениям в соответствии с Указом № 357 не осуществлял. Доходы фонда составили 22,8 млн рублей, из них 6,7 млн рублей направлено на возмещение расходов областного бюджета Минской области, связанных с увеличением доли коммунальной собственности в уставном фонде Китайско-Белорусского совместного закрытого акционерного общества «Компания по развитию индустриального парка» в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь № 471 от 21 декабря 2016 г.

Структура расходов местных инновационных фондов претерпела значительные изменения. Так, в 2016 году значительно увеличилась доля расходов на финансирование инновационных проектов (с 12,6 % в 2015 году до 41,1 % в 2016 году).

Средства местных инновационных фондов использованы следующим образом: 45,6 млн рублей (41,2 % от общих расходов местных инновационных фондов) направлено на реализацию инновационных проектов; 44,2 млн рублей (40 % от общих расходов местных инновационных фондов) направлено на работы по подготовке и освоению производства; 16,7 млн рублей (15 % от общих расходов местных инновационных фондов) направлено на развитие субъектов инновационной инфраструктуры; 4,1 млн рублей (3,7 % от общих расходов местных инновационных фондов) направлено на выполнение научных исследований и разработок; 0,15 млн рублей (0,1 % от общих расходов местных инновационных фондов) направлено на проведение научно-практических мероприятий (выставок, конференций, семинаров и т. п.).

Накопленный остаток средств местных инновационных фондов на 1 января 2017 г. составил 121,5 млн рублей. Значительный объем остатков местных инновационных фондов обусловлен недостаточной работой местных органов власти по развитию и поддержке научно-технической и инновационной деятельности в соответствующих регионах.

В целом доходы местных инновационных фондов исполнены на 9,5 млн рублей или на 6,3 % выше от плана (план — 150,7 млн рублей, факт — 160,2 млн рублей).

Средства местных инновационных фондов используются недостаточно эффективно (некоторыми распорядителями используются в основном на реализацию инвестиционных проектов, не нацеленных на внедрение инноваций).

Средства местных инновационных фондов в малых объемах используются на выполнение научных исследований и разработок.

**СПРАВОЧНО.** На научные исследования и разработки в 2016 году направлено всего лишь 3,7 % от общих расходов всех местных фондов. Минский и Могилевский облисполкомы в отчетном году не направляли средства на эти цели. Незначительную часть средств направил на исследования и разработки Брестский облисполком — 0,8 % от общих расходов своего фонда, Мингорисполком — 2,7 %, Витебский облисполком — 5,2 %, Гродненский облисполком — 6,8 %, Гомельский облисполком — 16,3 %.

Также средства местных инновационных фондов не задействованы в полном объеме для решения задач инновационного развития, как регионов, так и страны в целом, и ежегодно остаются в остатках.

**СПРАВОЧНО.** Накопленный остаток средств местных инновационных фондов на 1 января 2017 г. составил 121,5 млн рублей.

Решение об изменении порядка формирования и использования средств инновационных фондов (ужесточение направлений использования средств, необходимость согласо-

вания плана расходов местных инновационных фондов с ГКНТ, возможность направления неиспользуемых средств местных инновационных фондов в республиканский централизованный инновационный фонд) позволит повысить эффективность расходования средств этих фондов.

Доходы республиканского централизованного инновационного фонда в 2016 году составили 73,1 млн руб., расходы этого фонда составили 29,7 млн рублей, в том числе:

1,0 млн рублей направлено Белинфонду для финансирования им проектов (работ) на возвратной основе в соответствии с законодательством.

Белинфондом профинансированы 5 проектов:

356,0 тыс. рублей направлено на проект «Создание дополнительных мощностей производства трансформируемой мебели 3 этап «Швейное производство», ОАО «Ольса» г. Могилев, госзаказчик — Минпром.

Результатом выполнения проекта является создание производства трансформируемой мебели (кровать раскладная, кровать-тумба) с использованием процессной инновации в результате внедрения современных автоматизированных линий и оборудования производства Германии, Италии, которые позволяют работать в автоматическом режиме с минимальными трудовыми, энергетическими затратами и создавать продукцию с высокой добавленной стоимостью;

418,5 тыс. рублей направлено на проект «Организация и освоение производства новых конкурентоспособных тканей в ОАО «Камволь» г. Минск, госзаказчик — концерн «Беллепром». По результатам реализации проекта планируется выпускать промышленный ассортимент инновационных тканей спецификации Super 100s, Super 160s для мужской и женской одежды, в т. ч. с эластановыми нитями в современном художественно-колористическом оформлении с учетом требований потенциальных потребителей к структуре и дизайну новых тканей. Плановый ежегодный объем выпуска 4 млн погонных метров;

210,0 тыс. рублей направлено на проект «Разработка и внедрение технологий высокоскоростной обработки деталей для автокомпонентов нового поколения» ОАО «Экран» г. Борисов, госзаказчик — Минпром.

При реализации проекта будут внедрены новые технологии высокоскоростной обработки корпусных деталей и деталей типа тел вращения, модернизирован существующий участок станков с ЧПУ для увеличения выпуска систем ЭСУПП, АБС, АБС/ПБС, АБС/ПБС/ЭРТС, что позволит увеличить экспортные поставки, повысить качество и конкурентоспособность продукции;

18,6 тыс. рублей направлено на проект «Мультимедийная библиотека школьников», ЧУП «Сакрамент ИТ» г. Минск, госзаказчик — Минобразования.

В рамках реализации проекта разработано программное обеспечение для использования электронных мультимедийных учебников школьника для средней школы на различных аппаратных платформах на основе комплексного аудио-видео-текстового представления информации, а также создан комплект мультимедийных учебников средней школы, включающих в себя возможность поиска и контроля знаний. Минобразованием разрешено использование данной мультимедийной библиотеки в учебном процессе;

9,0 тыс. рублей направлено на проект «Разработать и освоить производство нового поколения прибора для контроля содержания глюкозы в крови человека», ОАО «Минский НИИ радиоматериалов», госзаказчик — Госкомвоенпром.

В рамках выполнения проекта на предприятии разработана конструкция и освоен выпуск отечественного прибора измерения содержания глюкозы в крови человека нового поколения с улучшенными техническими характеристиками и потребительскими свойствами.

На финансирование расходов исполнительной дирекции Белинфонда, включая расходы на оплату труда его работников, из средств республиканского централизованного инновационного фонда направлено 13 157,0 рублей (согласно подпункту 1.6 Указа Президента Республики Беларусь от 25 марта 2008 г. № 174 «О совершенствовании деятельности Белорусского инновационного фонда»).

28,0 млн рублей направлено на цели в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2016 г. № 471 «Об использовании в 2016 году средств республиканского централизованного инновационного фонда», из них:

15 170,0 тыс. рублей направлено на возмещение расходов, связанных с финансированием проекта «Организация производства по сборке легковых автомобилей на 2012–2030 годы», СЗАО «БЕЛДЖИ»;

12 830,0 тыс. рублей направлено в консолидированный бюджет Минской области на возмещение расходов областного бюджета Минской области, связанных с увеличением доли коммунальной собственности в уставном фонде Китайско-Белорусского СЗАО «Компания по развитию индустриального парка»;

688,5 тыс. рублей направлено на основании подпункта 2.7 пункта 2 Указа № 357 на финансирование:

ОКР «Опал-2» и ОТР «Стрелец-2», выполняемых в рамках работ в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 26 декабря 2011 г. № 598-сс «О государственной программе организации ракетного производства в Республике Беларусь на 2011–2015 годы» (553,2 тыс. рублей);

оснащения учебно-лабораторным оборудованием учреждений образования Министерства транспорта и коммуникаций в соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 17 августа 2015 г. № 142 «О финансировании государственных учреждений образования Министерства транспорта и коммуникаций» (135,3 тыс. рублей).

Неполное освоение средств республиканского централизованного инновационного фонда связано с тем, что изменения в Указ № 357 приняты 28 ноября 2016 г. Остаток средств республиканского централизованного инновационного фонда на 01.01.2017 составил 44,1 млн рублей (с учетом остатка средств прошлых периодов).

**СПРАВОЧНО.** 30,0 млн рублей направляется на увеличение уставного фонда ОАО «Белорусский металлургический завод — управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» для возмещения расходов, связанных с финансированием проекта «Организация сортового проката со строительством мелкосортно-проволочного стана» (Указ Президента Республики Беларусь от 3 апреля 2017 г. № 100 «О направлении средств республиканского централизованного инновационного фонда»);

10,0 млн рублей направляется на финансирование инновационного проекта «Реконструкция ампульного производства», ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» (Указ Президента Республики Беларусь от 12 апреля 2017 г. № 118 «О направлении средств республиканского централизованного инновационного фонда»).

## 8.3 БЕЛОРУССКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОНД

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 25 марта 2008 г. № 174 «О совершенствовании деятельности Белорусского инновационного фонда», Положением о порядке конкурсного отбора и реализации инновационных проектов, финансируемых за счет средств республиканского бюджета, в том числе инновационных фондов, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 октября 2006 г. № 1329, а также планом реализации Государственной программы инновационного разви-

тия на 2011–2015 годы, Белорусский инновационный фонд (далее — Белинфонд) осуществлял свою деятельность в 2016 году по следующим направлениям:

- финансовая поддержка инновационных, в том числе венчурных, проектов, включая промышленное освоение результатов инициативных исследований и разработок, высокоэффективных изобретений, имеющих важное народнохозяйственное значение;
- содействие созданию и развитию в республике производств, основанных на новых и высоких технологиях;
- текущий контроль за использованием средств, предоставленных субъектам для осуществления инновационных проектов.

В отчетном периоде Указом Президента Республики Беларусь от 20 мая 2013 г. № 229 «О некоторых мерах по стимулированию реализации инновационных проектов» полномочия Белинфонда расширены в части государственной поддержки малого инновационного предпринимательства на ранних стадиях реализации инновационных проектов — финансирование инновационных ваучеров и грантов.

В течение 2016 года Белинфондом проводились работы по 11 договорам, из которых финансировались 7 (5 работ по организации и освоению производства и 2 венчурных проекта) (таблица 8.9).

Таким образом, в 2016 году Белинфонд финансировал наименьшее количество проектов за весь анализируемый период. При этом средний уровень финансирования одного проекта в 2016 году увеличился, по сравнению с предыдущим годом, почти в три раза и составил 700 тыс. рублей, что соответствует уровню 2012 года (2012 — 640 тыс. рублей; 2014 — 500 тыс. рублей; 2015 год — 260 тыс. рублей).

**Таблица 8.9**

**Количество инновационных проектов, поддержанных Белинфондом в 2011–2016 гг.**

| Показатели  | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Договоры, по которым проводились работы</b>            | <b>22</b> | <b>21</b> | <b>24</b> | <b>21</b> | <b>16</b> | <b>11</b> |
| <i>из них</i>   |           |           |           |           |           |           |
| работы по организации и освоению производства             | 22        | 20        | 22        | 15        | 10        | 8         |
| венчурные проекты   | 0         | 1         | 2         | 6         | 6         | 3         |
| <b>Договоры, по которым осуществлялось финансирование</b> | <b>16</b> | <b>21</b> | <b>20</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>7</b>  |
| <i>из них</i>   |           |           |           |           |           |           |
| работы по организации и освоению производства             | 16        | 21        | 18        | 11        | 9         | 5         |
| венчурные проекты   | 0         | 0         | 2         | 5         | 6         | 2         |

Таким образом, к 2016 году номинальный объем финансирования проектов достиг минимального значения и составил 4,6 млн рублей (таблица 8.10). Общий годовой объем бюджетного финансирования в 2016 году составил 2,0 млн рублей, из них финансирование работ составило 1,0 млн рублей и финансирование венчурных проектов — 0,9 млн рублей, 3 работы по организации и освоению производства и 1 венчурный проект выполнялись исполнителями за счет иных привлекаемых источников.

**Таблица 8.10**

**Финансирование работ Белинфонда по видам проектов в 2011–2016 гг., млн руб.**

| Показатели                                    | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Общий объем финансирования (в текущих ценах)  | 13,1 | 13,6 | 8,3  | 8,0  | 3,9  | 4,6  |
| Работы по организации и освоению производства | 13,1 | 13,6 | 6,9  | 4,5  | 1,8  | 1,1  |

Окончание таблицы 8.10

| Показатели                            | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <i>из них</i>                         |      |      |      |      |      |      |
| средства инновационных фондов         | 5,9  | 11,3 | 5,1  | 2,7  | 1,7  | 1,0  |
| внебюджетные источники финансирования | 7,2  | 2,2  | 1,8  | 1,8  | 0,1  | 0,1  |
| Венчурные проекты                     | –    | –    | 1,3  | 3,5  | 2,0  | 3,5  |
| <i>из них</i>                         |      |      |      |      |      |      |
| республиканский бюджет                | –    | –    | 0,9  | 1,9  | 1,4  | 0,9  |
| внебюджетные источники финансирования | –    | –    | 0,4  | 1,5  | 0,6  | 2,5  |

В разрезе органов государственного управления большинство проектов финансировались в организациях Министерства промышленности (таблица 8.11).

Таблица 8.11\*

Финансирование работ Белифонда в разрезе органов государственного управления, млн руб.

| Органы государственного управления | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Министерство промышленности        | 4,4<br>(8)  | 8,5<br>(13) | 6,8<br>(12) | 5,1<br>(9)  | 2,1<br>(9)  | 1,5<br>(4)  |
| Министерство образования           | 0,03<br>(1) | 0,01<br>(1) | 0,1<br>(3)  | 0,3<br>(3)  | 0,6<br>(3)  | 0,02<br>(1) |
| Госкомвоенпром                     | 0,3<br>(2)  | 0,01<br>(1) | 0,4<br>(2)  | 0,3<br>(2)  | 0,3<br>(2)  | 0,01<br>(1) |
| НАН Беларуси                       | 7,9<br>(3)  | 1,1<br>(2)  | 0,2<br>(1)  | 2,0<br>(1)  | 0,03<br>(1) | –           |
| Концерн «Беллепром»                | –           | –           | –           | –           | –           | 0,4<br>(1)  |
| Брестский облисполком              | 0,4<br>(2)  | 1,4<br>(2)  | 0,4<br>(1)  | 0,1<br>(1)  | –           | –           |
| Витебский облисполком              | –           | 2,5<br>(2)  | 0,4<br>(1)  | 0,08<br>(1) | –           | –           |

\* В скобках указано количество финансируемых работ.

В течение последнего пятилетнего периода Белифондом проводилась работа по поддержке малого и среднего инновационного предпринимательства. Однако динамика финансирования работ в данном случае отличается крайней нестабильностью. Максимального значения объем выделенных средств достиг в 2012 году и составил 4,1 млн рублей или 30,7 % от общего объема финансирования всех проектов. В 2016 году финансирование проектов малого и среднего предпринимательства составило 0,02 млн рублей или 0,43 % от общего объема финансирования всех проектов (таблица 8.12).

Таблица 8.12

Финансирование работ Белифонда для малого и среднего инновационного предпринимательства, млн руб.

| Показатели                                    | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Работы по организации и освоению производства | 0,3  | 4,1  | 1,3  | 0,9  | 0,6  | 0,02 |
| <i>из них</i>                                 |      |      |      |      |      |      |
| средства инновационных фондов                 | 0,1  | 3,3  | 0,4  | 0,2  | 0,6  | 0,02 |
| внебюджетные источники финансирования         | 0,2  | 0,9  | 0,9  | 0,7  | 0,04 | –    |
| Венчурные проекты                             | –    | –    | –    | –    | –    | –    |



В период с 2011-го по 2016 год количество договоров, по которым осуществлена приемка работ и начат выпуск продукции, составило 37 единиц (29 работ по организации производства и 8 венчурных проектов) (таблица 8.13).

**Таблица 8.13**

**Показатели выполнения проектов Белинфонда в 2011–2016 гг.**

| Показатели   | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Договоры, по которым осуществлена приемка работ и начат выпуск продукции         | 7    | 9    | 7    | 6    | 5    | 3    |
| <i>из них</i>  |      |      |      |      |      |      |
| работы по организации и освоению производства                                    | 7    | 9    | 7    | 2    | 2    | 2    |
| венчурные проекты  | –    | –    | –    | 4    | 3    | 1    |
| Договоры, по которым полностью завершён возврат средств в республиканский бюджет | 1    | 4    | 5    | 6    | 5    | 4    |
| <i>из них</i>  |      |      |      |      |      |      |
| работы по организации и освоению производства                                    | 1    | 4    | 5    | 6    | 5    | 4    |
| венчурные проекты  | –    | –    | –    | –    | –    | –    |

За период с 2011-го по 2016 год полностью завершён возврат средств в республиканский бюджет по 25 договорам. Общий объём возвращенных средств составил 29,5 млн рублей или 89,4 % от общего объёма бюджетного финансирования всех работ за тот же период. При этом в динамике по годам к 2014 году объём возврата средств в бюджет достиг величины общего бюджетного финансирования всех проектов Белинфонда, а в 2016 году превысил уровень финансирования в 2,5 раза (таблица 8.14, рисунок 8.14).

**Таблица 8.14**

**Объём возврата средств по источникам финансирования проектов Белинфонда**

| Показатели                             | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Общий объём возврата средств, млн руб. | 1,9  | 3,9  | 4,4  | 4,8  | 9,4  | 5,1  |
| <i>из них</i>                          |      |      |      |      |      |      |
| республиканский бюджет                 | –    | –    | –    | –    | 0,2  | 0,7  |
| средства инновационных фондов          | 1,9  | 3,9  | 4,4  | 4,8  | 9,2  | 4,4  |



**Рис. 8.6. Динамика бюджетного финансирования проектов и возврата средств в 2011–2016 гг., млн руб.**

## 8.4 БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2016 году Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований (БРФФИ, Фонд) отметил 25-летие своей деятельности. Он создан 8 мая 1991 г. в г. Минске как Фонд фундаментальных исследований Белорусской ССР при Комиссии Президиума СМ БССР по вопросам научно-технического прогресса для финансирования фундаментальных и поисковых исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук, выполняемых научными организациями и коллективами, высшими учебными заведениями и отдельными учеными республики. Постановлением Правительства Республики Беларусь от 3 апреля 1996 г. № 236 Фонд преобразован в Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, а Декретом Президента Республики Беларусь от 5 марта 2002 г. № 7 «О совершенствовании государственного управления в сфере науки» включен в состав НАН Беларуси с правами юридического лица.

Согласно новому Уставу Фонда, утвержденному постановлением Президиума НАН Беларуси от 8 октября 2014 г. № 64, БРФФИ — государственная некоммерческая организация, не имеющая членства, предметом деятельности которой является финансирование проведения и апробации результатов фундаментальных и ориентированных фундаментальных научных исследований, отобранных по результатам открытых конкурсов научных проектов (включая международные), проводимых по специальному поручению от имени республиканских, местных органов государственного управления и НАН Беларуси, от своего имени или от имени заинтересованных юридических и физических лиц, выступающих в качестве инициаторов, инвесторов и заказчиков соответствующих научно-исследовательских работ. Средства Фонда формируются из средств республиканского бюджета, в установленном порядке выделяемых НАН Беларуси; добровольных взносов организаций, общественных объединений и отдельных граждан; целевых взносов заказчиков, заинтересованных в проведении фундаментальных научных исследований по конкретным направлениям, других поступлений и доходов.

БРФФИ — первый национальный научный фонд, созданный на территории стран СНГ, ассоциированный член Международной ассоциации академий наук, на основе более 20 двух- и многосторонних соглашений сотрудничает с международными и иностранными организациями и фондами, которые осуществляют поддержку фундаментальных научных исследований. Ежегодно по результатам республиканских, региональных и международных конкурсов и конкурсов проектов молодых ученых Фонд финансирует более 1000 краткосрочных научных проектов, в том числе около 600 международных, в выполнении которых участвуют около 5000 белорусских ученых из организаций различной ведомственной принадлежности, а также зарубежные ученые из более чем 30 стран мира.

В юбилейном году БРФФИ осуществлял свою деятельность в соответствии с уставом, руководствуясь перечнем приоритетных научных направлений, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 марта 2015 г. № 190 «О приоритетных направлениях научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 годы», нормативными актами НАН Беларуси, поручениями ее руководства. Совершенствовались сложившиеся методы и направления уставной деятельности БРФФИ, практически решались Фондом новые важные задачи.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ КОНКУРСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2016 году Научным советом БРФФИ и бюро Научного совета БРФФИ подведены и утверждены итоги 17 конкурсов исследовательских проектов:

*республиканский уровень (4):* республиканский конкурс «Наука-2016»; конкурс на соискание грантов для молодых ученых «Наука М-2016»; конкурс на соискание грантов развития «Ученый-2016»; совместный тематический конкурс с Министерством образования Республики Беларусь «БРФФИ-Минобразование М-2016»;

*ближнее зарубежье (6):* конкурс совместных научных проектов с Российским фондом фундаментальных исследований «БРФФИ-РФФИ-2016»; совместный тематический конкурс исследовательских проектов с Объединенным институтом ядерных исследований «БРФФИ-ОИЯИ-2016»; конкурс совместных научных проектов с Российским гуманитарным научным фондом «БРФФИ-РГНФ-2016»; совместный конкурс с Российским гуманитарным научным фондом на соискание грантов для молодых ученых «БРФФИ-РГНФ М-2016»; совместный двусторонний межрегиональный конкурс в приграничных Витебской, Могилевской, Псковской и Смоленской областях на проведение фундаментальных исследований по приоритетным для Российской Федерации и Республики Беларусь научным проблемам общественно-гуманитарного и экономического профиля «БРФФИ-РГНФ (ПР)-2016»; конкурс совместных проектов фундаментальных исследований с Государственным фондом фундаментальных исследований Украины «БРФФИ-ГФФИУ-2016»;

*дальнее зарубежье (7):* конкурс выполняемых в контакте с зарубежными учеными проектов фундаментальных исследований «Наука МС-2016»; конкурс совместных научных проектов с Научно-технологическим фондом Монголии «БРФФИ-НТФМ-2016»; конкурс совместных научных проектов с Румынской академией «БРФФИ-РА-2016»; 2 конкурса совместных научных проектов с Вьетнамской академией наук и технологий «БРФФИ-ВАНТ-2016» и «БРФФИ-ВАНТ(2)-2016»; 2 конкурса совместных научных проектов с Национальным исследовательским фондом Кореи «БРФФИ-НИФК-2016» и «БРФФИ-НИФК(2)-2016».

В соответствии с постановлениями Бюро Президиума НАН Беларуси от 2 февраля 2015 г. № 36 и от 17 сентября 2015 г. № 402 проведены совместный конкурс проектов фундаментальных исследований НАН Беларуси и Совета по научно-технологическим исследованиям Турции «НАНБ (БРФФИ)-ТЮБИТАК-2016» и конкурс совместных научных проектов НАН Беларуси и Китайской академии общественных наук «НАНБ (БРФФИ)-КАОН-2016».

По заданиям и из средств Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) в 2016 году Фондом начато финансирование 14 международных научно-технических проектов по конкурсам «ГКНТ-Сербия», «ГКНТ-Вьетнам», «ГКНТ-Китай».

Всего на конкурсы 2016 года было подано 817 заявок, в том числе 176 заявок по двум конкурсам для молодых ученых, принято к финансированию 368 проектов (45,0 %), в том числе 76 проектов (43,2 %) молодых ученых (таблица 8.15).

**Таблица 8.15**

**Сведения о проведенных конкурсах фундаментальных исследований в 2011–2016 гг.**

| Показатели                       | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Количество проведенных конкурсов | 20   | 17   | 23   | 20   | 24   | 22   |
| <i>из них для молодых ученых</i> | 1    | 2    | 1    | 3    | 3    | 2    |

Окончание таблицы 8.15

| Показатели                               | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015 | 2016 |
|--|--------|--------|--------|--------|------|------|
| Количество поданных заявок               | 1 016  | 878    | 834    | 865    | 819  | 817  |
| <i>из них</i> молодыми учеными           | 227    | 205    | 175    | 178    | 242  | 176  |
| Принято к финансированию проектов        | 484    | 346    | 378    | 338    | 347  | 368  |
| <i>из них</i> молодых ученых             | 127    | 88     | 107    | 108    | 100  | 76   |
| Финансируемые проекты                    | 1339   | 1275   | 1181   | 1050   | 1039 | 1045 |
| <i>из них</i> молодых ученых             | 335    | 320    | 320    | 300    | 310  | 284  |
| Объем финансирования проектов, тыс. руб. | 25 000 | 32 100 | 51 600 | 57 400 | 7080 | 9090 |

С учетом итогов вышеперечисленных конкурсов, а также переходящих на 2016 год проектов конкурсов прошлых лет, в отчетном году БРФФИ финансировалось 1045 проектов из 113 организаций, в том числе 284 проекта молодых ученых из 70 организаций (27,2 % от общего числа).

Всего в выполнении проектов в 2016 году участвовал 4441 научный сотрудник, в том числе 690 докторов наук, 1582 кандидата наук и 2169 исследователей без ученой степени. Из этого количества в выполнении молодежных проектов участвовало 848 человек, из них 168 со степенью кандидата наук (рисунок 8.7).



Рис. 8.7. Квалификационный состав участников финансируемых проектов в 2011–2016 гг.

Распределение всех финансировавшихся проектов в 2016 году по министерствам и ведомствам приведено в таблице 8.16. Доля выполняемых проектов составила для организаций НАН Беларуси — 54,5 %, Министерства образования — 35,9 %, Министерства здравоохранения — 5,2 %, других министерств и организаций — 4,4 %. Для проектов молодых ученых аналогичные показатели составили для организаций НАН Беларуси — 31,7 %, Министерства образования — 51,0 %, Министерства здравоохранения — 10,6 %, других министерств и организаций — 6,7 %.

Таблица 8.16

Количество финансируемых в 2011–2016 гг. проектов по ведомствам (доля принятых к финансированию в отчетном году)

| Ведомства           | 2011           | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Всего по республике | 1339<br>(36,1) | 1275<br>(27,1) | 1181<br>(32,0) | 1050<br>(32,2) | 1039<br>(33,4) | 1045<br>(35,2) |

Окончание таблицы 8.16

| Ведомства   | 2011          | 2012          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>в том числе по ведомствам</i>                                      |               |               |               |               |               |               |
| Национальная академия наук Беларуси                                   | 735<br>(32,9) | 695<br>(28,3) | 611<br>(30,1) | 545<br>(31,0) | 536<br>(36,4) | 569<br>(36,7) |
| Министерство образования  | 478<br>(39,5) | 474<br>(27,2) | 448<br>(31,5) | 398<br>(32,9) | 383<br>(30,3) | 375<br>(34,7) |
| Министерство здравоохранения  | 69<br>(49,3)  | 58<br>(19,0)  | 79<br>(48,1)  | 67<br>(32,8)  | 72<br>(23,6)  | 55<br>(32,7)  |
| Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь | 19<br>(26,3)  | 17<br>(23,5)  | 16<br>(43,8)  | 16<br>(31,3)  | 18<br>(38,9)  | 16<br>(25,0)  |
| Министерство по чрезвычайным ситуациям                                | 5<br>(40,0)   | 6<br>(16,7)   | 6<br>(50,0)   | 8<br>(50,0)   | 12<br>(41,7)  | 11<br>(18,8)  |

В 2016 году по линии БРФФИ было выделено бюджетных ассигнований 9313,02 тыс. рублей, в том числе 6513,4 тыс. руб. на международную деятельность. Финансирование научно-исследовательских работ составило 9093,7 тыс. рублей (таблица 8.17), включая финансовую поддержку участия исполнителей проектов в зарубежных научных мероприятиях.

Таблица 8.17

Объем финансирования проектов, выполнявшихся по научным направлениям, тыс. руб.

| Научные направления               | 2015   | 2016   |
|-----------------------------------|--------|--------|
| Общий объем финансирования        | 7080,3 | 9093,7 |
| <i>в том числе</i>                |        |        |
| Физика, математика и информатика  | 2176,2 | 2846,9 |
| Технические науки                 | 1062,2 | 1366,1 |
| Химия и науки о Земле             | 787,6  | 1014,7 |
| Медико-фармацевтические науки     | 449,2  | 581,3  |
| Аграрно-биологические науки       | 1184,2 | 1652,4 |
| Общественные и гуманитарные науки | 1420,9 | 1632,3 |

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В отчетном году завершено выполнение 360 проектов. По результатам их выполнения опубликовано 83 монографии, 1124 статьи в рецензируемых научных журналах, в том числе 483 в зарубежных изданиях, 1196 статей в сборниках научных трудов, сборниках докладов конференций (в том числе 462 в зарубежных изданиях), 913 тезисов докладов (в том числе 627 за рубежом), направлено в печать 655 научных трудов. Издано также 68 других изданий (научно-популярных, производственно-практических, справочных, учебных), препринтов, брошюр, методических разработок, рекомендаций, технических условий и др. (таблица 8.18). Получено 25 патентов на изобретения и полезные модели, подано 16 заявок на них.

Таблица 8.18

Динамика публикационной и патентно-лицензионной активности по завершенным проектам в 2011–2016 гг.

| Показатели            | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Количество монографий | 117  | 176  | 177  | 208  | 101  | 84   |

Окончание таблицы 8.18

| Показатели                              | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Количество научных статей               | 1945 | 2412 | 2541 | 2529 | 2652 | 2320 |
| <i>из них</i> в зарубежных изданиях     | 666  | 999  | 832  | 1043 | 1008 | 945  |
| Количество тезисов докладов             | 1547 | 2219 | 2251 | 1595 | 1097 | 913  |
| <i>из них</i> за рубежом                | 1180 | 1741 | 1578 | 1034 | 778  | 627  |
| Количество полученных патентов          | 67   | 80   | 91   | 33   | 42   | 25   |
| Количество заявок на получение патентов | 92   | 91   | 93   | 49   | 35   | 16   |

Научные результаты, полученные в рамках завершенных в 2016 году проектов, вносят весомый вклад в развитие современных научных знаний о природе, человеке и обществе, способствуют повышению международного авторитета отечественной науки, служат интересам инновационного развития страны и уже нашли применение в дальнейших научных исследованиях, научно-технических разработках и социально-производственной практике.

Из 360 завершенных в 2016 году научных проектов 260, или 72,2 %, получили практическую реализацию в виде экспериментальных и опытных образцов и партий, в лечебной практике, в заданиях государственных научно-технических программ и программ Союзного государства Беларуси и России, в сфере образования, в зарубежных контрактах, патентах и в материалах для государственных органов республики. Из 106 завершенных проектов молодых ученых процент проектов с практической реализацией составил 76,1 %.

С использованием результатов завершенных проектов БРФФИ их исполнителями заключено с предприятиями и организациями республики хозяйственных договоров на сумму 905 573 рублей. Выполнялось или выполняется международных проектов и контрактов на сумму 209,8 тыс. долларов США, 121,1 тыс. евро, 2270,0 тыс. российских рублей (таблица 8.19).

Таблица 8.19

Основные показатели использования результатов завершенных проектов, выполнявшихся в 2011–2016 гг.

| Научные направления  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Общее количество завершенных проектов                              | 411  | 472  | 460  | 363  | 363  | 360  |
| Доля завершенных проектов, получивших практическую реализацию      | 62,0 | 66,5 | 72,0 | 69,7 | 71,3 | 72,2 |
| Объем заключенных договоров с предприятиями республики, млн руб. * | 0,12 | 0,24 | 0,35 | 0,43 | 0,39 | 0,91 |

\* Данные приведены с учетом деноминации.

Объемы финансовых средств по заключенным исполнителями проектов международным контрактам и выполняемым международным проектам, хозяйственным договорам с предприятиями республики распределены между НАН Беларуси и Минобразования (таблица 8.20).

Таблица 8.20

Количество завершенных проектов по областям практического использования полученных результатов в 2011–2016 гг.

| Показатели  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Общее количество завершенных проектов, получивших практическую реализацию | 255  | 314  | 331  | 253  | 259  | 260  |
| <i>из них</i>   |      |      |      |      |      |      |
| в производстве  | 65   | 81   | 98   | 87   | 78   | 81   |
| в ГНТП  | 57   | 131  | 52   | 41   | 24   | 26   |
| в образовании   | 93   | 79   | 167  | 151  | 162  | 143  |

Окончание таблицы 8.20

| Показатели                            | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| в международных контрактах и проектах | 20   | 25   | 20   | 30   | 18   | 27   |
| в виде патентов                       | 67   | 80   | 91   | 33   | 42   | 26   |
| в материалах для госорганов           | 28   | 21   | 37   | 21   | 28   | 21   |
| в информационных ресурсах             | –    | –    | –    | 9    | 6    | 14   |

### МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В отчетном году продолжало расти количество выполняемых проектов с зарубежными соисполнителями. В числе 1045 проектов, финансируемых БРФФИ в 2016 году, выполнялось 612 совместных проектов с зарубежными учеными из 32 стран, или 58,6 % от общего числа проектов (таблица 8.21).

Таблица 8.21

Проекты, выполнявшиеся совместно с зарубежными учеными в 2011–2016 гг. по научным направлениям

| Научные направления                     | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Общее количество финансируемых проектов | 653  | 664  | 568  | 557  | 570  | 612  |
| <i>из них</i>                           |      |      |      |      |      |      |
| Физика, математика и информатика        | 258  | 269  | 201  | 202  | 194  | 218  |
| Технические науки                       | 107  | 108  | 102  | 103  | 99   | 97   |
| Химия и науки о Земле                   | 73   | 80   | 71   | 74   | 68   | 75   |
| Медико-фармацевтические науки           | 17   | 21   | 20   | 16   | 19   | 19   |
| Аграрно-биологические науки             | 100  | 92   | 81   | 79   | 85   | 98   |
| Общественные и гуманитарные науки       | 98   | 94   | 93   | 83   | 105  | 105  |

Доля числа выполняемых международных проектов составила для организаций НАН Беларуси — 63,2 %, Минобразования — 33,3 %, других министерств и ведомств — 3,5 %. Из зарубежных стран наиболее активно участвовали в совместных проектах ученые из Румынии, Литвы, Польши, Сербии, Вьетнама, Китая, Монголии, Индии, Кореи, Латвии, Германии, Франции. Наибольшее число проектов выполнялось с учеными из стран СНГ — 70,4 % (Российская Федерация — 55,6 %, Украина — 8,0 %).

В отчетный период Фонд продолжал развивать международное научное сотрудничество.

В связи с реорганизацией Научно-технологического фонда Монголии БРФФИ предприняты шаги по налаживанию новых контактов с монгольскими организациями, в частности с Министерством образования, культуры и науки Монголии, с целью возможного заключения договора о сотрудничестве и организации конкурсов совместных исследований белорусских и монгольских ученых.

19–21 мая 2016 г. в мероприятиях, посвященных 25-летию юбилею БРФФИ, приняли участие Председатель Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) В. Я. Панченко, начальник управления внешних связей РФФИ И. В. Куриленко, директор Фонда развития науки при Президенте Азербайджанской Республики (ФРНА) Э. С. Бабаев, вице-президент НАН Азербайджана И. С. Гулиев, директор Института физики НАН Азербайджана Н. Т. Мамедов, вице-президент Академии искусств Украины В. Д. Сидоренко, заведующий отделом Государственного фонда фундаментальных исследований Украины (ГФФИУ) В. Б. Андрущенко. На встречах с представителями организаций-партнеров БРФФИ состоялся обмен опытом, обсуждение состояния сотрудничества и перспектив

его развития. Были подписаны протоколы договоренности между БРФФИ и РФФИ о проведении второго конкурса проектов фундаментальных научных исследований для молодых ученых, БРФФИ и ФРНА о проведении очередного конкурса совместных белорусско-азербайджанских научных проектов.

3 июня 2016 г. в БРФФИ состоялась встреча с представителями РФФИ, прибывшими в Минск для участия в 3-м Форуме регионов Беларуси и России. Были обсуждены конкретные шаги по проведению совместного конкурса для молодых ученых и организационные вопросы, касающиеся создания Евразийской ассоциации поддержки научных исследований (ЕАПИ).

1 июля 2016 г. председатель Научного совета БРФФИ посетил в Москве РФФИ для подписания Меморандума о создании Евразийской ассоциации поддержки научных исследований. На встрече обсуждались ключевые вопросы будущего взаимодействия участников ЕАПИ, организации совместных конкурсов многосторонних исследовательских проектов, выполняемых учеными при поддержке ЕАПИ. Также состоялся обмен мнениями по актуальным вопросам двустороннего сотрудничества РФФИ и БРФФИ, в том числе с учетом включения Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) в состав РФФИ.

14 сентября 2016 г. с участием представителей БРФФИ состоялась веб-конференция ЕАПИ, на которой обсуждались предложенный секретариатом ЕАПИ формат и порядок проведения, тематика и сроки проведения первого конкурса многосторонних исследовательских проектов.

20–25 сентября 2016 г. в Исламабаде с участием представителей БРФФИ прошло 2-е заседание Совместной белорусско-пакистанской комиссии по сотрудничеству в области науки и технологий. Стороны сочли важным и целесообразным заключение соглашения между БРФФИ и Пакистанским научным фондом о проведении совместных конкурсов научных проектов и финансовой поддержки исследований белорусских и пакистанских ученых. Проект такого соглашения планируется рассмотреть в 1-м полугодии 2017 г. на рабочей встрече в Минске представителей академий двух стран.

26 сентября 2016 г. в Минске проведены переговоры БРФФИ с представителями Государственного фонда фундаментальных исследований Украины (ГФФИУ) по подведению итогов конкурса совместных проектов фундаментальных исследований «БРФФИ–ГФФИУ-2016» и принятию решения о финансировании отобранных проектов. Были намечены перспективы дальнейшего взаимодействия двух фондов.

В отчетный период БРФФИ в качестве ассоциированного члена участвовал в деятельности Международной ассоциации академий наук (МААН). БРФФИ принимал участие в обсуждении и согласовании проектов постановлений МААН. Председатель БРФФИ 28 сентября 2016 г. принимал участие в заседании Совета МААН в рамках работы Международной научно-практической конференции «25 лет Содружеству Независимых Государств: итоги, перспективы».

В сентябре 2016 г. БРФФИ предприняты шаги по возобновлению активного сотрудничества с Национальным фондом естественных наук Китая (НФЕНК). Президенту НФЕНК направлено предложение рассмотреть возможность организации совместных конкурсов научных проектов в рамках заключенного ранее соглашения о сотрудничестве.

14–15 ноября 2016 г. в Баку на первом заседании Совместной белорусско-азербайджанской рабочей группы по научно-техническому сотрудничеству (с участием представителя БРФФИ) предложено изучить возможность объявления нового конкурса научных проектов с ФРНА. Достигнута предварительная договоренность об объявлении совместного конкурса в 1-м квартале 2017 года.



В рамках реализации Плана мероприятий развития сотрудничества между Правительством Республики Беларусь и Правительством Республики Казахстан БРФФИ в ноябре 2016 г. вновь предложил АО «Фонд науки» Министерства образования и науки Республики Казахстан рассмотреть возможность проведения совместных конкурсов в рамках действующего соглашения и подписать необходимые дополнительные договоры. Поскольку в настоящее время АО «Фонд науки» не обладает полномочиями по проведению казахстанско-белорусских конкурсов, БРФФИ намерен предпринимать шаги по рассмотрению возможностей реализации других форм сотрудничества.

В декабре 2016 г. в рамках визита в Анкару председателя Научного совета БРФФИ проработаны вопросы заключения соглашения о сотрудничестве с Советом по научно-технологическим исследованиям Турции (ТЮБИТАК) и возможностей проведения совместных конкурсов проектов фундаментальных исследований.

В 2016 году БРФФИ оказывал финансовую поддержку в рамках конкурса на соискание грантов финансовой поддержки организации республиканских и международных научных мероприятий на организацию 16 международных научных конференций. Выделено 10 грантов для участия исполнителей проектов БРФФИ в работе международных научных мероприятий, проведенных в Болгарии, Германии, Греции, Грузии, Италии, Литве, Польше, США, Чехии.

# ГЛАВА 9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
УСЛОВИЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 9.1 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В 2016 году в Республике Беларусь продолжилась деятельность по формированию законодательства в научно-технической и инновационной сферах деятельности. Разработано и принято более 40 нормативных правовых актов, регулирующих научную, научно-техническую и инновационную деятельность, включая постановления ГКНТ.

В качестве наиболее значимых нормативных правовых актов, принятых за отчетный период, можно выделить следующие.

### **Указ Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 431 «О внесении изменений и дополнений в Указы Президента Республики Беларусь»**

В соответствии с данным документом внесены изменения в Указ Президента Республики Беларусь от 7 августа 2012 г. № 357 «О порядке формирования и использования средств инновационных фондов» и Указ Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств».

Указ направлен на совершенствование системы формирования и использования средств инновационных фондов. Указом предусмотрено формирование республиканского централизованного инновационного фонда путем объединения инновационных фондов республиканских органов государственного управления; перераспределение неиспользуемых средств местных инновационных фондов при отсутствии инновационных проектов в регионе; общереспубликанский конкурсный отбор и государственная научно-техническая экспертиза проектов и работ в зависимости от вклада в валовой внутренний продукт и экспорт.

Кроме того, предусмотрены корректировка направлений использования средств инновационных фондов с концентрацией ресурсов на финансировании проектов государственной программы инновационного развития Республики Беларусь, а также закрепление функций по проведению мониторинга за целевым и эффективным использованием средств инновационных фондов за Государственным комитетом по науке и технологиям.

Принятие Указа позволит обеспечить концентрацию финансовых ресурсов на реализации важнейших для Беларуси перспективных инновационных проектов и научно-технических разработок.

### **Указ Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 430 «О внесении изменений и дополнений в Указ Президента Республики Беларусь»**

Действие данного документа направлено на упрощение административной процедуры государственной регистрации НИОК(Т)Р, а также установление нерегламентированного порядка доступа к информации, содержащейся в информационных ресурсах государственного реестра.

### **Указ Президента Республики Беларусь от 15 июня 2016 г. № 223 «О внесении дополнений и изменений в Указ Президента Республики Беларусь»**

Данным документом Белорусскому инновационному фонду предоставлено право долевого участия (в объеме не более 700 млн российских рублей, выделяемых Белинфонду средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную, научно-техническую и инновационную деятельность) в совместном с ОАО «Российская венчурная компания» финансировании венчурных проектов на основании договора о совместной деятельности.

Достигнута договоренность о создании в 2016 году Российско-Белорусского фонда венчурных инвестиций с инвестиционным капиталом 1,4 млрд российских рублей. Сторонами согласованы перспективные направления совместной деятельности, а также перечень перспективных инновационных проектов для дальнейшей проработки и включения в план совместной работы. Такими направлениями определены следующие: энергетика, приборостроение, биотехнологии, системы безопасности, микроэлектроника, машиностроение.

Проект договора инвестиционного товарищества «Российско-Белорусский фонд венчурных инвестиций» одобрен постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 ноября 2016 г. № 915 «Об одобрении проекта договора о совместной деятельности».

Российская и белорусская стороны согласовали перспективные направления совместной деятельности, а также первые 9 инновационных проектов для дальнейшей проработки и включения в план совместной работы. Перспективными направлениями определены: энергетика, приборостроение, биотехнологии, системы безопасности, микроэлектроника, машиностроение. Объем предполагаемых инвестиций в эти проекты оценивается в сумме около 1,4 млрд российских рублей.

В рамках реализации данного Указа обеспечена разработка и принятие:

постановления Совета Министров Республики Беларусь от 10 ноября 2016 г. № 915, которым одобрен проект договора инвестиционного товарищества «Российско-Белорусский фонд венчурных инвестиций» между Белорусским инновационным фондом, открытым акционерным обществом «Российская венчурная компания» и обществом с ограниченной ответственностью «Инфраструктурные инвестиции РВК».

постановления Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2016 г. № 891 «О внесении изменений и дополнения в постановления Совета Министров Республики Беларусь от 10 октября 2006 г. № 1329 и от 22 мая 2015 г. № 431», которым внесены изменения в Положение о порядке конкурсного отбора и реализации проектов и работ, финансируемых за счет средств республиканского бюджета, в том числе инновационных фондов, утвержденном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 октября 2006 г. № 1329 и Положение о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, утвержденном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз».

#### **Закон Республики Беларусь от 13 июля 2016 г. «О присоединении Республики Беларусь к Договору о патентном праве»**

В соответствии с Законом Республика Беларусь присоединилась к Договору о патентном праве, принятому в г. Женеве 1 июня 2000 г. Договор о патентном праве был принят для гармонизации и оптимизации формальных процедур, применяемых в отношении патентных заявок и патентов. Договор предусматривает максимальные перечни требований, которые могут применяться патентным органом подписавшей договор страны (важным исключением являются требования в отношении даты подачи заявки).

Кроме того, в целях повышения эффективности научной, научно-технической и инновационной деятельности в 2016 году ГКНТ разработаны (принято участие в разработке) следующие нормативные правовые акты.

Закон Республики Беларусь от 4 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях и Процессуально-исполнительный кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях».

Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам правовой охраны товарных знаков и знаков обслуживания».

Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые кодексы Республики Беларусь».

Закон Республики Беларусь от 11 мая 2016 г. «О внесении изменений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам организации и проведения государственной научной и государственной научно-технической экспертиз».

Закон Республики Беларусь от 11 июля 2016 г. «О ратификации Договора о координации действий по защите прав на объекты интеллектуальной собственности».

Закон Республики Беларусь от 18 октября 2016 г. «О внесении дополнений и изменений в Налоговый кодекс Республики Беларусь».

Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2016 г. № 342 «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь» (в Указ Президента Республики Беларусь от 4 апреля 2006 г. № 202 «Об освобождении от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость товаров, предназначенных для обеспечения научной, научно-исследовательской и инновационной деятельности»).

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2016 г. № 31 «О внесении изменений и дополнений в стратегию Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 годы» (в стратегию Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 годы, утвержденную постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 марта 2012 г. № 205).

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 февраля 2016 г. № 98 «О признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Республики Беларусь и их отдельных структурных элементов» (абзац четвертый пункта 3 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 12 июля 2014 г. № 675 «Об утверждении Положения о порядке проведения экспертизы заявки на выдачу патента на сорт растения и вынесения решения по ее результатам, внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 апреля 2010 г. № 492 и признании утратившими силу постановлений Совета Министров Республики Беларусь и их структурных элементов»).

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 февраля 2016 г. № 153 «Об утверждении перечней государственных и региональных научно-технических программ на 2016–2020 годы».

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 июля 2016 г. № 524 «О внесении изменений и дополнений в перечень инновационных товаров Республики Беларусь» (в перечень инновационных товаров Республики Беларусь, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 декабря 2013 г. № 1042).

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 июля 2016 г. № 540 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 1719» (в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 1719 «Об утверждении Положения о порядке регистрации товарного знака и знака обслуживания и о внесении изменений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь»).

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 сентября 2016 г. № 752 «Об изменении состава коллегии Государственного комитета по науке и технологиям».

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 октября 2016 г. № 853 «О внесении изменений в постановления Совета Министров Республики Беларусь».

от 30 апреля 2010 г. № 661 и от 17 февраля 2012 г. № 156» (в Положении о порядке составления заявки на регистрацию и предоставление права пользования наименованием места происхождения товара, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 апреля 2010 г. № 661, и постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156 «Об утверждении единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, внесении дополнения в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2009 г. № 193 и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь»).

## 9.2 НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Функционирование системы налогового стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь определяется рядом нормативно-правовых актов, основными из которых являются:

Налоговый кодекс Республики Беларусь (особенная часть) (статьи 94, 96, 130, 140, 142, 186, 194);

Декрет Президента Республики Беларусь № 12 от 22.09.2005 «О Парке высоких технологий» (пункты 22, 24, 25);

Указ Президента Республики Беларусь № 234 от 03.05.2001 «О государственной поддержке разработки и экспорта информационных технологий» (пункт 2);

Указ Президента Республики Беларусь № 202 от 04.04.2006 «Об освобождении от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость товаров, предназначенных для обеспечения научной, научно-исследовательской и инновационной деятельности» (пункт 1);

Указ Президента Республики Беларусь № 216 от 26.05.2011 «О мерах по повышению эффективности использования объектов интеллектуальной собственности» (пункт 1).

Основные налоговые льготы распространяются на четыре вида налогов: налог на добавленную стоимость, налог на прибыль, налог на недвижимость и земельный налог. Общая сумма налоговых льгот, предоставленных организациям в 2016 году, составила 208 699,6 тыс. руб. или 104 953,3 тыс. долл. США (таблица 9.1).

Таблица 9.1

Сумма налоговых льгот на научную, научно-техническую и инновационную деятельность по основным видам налогов в 2011–2016 гг.

| Вид налога                               | 2011     | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Сумма налоговых льгот, тыс. руб.         | 39 968,8 | 118 873,2 | 105 230,4 | 110 677,2 | 189 270,1 | 208 699,6 |
| Сумма налоговых льгот, * тыс. долл. США. | 86 447,6 | 142 604,6 | 118 558,4 | 108 342,1 | 119 303,3 | 104 953,3 |
| <i>в том числе, тыс. руб.</i>            |          |           |           |           |           |           |
| Налог на добавленную стоимость           | 19 493,0 | 94 220,4  | 62 584,1  | 56 931,4  | 89 911,6  | 84 367,0  |
| Налог на прибыль                         | 20 410,7 | 22 594,5  | 38 257,3  | 46 913,5  | 90 384,4  | 118 088,9 |
| Налог на недвижимость                    | 63,1     | 761,0     | 2028,8    | 3725,1    | 4591,9    | 4343,3    |
| Земельный налог                          | –        | 1297,4    | 2360,1    | 3107,2    | 4382,3    | 1900,4    |

\* Рассчитано по среднегодовому курсу Национального банка Республики Беларусь.

Структура общего объема налоговых льгот характеризуется преобладанием налога на прибыль и налога на добавленную стоимость. В предшествующем пятилетнем периоде (2011–2015 гг.) вклад каждого из видов налогов существенно менялся. Так, основное увеличение доли налога на добавленную стоимость достигло наивысшего значения в 2012 году и составило тогда 79,3 %. В 2016 году доля этого налога составила 40,4 %. При этом наибольшая часть льгот пришлось на освобождение от налога на прибыль — 56,6 %. Освобождение от налога на недвижимость и земельного налога составляет в совокупности около 3 % от общей суммы предоставленных льгот.

Основная налоговая льгота по НДС — это освобождение от налогообложения оборотов по реализации на территории Республики Беларусь научно-исследовательских, опытно-конструкторских, опытно-технологических работ, зарегистрированных в государственном реестре в порядке, определяемом Президентом Республики Беларусь — 44 % от суммы льготы по НДС. Почти столько же (41,2 %) в структуре НДС составляет льгота для резидентов Парка высоких технологий, предусмотренная Декретом Президента Республики Беларусь от 22.09.2005 № 12. В структуре налога на прибыль также преобладает доля льгот, предоставляемых для резидентов Парка высоких технологий. Она составляет почти 76 % от совокупной суммы налога на прибыль (таблица 9.2).

**Таблица 9.2**

**Налоговые льготы на инновационную, научно-техническую и научную деятельность по основным нормативно-правовым актам и видам налогов в 2016 году, млн руб.**

| Вид налога                     | Нормативно-правовой акт                                  |                  |   |   |   | Всего            |
|--------------------------------|--|------------------|---|---|---|------------------|
|                                | Декрет Президента Республики Беларусь № 12 от 22.09.2005 | Налоговый кодекс | Указ Президента Республики Беларусь № 234 от 03.05.2001 | Указ Президента Республики Беларусь № 202 от 04.04.2006 | Указ Президента Республики Беларусь № 216 от 26.05.2011 |                  |
| Налог на прибыль               | 89 691,9   | 24 647,6         | 3614,4  |   | 135,0   | 118 088,9        |
| Налог на добавленную стоимость | 34 880,7   | 37 127,7         | 12 006,8  | 351,8   |   | 84 367,0         |
| Налог на недвижимость          | 1878,9   | 2464,4           |   |   |   | 4343,3           |
| Земельный налог                | 11,9   | 1888,5           |   |   |   | 1900,4           |
| <b>Всего</b>                   | <b>126 463,4</b>   | <b>66 128,2</b>  | <b>15 621,2</b>   | <b>351,8</b>  | <b>135,0</b>  | <b>208 699,6</b> |

Общий объем налоговых льгот, предоставляемых в рамках Декрета Президента Республики Беларусь № 12 от 22.09.2005 «О Парке высоких технологий» составил 126 463,4 тыс. рублей или 60,6 % от общего объема льгот на научную, научно-техническую и инновационную деятельность. Для сравнения, в 2015 году величина указанных льгот составила 103 800,0 тыс. рублей или 54,8 % от общего объема.

В 2016 году сумма предоставленных налоговых льгот на стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности составила 0,22 % от ВВП или 0,73 % от величины консолидированного бюджета. В течение пятилетнего периода данные показатели существенно изменялись по годам. При этом объем льгот в расчете на ВВП и величину консолидированного бюджета достигал максимальных значений в 2012 и 2016 годах (таблица 9.3).

Таблица 9.3

Сумма налоговых льгот на научную, научно-техническую и инновационную деятельность в расчете к уровню ВВП и консолидированного бюджета

| Показатель                         | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ВВП, млн руб.                      | 29 715,8 | 53 035,6 | 64 911,1 | 77 809,5 | 86 970,2 | 94 321,4 |
| Консолидированный бюджет, млн руб. | 8560,8   | 15 795,6 | 18 923,2 | 21 928,1 | 26 630,0 | 28 526,0 |
| <i>Налоговые льготы</i>            |          |          |          |          |          |          |
| Сумма налоговых льгот, млн руб.    | 39,97    | 118,8    | 105,22   | 110,68   | 189,27   | 208,7    |
| % от ВВП                           | 0,13     | 0,22     | 0,16     | 0,14     | 0,22     | 0,22     |
| % от консолидированного бюджета    | 0,47     | 0,75     | 0,56     | 0,50     | 0,71     | 0,73     |

## 9.3 РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В Республике Беларусь субъекты инновационной инфраструктуры осуществляют свою деятельность в соответствии с положениями Указа Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры» и Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь».

По итогам 2016 года в Республике Беларусь обеспечено функционирование 18 субъектов инновационной инфраструктуры, в том числе 10 научно-технологических парков (далее — технопарки) и 7 центров трансфера технологий. В соответствии с подпунктом 1.1 пункта 1 Указа Президента Республики Беларусь от 15 июня 2016 г. № 223 «О внесении дополнений и изменений в Указ Президента Республики Беларусь» статус субъекта инновационной инфраструктуры получен Белорусским инновационным фондом. Таким образом, плановое значение количества субъектов инновационной инфраструктуры, установленное в приложении 4 Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы на уровне 15 субъектов, выполнено.

### НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРКИ

По сравнению с 2015 годом количество технопарков увеличилось на одну организацию. В 2016 году в качестве технопарка зарегистрировано ООО «Технопарк Полесье» (дата регистрации: 7 октября 2016 г.). Таким образом, сеть научно-технологических парков охватила все регионы Республики Беларусь за исключением Гродненской области.

В 2016 году в качестве резидентов технопарков зарегистрировано 39 организаций, при этом общее количество резидентов увеличилось со 101 до 128 организаций. Таким образом, обеспечено достижение планового значения количества резидентов технопарков (план — 126 резидентов). По сравнению с 2015 годом, увеличение количества резидентов технопарков в основном обеспечено за счет ЗАО «Брестский научно-технологический парк» (увеличение составило 18 организаций) и государственного предприятия «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета» (увеличение — 6 организаций).

Наибольшее количество резидентов научно-технологических парков осуществляют свою деятельность в таких сферах как производство машин, оборудования и аппаратуры (21,5 %), информационные технологии и информационное обслуживание (20,8 %), предоставление бизнес-услуг (17,6 %), научные исследования и разработки (10,4 %).



Одновременно с увеличением количества резидентов значительно увеличилась площадь помещений, сдаваемых технопарками в аренду. Так, если в 2015 году резиденты арендовали 18,3 тыс. м. кв., то к настоящему времени данный показатель увеличился до 20,7 тыс. м. кв. В то же время общая площадь помещений технопарков не претерпела значительных изменений по сравнению с уровнем 2014–2015 годов и составила 110,7 тыс. м. кв. (таблица 9.4).

**Таблица 9.4\***

**Показатели организационно-кадровой составляющей деятельности научно-технологических парков в 2014–2016 гг.**

| Показатели  | 2014  | 2015  | 2016  |
|---|-------|-------|-------|
| Количество технопарков                                | 12    | 9     | 10    |
| Количество резидентов технопарков                     | 84    | 101   | 128   |
| Количество работников резидентов                      | 1034  | 1137  | 1416  |
| Общая площадь действовавших технопарков (тыс. м. кв.) | 107,9 | 101,0 | 110,7 |
| Площадь помещений, сдаваемых в аренду (тыс. м. кв.)   | 17,7  | 18,3  | 20,7  |

\* За каждый год сведения приводятся по всем действовавшим технопаркам.

Общая численность работников организаций-резидентов технопарков по итогам 2016 года составила 1416 человек, что на 24,5 % выше уровня 2015 года. При этом в 2016 году в рамках реализации мероприятий по развитию инновационной инфраструктуры Государственной программы инновационного развития технопарками и их резидентами создано 365 рабочих мест. В частности, резидентами технопарков создано 333 рабочих места (в 2015 году — 189). В самих организациях, имеющих статус технопарка, создано еще 32 рабочих места. Таким образом обеспечено достижение планового значения количества созданных рабочих мест (план — 336 рабочих мест).

В 2016 году более чем в два раза увеличился объем выпуска продукции (товаров и услуг) в стоимостном выражении резидентами технопарков: в 2015 году — 33 653,6 тыс. руб., 2016 году — 73 823,0 тыс. руб. (при плане 29,4 млн руб.). Также в 2016 году резидентами технопарков обеспечен рост выпуска инновационной продукции (товаров и услуг) в стоимостном выражении: в 2015 году — 26 681,6 тыс. руб., в 2016 году — 49 849,0 тыс. руб. Рост составил 186,8 %. Удельный вес инновационной продукции (товаров и услуг) в общем объеме выпуска продукции (товаров и услуг) резидентами технопарков составил 67,5 % (таблица 9.5).

**Таблица 9.5\***

**Результативность деятельности резидентов научно-технологических парков в 2014–2016 гг.**

| Показатели   | 2014     | 2015     | 2016     |
|--|----------|----------|----------|
| Количество созданных рабочих мест резидентами технопарков                      | 125      | 189      | 333      |
| Общий объем произведенной продукции (работ, услуг), тыс. руб.                  | 28 995,6 | 33 653,6 | 73 823,0 |
| Объем инновационной продукции собственного производства, тыс. руб.             | 19 746,0 | 26 681,6 | 49 849,0 |
| Удельный вес инновационной продукции в общем объеме произведенной продукции, % | 68,1     | 79,3     | 67,5     |

\* За каждый год сведения приводятся по всем действовавшим технопаркам.

В 2016 году наибольший объем произведенной продукции приходился на два технопарка: ООО «Минский городской технопарк» (37,8 %), ГУ «Минский областной технопарк» (19,5 %). Среди крупных технопарков наибольшая доля инновационной продукции в общем

объеме произведенной продукции наблюдалась в РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» (98,45 %) и КУП «Гомельский научно-технологический парк» (93,8 %) (таблица 9.6).

Таблица 9.6

## Результаты деятельности резидентов научно-технологических парков в 2016 году

| Наименование технопарка                             | Количество резидентов | Количество работников резидентов | Созданные рабочие места | Объем произведенной продукции, тыс. руб. | в том числе инновационной, % |
|---|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|--|------------------------------|
| ООО «Минский городской технопарк»                   | 30                    | 294                              | 61                      | 27 889,9                                 | 88,4                         |
| КУП «Гомельский научно-технологический парк»        | 22                    | 284                              | 114                     | 7052,8                                   | 93,8                         |
| РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» | 17                    | 76                               | 7                       | 3370,3                                   | 98,4                         |
| ЗАО «Технологический парк Могилев»                  | 13                    | 179                              | 17                      | 8756,3                                   | 51,3                         |
| ЗАО «Брестский научно-технологический парк»         | 26                    | 271                              | 101                     | 6208,4                                   | 40,7                         |
| РИУП «Научно-технологический парк ВГТУ»             | 10                    | 74                               | 6                       | 6040,0                                   | 28,1                         |
| РИУП «Научно-технологический парк ПГУ»              | 3                     | 62                               | 1                       | 78,1                                     | 100,0                        |
| КПТУП «Минский областной технопарк»                 | 3                     | 173                              | 26                      | 14 427,2                                 | 44,83                        |
| ГП «Агентство развития и содействия инвестициям»    | 2                     | –                                | –                       | –  |                              |
| <b>Всего</b>  | <b>128</b>            | <b>1416</b>                      | <b>333</b>              | <b>73 823,0</b>                          | <b>67,5</b>                  |

## ЦЕНТРЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ

В 2016 году количество центров трансфера технологий увеличилось с 4 до 7 организаций. Так, помимо уже существовавших по состоянию на 2015 год центров ОДО «Витебский бизнес-центр», РУП «Центр научно-технической и деловой информации» (г. Гомель), ЗАО «Стройизыскания», ООО «Апсель», в 2016 году в качестве центров трансфера технологий зарегистрированы (дата регистрации: 7 октября 2016 г.):

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (в части деятельности обособленного подразделения «Центр трансфера медицинских и фармацевтических технологий»);

РУП «Научно-аналитический центр информации, инновации и трансфера технологий»;

РУП «Гродненский центр научно-технической и деловой информации».

По итогам 2016 года сеть созданных центров трансфера технологий не охватывает Брестскую и Минскую области.

В соответствии с Положением о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры, основным направлением деятельности центров трансфера технологий является обеспечение передачи инноваций из сферы их разработки в сферу практического использования. С целью реализации данной функции в 2016 году действующими центрами трансфера технологий проведен комплекс мероприятий по содействию коммерциализации результатов научно-технической деятельности.

Так, например, РУП «Центр научно-технической и деловой информации», действовавший в качестве центра трансфера технологий на протяжении всего отчетного периода проводил активную работу по оказанию консультационных услуг организациям республики. В 2016 году работы велись по 1433 хозяйственным договорам, по которым проведены 102 информационно-методологических семинара для информирования специалистов субъектов хозяйствования региона о новациях в области законодательства, науки и техники, передовой практики хозяйствования, в которых приняли участие 1894 специалиста.

Коммерциализации результатов научно-технической деятельности в значительной мере способствовало проведение Центром научно-технической и деловой информации конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов», организованное с участием Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и проведенное во взаимодействии с Гомельским областным исполнительным комитетом. По результатам указанных мероприятий их участниками в 2016 году подписано 14 договоров о сотрудничестве (протоколов о намерениях сотрудничества, соглашений о намерениях сотрудничества).

С целью содействия коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств центром трансфера технологий РУП «Гродненский центр научно-технической и деловой информации» 26 октября 2016 г. в г. Гродно проведены конгрессные мероприятия биржи деловых контактов. Конгрессные мероприятия Биржи включали выставку (в том числе и виртуальную) инновационных разработок и инновационной продукции (работ, услуг) организаций Республики Беларусь, учреждений образования Гродненской области, предлагаемых для внедрения (применения) на предприятиях региона; биржу деловых контактов в формате презентации 17 отобранных инновационных разработок, имеющих высокий потенциал коммерциализации, перед представителями потенциальных заказчиков и потребителей на уровне руководителей технической и производственной сферы деятельности предприятий; проведение деловых переговоров с заинтересованными представителями, заключения протоколов о намерениях. В мероприятии приняли участие 96 руководителей и специалистов из 39 организаций. В ходе конгрессных мероприятий биржи подписано 19 протоколов о намерениях.

В 2016 году центром трансфера технологий РУП «Научно-аналитический центр информации, инновации и трансфера технологий» обеспечено проведение конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» в г. Бобруйске. В мероприятиях биржи приняли участие 96 специалистов из 66 организаций. Участники мероприятий имели возможность заслушать представленные разработки, обсудить их в процессе презентации, а также в период работы выставки, проведения дополнительных переговоров и заключения протоколов о намерениях сотрудничества. В ходе конгрессных мероприятий биржи 24 ноября 2016 года подписано 15 протоколов о намерениях. Кроме того, в рамках подготовки и проведения биржи была обработана и систематизирована полученная от организаций Могилевской области информация, которая сведена в единый документ — «Технологические потребности предприятий Могилевской области», издан Каталог инновационных разработок и продукции, представленных на бирже.



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2016 году в Республике Беларусь созданы условия для функционирования и динамичного развития науки, формирования высокотехнологичных секторов экономики, проведена значительная работа по совершенствованию системы организации и управления исследованиями и разработками. Принято **более 40** законодательных и иных нормативных правовых актов по вопросам научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе:

Указ Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 431 «О внесении изменений и дополнений в Указы Президента Республики Беларусь» (совершенствование системы формирования и использования средств инновационных фондов);

Указ Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 430 «О внесении изменений и дополнений в Указ Президента Республики Беларусь» (упрощение административной процедуры государственной регистрации НИОК(Т)Р);

Указ Президента Республики Беларусь от 15 июня 2016 г. № 223 «О внесении дополнений и изменений в Указ Президента Республики Беларусь» (совершенствование деятельности Белорусского инновационного фонда и развитие венчурного финансирования);

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2016 г. № 891 «О внесении изменений и дополнения в постановления Совета Министров Республики Беларусь от 10 октября 2006 г. № 1329 и от 22 мая 2015 г. № 431» (в целях реализации Указа Президента Республики Беларусь от 15 июня 2016 г. № 223 внесены изменения и дополнение в решения Правительства Республики Беларусь);

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 ноября 2016 г. № 915 «Об одобрении проекта договора о совместной деятельности» (для развития системы венчурного финансирования в Республике Беларусь с учетом опыта венчурной деятельности Российской Федерации достигнута договоренность между руководством ГКНТ и ОАО «Российская венчурная компания» (г. Москва) о создании в 2016 году венчурного фонда «Российско-белорусский фонд венчурных инвестиций»).

В 2016 году экспертами Европейской экономической комиссии ООН проведена работа по подготовке второго Обзора инновационного развития Республики Беларусь. Международные эксперты высоко оценили результаты деятельности органов государственного управления по совершенствованию национальной инновационной системы Республики Беларусь, а также разработали комплекс предложений по дальнейшему развитию научно-инновационного комплекса страны и совершенствованию государственной политики в этой сфере. В частности, экспертами отмечена необходимость дальнейшего развития системы финансирования высоко рискованных проектов в рамках научно-технических программ и Государственной программы инновационного развития. По мнению экспертов, фактор риска является неотъемлемой характеристикой инноваций, что не в полной мере учитывается при финансировании проектов в нашей стране.

### **О РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В 2016 году научный и научно-технический потенциал Республики Беларусь был сконцентрирован на выполнении научных исследований и разработок в целях решения наиболее актуальных проблем социально-экономического развития Республики Беларусь.

Научные исследования выполнялись по 1368 заданиям 12 государственных программ научных исследований (далее — ГПНИ), на финансирование которых направлено 65,5 млн рублей. При этом доля привлеченных средств из внебюджетных источников составила око-

ло 21,0 процента от общей стоимости работ, что значительно превышает требуемые нормы (не менее 15 процентов).

В рамках реализации ГПНИ в 2016 году:

разработано и создано более 962 новых методов и методик исследований, более 187 макетов и 1,8 тыс. экспериментальных образцов (устройства, материалы и другое), а также 195 лабораторных технологий;

установлено 1023 новых научных закономерностей;

получено 220 охранных документов на объекты права промышленной собственности, подано 142 заявки на патентование;

опубликовано более 10,5 тыс. научных статей и докладов (из них около 3,4 тыс. изданы за рубежом), 842 книжных издания, в том числе 254 монографии;

произведено продукции для нужд внутреннего рынка страны на сумму 3880,8 тыс. рублей, объем продаж произведенной продукции составил 3680,6 тыс. рублей, экспортировано продукции на сумму около 2,6 млн долларов США.

Полученные научные результаты относятся к актуальным современным направлениям исследований и разработок и используются в учебном процессе, при реализации заданий государственных, региональных и отраслевых научно-технических и других государственных программ, а также при создании научно-технической продукции для отечественных организаций и в рамках выполнения международных контрактов и грантов.

**СПРАВОЧНО.** Результаты ГПНИ использованы при реализации около 2,19 тыс. договоров на создание научно-технической продукции на общую сумму 8806,4 тыс. рублей, более 600 международных договоров (грантов) с объемом финансирования 8,5 млн долларов США.

В 2016 году выполнялось 734 задания в рамках 17 государственных научно-технических программ, десяти отраслевых научно-технических программ, двух региональных научно-технических программ, а также разделов научного обеспечения семи государственных программ. Из них завершены 92 задания. В общей сложности в качестве невыполненных отмечены 17 заданий (этапов заданий) (2,3 процента от общего количества). Общий объем финансирования программ составил 84,2 млн рублей (доля бюджетного финансирования составила 65,6 процента).

**СПРАВОЧНО.** На аналогичные программы в 2015 году направлено 75,76 млн рублей (доля бюджетного финансирования составила 56,4 процента).

В результате реализации указанных научно-технических программ в 2016 году создано 34 наименования машин, оборудования и приборов, 10 наименований материалов и веществ, 21 технологический процесс, 7 автоматизированных систем (комплексов), 361 наименование сортов растений, пород животных, методик и другой научно-технической продукции. Получено 69 патентов, подано 33 заявки на патентование. Для освоения разработанной новой научно-технической продукции создано 6 новых и модернизировано 14 действующих производств.

Объем выпуска вновь освоенной продукции в 2016 году увеличился по сравнению с предыдущим годом на 5,3 процента и составил 2803,65 млн долларов США. На экспорт поставлено научно-технической продукции на общую сумму 77,66 млн долларов США.

Коэффициент эффективности научно-технических программ (отношение стоимости выпущенной продукции к объему затраченных бюджетных средств) в 2016 году увеличился по сравнению с предыдущим годом с 99,0 до 100,9 рублей.

**СПРАВОЧНО.** В государственном реестре зарегистрировано в 2016 году 954 научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, выполняемых в рамках ГПНИ, научно-технических и других программ, договоров с отечественными и зарубежными организациями и других договоров. Основной объем средств (60,9 процента) направлен на финансирование работ по приоритетным направлениям «информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии», «промышленные и строительные технологии и производства», «национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций».

В 2016 году внутренние затраты на научные исследования и разработки в Республике Беларусь составили **475,3 млн рублей**, или 0,50 процента от ВВП (в 2015 году — 449,5 млн рублей, или 0,52 процента). В этом объеме доля бюджетных средств составила **44,0 процента**, из них средства республиканского бюджета — **38,1 процента** (в 2015 году соответственно 44,7 и 39,8 процента), средства белорусских организаций, включая кредиты, займы и средства внебюджетных фондов, — **39,4 процента** (в 2015 году — 42,6 процента) и средства иностранных инвесторов — **16,6 процента** (в 2015 году — 12,7 процента).

На долю отраслевого и академического секторов приходилось более **50 и 29,1** процента соответственно затрат на науку, на долю организаций высшего образования и юридических лиц без ведомственной подчиненности — **9,6 и 8,9** процента соответственно.

**Более 85 процентов** (в 2015 году — 84,7 процента) внутренних текущих затрат направлено на **прикладные** исследования и разработки, ориентированные на развитие высокотехнологичных импортозамещающих и инновационных производств, решение задач национальной безопасности Республики Беларусь.

В рамках реализации **приоритетных направлений научных исследований и научно-технической деятельности** выполнены фундаментальные и прикладные исследования мирового уровня, позволившие получить следующие результаты.

**Медицина и фармацевтика.** В 2016 году разработано, утверждено к применению и внедрено в работу организаций практического здравоохранения более 120 новых методов оказания медицинской помощи (методов диагностики, лечения, медицинской профилактики заболеваний, медицинской реабилитации пациентов), зарегистрировано 9 лекарственных средств, более 20 диагностических систем и медицинских изделий.

Кроме того, в 2016 году внедрены в практику здравоохранения более 250 новых медицинских технологий, разработанных белорусскими учеными-медиками в предыдущие годы в рамках научной и научно-технической деятельности государственных медицинских, фармацевтических научных организаций.

Необходимо отметить активное внедрение в Республике Беларусь высокотехнологичных трансплантационных вмешательств: в 2016 году выполнено 68 трансплантаций печени (в том числе 9 трансплантаций — детям), 382 трансплантации почки (в том числе 16 трансплантаций — детям, 2 трансплантации комплекса «почка — поджелудочная железа» и 2 трансплантации комплекса «почка — печень»), 42 трансплантации сердца, 1 трансплантация легких и 1 трансплантация комплекса «сердце — легкие».

В результате освоения выпуска разработанных лекарственных средств доля отечественных лекарственных средств на рынке республики составляет 51,9 процента.

**Биотехнологии.** Создан биотехнологический комплекс — научно-технологический парк БелБиоград — отечественный «институт развития» нано- и биотехнологий, относящихся к VI технологическому укладу, технополис, обеспечивающий реализацию полного инновационного цикла от исследований и разработок до производства наукоемкой продукции.

В 2016 году общий объем выпуска импортозамещающей биотехнологической продукции в Республике Беларусь составил 715 366,6 тыс. рублей, в том числе по направлениям: пище-

вая промышленность — 148 033,5 тыс. рублей; животноводство — 90 064,0 тыс. рублей; медицинские биотехнологии, биофармацевтическая промышленность — 5952,4 тыс. рублей; растениеводство — 31 047 тыс. рублей; охрана окружающей среды — 55,3 тыс. рублей; биоэнергетика — 440 214,4 тыс. рублей. На экспорт поставлено продукции на 24,6 млн долларов США; в рамках государственных программ ведется разработка 60 биотехнологий для агропромышленного комплекса, медицины, охраны окружающей среды; 97 новых и высоких технологий осваиваются в производстве.

**Агропромышленные технологии.** В рамках государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс — 2020» по результатам завершенных в 2016 году НИОКР разработаны новшества, которые будут внедрены в агропромышленное производство в 2017 году. Среди указанных новшеств можно выделить новые жидкие микроудобрения, обеспечивающие импортозамещение продукции. К настоящему времени разработаны опытно-промышленные технологические регламенты на производство этих микроудобрений для кукурузы и люцерны. Внесение новых удобрений под кукурузу в виде некорневых подкормок обеспечивает повышение урожайности зеленой массы на 50–61 ц/га, зерна — на 6,7–8,0 ц/га с рентабельностью 98–111 процентов и 166–183 процентов соответственно. Применение новых удобрений в виде некорневых подкормок люцерны увеличивает урожайность сухого вещества на 5,3–6,1 ц/га. При этом отмечается улучшение показателей качества кукурузы и люцерны (исполнитель — Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси).

В рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы обеспечен выход на проектную мощность завода по переработке сывротки и производству сывроточно-жирового концентрата в г. Щучине с выпуском новой для республики продукции: сывроточно-жирового концентрата с массовой долей жира 50 процентов и влаги 5 процентов; микропартикуляционного концентрата с массовой долей белка 60 процентов; сывротки подсырной сухой с массовой долей влаги 4 процента.

**Информационные технологии.** Согласно оценке Международного союза электросвязи, в 2016 году Республика Беларусь по индексу развития информационно-коммуникационных технологий вошла в топ-10 самых динамично развивающихся стран мира, заняв 31-е место в рейтинге из 175 стран (в 2015 году — 36-е место).

Доля экспорта компьютерных услуг в общем объеме экспорта услуг Республики Беларусь в 2016 году составила 15,3 процента (2015 год — 12,3 процента). Около 86 процентов белорусского экспорта компьютерных услуг обеспечивается резидентами Парка высоких технологий.

**СПРАВОЧНО.** В 2016 году резидентами Парка высоких технологий произведено программных продуктов на 1,8 млрд рублей, что на 42 процента больше по сравнению с 2015 годом. Более 90 процентов продукции (820,6 млн долларов США) поставлено на экспорт (в 2015 году — 705,6 млн долларов США) заказчикам из 67 стран мира.

Достижения в развитии ИКТ-сектора Республики Беларусь отмечены рядом мировых информационных и аналитических агентств (Reuters, Euronews), а также ведущими мировыми изданиями. Так, Gartner — ведущее аналитическое агентство в области ИТ, включило Республику Беларусь в топ-10 стран в регионе Европы, Ближнего Востока и Африки, являющихся крупнейшими поставщиками услуг в области разработки заказного программного обеспечения.

**Инновационная деятельность.** В рамках реализации проектов Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы произведено



инновационной продукции на сумму 294,3 млн рублей (87,5 процента продукции поставлено на экспорт (257,6 млн рублей), выведено на проектную мощность 8 объектов (в том числе 6 объектов — по переходящим проектам и 2 объекта — по новым проектам).

В 2016 году обеспечено достижение плановых значений всех сводных целевых показателей Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы:

удельный вес инновационно активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции — 20,4 процента при плане 20,0 процента (в 2015 году — 19,6 процента);

удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции — 16,3 процента при плане 13,6 процента (в 2015 году — 13,1 процента);

доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта — 33,2 процента при плане 31,0 процента (в 2015 году — 30,9 процента);

количество создаваемых (модернизируемых) рабочих мест — 1802 единицы (1437 в рамках реализации инновационных проектов, 365 в рамках выполнения мероприятий по развитию инновационной инфраструктуры) или 102,5 процента от плана (план — 1758 рабочих мест).

В 2016 году в целях совершенствования механизма предоставления организациям средств инновационных фондов и более эффективного и полного их использования ГКНТ и Министерством финансов Республики Беларусь разработан новый механизм формирования и использования средств инновационных фондов, утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 431.

В соответствии с новым порядком в 2016 году в Республике Беларусь сформирован республиканский централизованный инновационный фонд, а также 7 местных инновационных фондов. Фактические доходы всех инновационных фондов в 2016 году составили 233,3 млн рублей (в 2015 году — 181,1 млн рублей); фактические расходы — 140,5 млн рублей. В том числе доходы республиканского централизованного инновационного фонда в 2016 году составили 73,1 млн рублей, расходы этого фонда составили 29,7 млн рублей.

Неполное освоение средств республиканского централизованного инновационного фонда связано с тем, что изменения в действующее законодательство, связанные с его созданием, приняты 28 ноября 2016 г. Остаток средств республиканского централизованного инновационного фонда на начало 2017 года составил 44,1 млн рублей.

В 2016 году за счет средств, направленных Белорусскому инновационному фонду из централизованного инновационного фонда, профинансировано пять проектов по организации и освоению производства. Помимо этого Белинфондом в 2016 году осуществлялось финансирование двух венчурных проектов.

**Патентно-лицензионная деятельность.** В 2016 году подана 521 заявка на выдачу патента Республики Беларусь на изобретение (в 2015 году — 691 заявка), из них 455 заявок от национальных заявителей (в 2015 году — 543 заявки), зарегистрировано 364 лицензионных договора, а также 322 договора уступки прав на объекты промышленной собственности (в 2015 году 339 и 258 договоров соответственно). К концу 2016 года насчитывалось 5769 действующих патентов на объекты промышленной собственности (в 2015 году — 6227 патентов). По итогам 2016 года экспорт услуг в области платы за пользование интеллектуальной собственностью составил 27,8 млн долларов США (в 2015 году — 22,3 млн долларов США).

**Кадровый потенциал науки.** Правительством Республики Беларусь совместно с НАН Беларуси в 2016 году продолжена работа по оптимизации численности организаций и работников научной сферы, а также структуры этих организаций. В результате количество организаций сократилось на **1,2 процента** — до 431 организации (в 2015 году насчитывалось 439 организаций). Общая численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, сократилась на 211 человек (главным образом за счет техников и вспомогательного персонала — 64,9 процента) — до **25,9 тыс. человек**, численность исследователей высшей квалификации — на **0,7 процента** (до 631 доктора наук и 2813 кандидатов наук).

Среднемесячная заработная плата в сфере научных исследований и разработок в 2016 году составила **1002,9 рублей**, что в 1,39 раза больше среднемесячной заработной платы по стране. Прирост реальной заработной платы по сравнению с 2015 годом в этой сфере составил 5,9 %, тогда как в целом по стране реальная заработная плата уменьшилась на 4,0 %.

**Докторантуру** закончили 53 человека, из них 4 — с защитой докторской диссертации (в 2015 году — 42 и 6 человек соответственно). Численность обучающихся в докторантуре увеличилась на 21,6 процента и составила 416 человек. Обучение в **аспирантуре** завершили 776 человек, из них **52 человека** (6,7 процента) — с защитой кандидатской диссертации (в 2015 году — 4,2 %). Увеличился удельный вес лиц, обучающихся в аспирантуре, в возрасте до 24 лет (с 11,7 до 12,2 процента), а также доля обучающихся в докторантуре в возрасте до 35 лет (с 8,3 до 10,0 процента). В 2016 году присуждена ученая степень **449** гражданам Республики Беларусь, в том числе ученая степень **доктора наук — 43** соискателям, **кандидата наук — 406** соискателям (в 2015 году — 46 и 442 человека соответственно).

В последние годы в целях поддержки молодых ученых и предпринимателей и вовлечения их в научно-техническую и инновационную деятельность в республике активно развивается стартап-движение. В 2016 году проведено более 300 стартап-мероприятий (в 2015 году — 171 мероприятие), в которых приняли участие более 19 тыс. человек, представлено около 1,6 тыс. бизнес-проектов (в 2015 году — 1,4 бизнес-проектов). В целях популяризации научного знания, стимулирования научной и инновационной деятельности ученых, студентов и школьников ОО «БРСМ», НАН Беларуси и Минобразования ежегодно с 2011 года проводится республиканский молодежный конкурс «100 идей для Беларуси» (для участия в конкурсе в 2016 году поступило около 1000 заявок). Минобразованием ежегодно проводятся республиканский конкурс научных работ студентов и конкурс грантов.

**СПРАВОЧНО.** На XXII Республиканском конкурсе (2015/2016 учебный год) было представлено 3800 научных работ студентов и выпускников 58 учреждений высшего образования и их филиалов, звание лауреата конкурса получили 70 научных работ. В 2016 году Минобразования выделены гранты на реализацию 81 проекта (1 — докторантская работа, 52 — аспирантские, 28 — студенческих работ) на общую сумму 285,4 тыс. рублей.

**Международное сотрудничество.** В 2016 году в рамках реализации двусторонних международных договоров о научно-техническом сотрудничестве и в соответствии с международными обязательствами ГКНТ организовал и провел 10 заседаний межправительственных комиссий (рабочих групп) по научно-техническому сотрудничеству с Азербайджаном, Венгрией, Индией, Ираном, Кубой, Монголией, Пакистаном, Санкт-Петербургом, Сербией, Украиной.

Состоялись встречи руководства ГКНТ с представителями деловых и дипломатических кругов Республики Эквадор, Республики Корея, Китайской Народной Республики, Литовской Республики, Африканского союза, Республики Куба, Исламской Республики Иран, Турецкой Республики, Федеративной Демократической Республики Эфиопия, Боливарианской Республики Венесуэла, Австралийского Союза, а также Ассоциации европейского бизнеса, ЕЭК ООН, ЕЭК ЕАЭС.

В ходе государственного визита Президента Республики Беларусь в КНР, который состоялся с 27 по 30 сентября 2016 г., между ГКНТ и Министерством науки и техники КНР подписан Меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве в области совместного финансирования белорусско-китайских научных и научно-технических проектов. Подписание указанного меморандума дает возможность Министерству науки и техники КНР напрямую финансировать совместные белорусско-китайские научно-технические проекты с выделением финансирования около 10 млн долларов США на первые 20 проектов.

В ходе официального визита Президента Республики Беларусь в Исламскую Республику Пакистан, который состоялся со 2 по 6 октября 2016 г., между ГКНТ и Министерством науки и технологий Исламской Республики Пакистан подписано Положение о Белорусско-Пакистанском центре по координации научно-технического и инновационного сотрудничества.

Белорусско-российское научно-техническое сотрудничество в рамках Союзного государства развивалось по приоритетным для обеих сторон направлениям через реализацию совместных научно-исследовательских проектов, установление новых форм сотрудничества на региональном уровне. В 2016 году осуществлялась реализация 8 научно-технических программ Союзного государства.

В 2017 году и последующие годы особое внимание будет уделено развитию взаимовыгодного международного научно-технического сотрудничества в высокотехнологичных сферах (информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии, медицина и фармацевтика, биотехнологии и другое).

### О ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСАХ РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ СФЕРЫ И МЕРАХ ПО ИХ РЕШЕНИЮ

Одной из важнейших задач национальной научно-технической политики является наращивание **наукоемкости ВВП**. Объем инвестиций в инновационное развитие страны в настоящее время недостаточен для обеспечения в полном объеме технологического обновления производства и динамичного развития экономики знаний.

В 2016 годах отмечен самый низкий за последние десятилетия **уровень наукоемкости ВВП — 0,50 процента** (в 2015 году — 0,52 процента).

**СПРАВОЧНО.** В последние годы уровень наукоемкости ВВП не превышает 0,7 процента, что значительно ниже среднеевропейского уровня (более 2 процентов), а также порогового значения научно-технологической безопасности, установленного Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы (1 процент).

В условиях кризисных явлений у организаций отсутствуют средства для долгосрочных вложений в научные исследования и разработки. С учетом длительного недофинансирования науки это может стать одной из причин снижения научно-технического и инновационного потенциала страны, повлиять на эффективность реализации государственной научно-технической и инновационной политики, а также препятствовать достижению целей государственных программ в соответствующих сферах.

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |            |
|--|------------|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 3          |
| <b>ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ<br/>И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>   | <b>7</b>   |
| 1.1 Положение Республики Беларусь в ведущих международных рейтингах<br>научно-технического и инновационного развития.....  | 8          |
| 1.2 Основные показатели развития научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности.....  | 16         |
| 1.3 Основные результаты деятельности Национальной академии наук Беларуси .....   | 26         |
| <b>ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ, ОТРАСЛЕВЫХ<br/>И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ<br/>И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>     | <b>43</b>  |
| 2.1 Основные результаты выполнения государственных программ научных исследований в 2016 году.....  | 44         |
| 2.2 Основные результаты выполнения государственных, отраслевых и региональных<br>научно-технических программ и разделов научного обеспечения государственных программ в 2016 году..... | 69         |
| 2.3 Основные итоги выполнения Государственной программы инновационного развития<br>Республики Беларусь на 2016–2020 годы .....   | 82         |
| <b>ГЛАВА 3. КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ<br/>И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>   | <b>89</b>  |
| 3.1 Состояние и тенденции занятости в сфере научных исследований и разработок.....   | 90         |
| 3.2 Система аттестации научных работников высшей квалификации .....  | 95         |
| 3.3 Состояние и тенденции развития системы подготовки научных работников высшей квалификации.....  | 103        |
| <b>ГЛАВА 4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ<br/>И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>   | <b>119</b> |
| 4.1 Международное научно-техническое сотрудничество с участием ГКНТ .....  | 120        |
| 4.2 Международное научно-техническое сотрудничество организаций НАН Беларуси.....  | 127        |
| <b>ГЛАВА 5. ГОСУДАРСТВЕННАЯ АККРЕДИТАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА В НАУЧНОЙ,<br/>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>   | <b>135</b> |
| 5.1 Основные результаты деятельности по аккредитации<br>научных организаций в 2016 году.....   | 136        |
| 5.2 Основные результаты деятельности единой системы государственной научной<br>и государственной научно-технической экспертиз .....  | 141        |
| 5.3 Государственная регистрация НИОК(Т)Р .....   | 145        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ГЛАВА 6. РАЗВИТИЕ РЫНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ .....</b>  | <b>149</b> |
| 6.1 Основные итоги патентно-лицензионной деятельности .....  | 150        |
| 6.2 Коммерциализация результатов научно-технической деятельности.....  | 154        |
| <b>ГЛАВА 7. РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ<br/>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....</b>  | <b>159</b> |
| 7.1 Основные результаты развития государственной системы научно-технической информации.....                                    | 160        |
| 7.2 Развитие библиотечных фондов .....   | 166        |
| <b>ГЛАВА 8. ФИНАНСИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ<br/>И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>                              | <b>177</b> |
| 8.1 Основные показатели финансирования научной,<br>научно-технической и инновационной деятельности .....                       | 178        |
| 8.2 Результаты и эффективность использования средств инновационных фондов .....  | 184        |
| 8.3 Белорусский инновационный фонд .....   | 189        |
| 8.4 Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований .....  | 193        |
| <b>ГЛАВА 9. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ,<br/>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b> | <b>201</b> |
| 9.1 Совершенствование нормативной правовой базы в научной,<br>научно-технической и инновационной сферах деятельности.....      | 202        |
| 9.2 Налоговое стимулирование научной, научно-технической<br>и инновационной деятельности.....                                  | 205        |
| 9.3 Развитие инновационной инфраструктуры.....   | 207        |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>  | <b>211</b> |



Научное издание

# О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ НАУКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПО ИТОГАМ 2016 ГОДА

Аналитический доклад

**Редактор:** М. В. Витько

**Компьютерная верстка  
и дизайн обложки:** О. М. Сенкевич

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

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

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

Подписано в печать 27.10.2017  
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Myriad».  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 25,81. Уч.-изд. л. 22,03.  
Тираж 100 экз.

Заказ № 263.

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА»