

**Государственный комитет по науке и технологиям  
Республики Беларусь**

**Национальная академия наук Беларуси**

**О состоянии и перспективах  
развития науки  
в Республике Беларусь  
по итогам 2017 года**

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД**



**МИНСК  
2018**

Государственный комитет по науке и технологиям  
Республики Беларусь

Национальная академия наук Беларуси

**О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ  
РАЗВИТИЯ НАУКИ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ  
ПО ИТОГАМ 2017 ГОДА**

*Аналитический доклад*

Минск  
2018

УДК 001(476)(042.3)

ББК 72(4Бел)я431

О-11

**Коллектив авторов:** С. С. Щербаков, А. В. Кильчевский,  
С. И. Лях, А. З. Скуратович, Н. Я. Адашкевич,  
Н. М. Литвинко, В. В. Гончаров, А. П. Чечко,  
А. А. Белов, А. Ю. Денисов

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

О-11 **О состоянии** и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2017 года:  
Аналитический доклад / под ред. А. Г. Шумилина, В. Г. Гусакова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2018. —  
282 с.

ISBN 978-985-7113-19-4.

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 2017 г., отражена результативность исследований и разработок, показаны проблемы и перспективы развития белорусской науки.

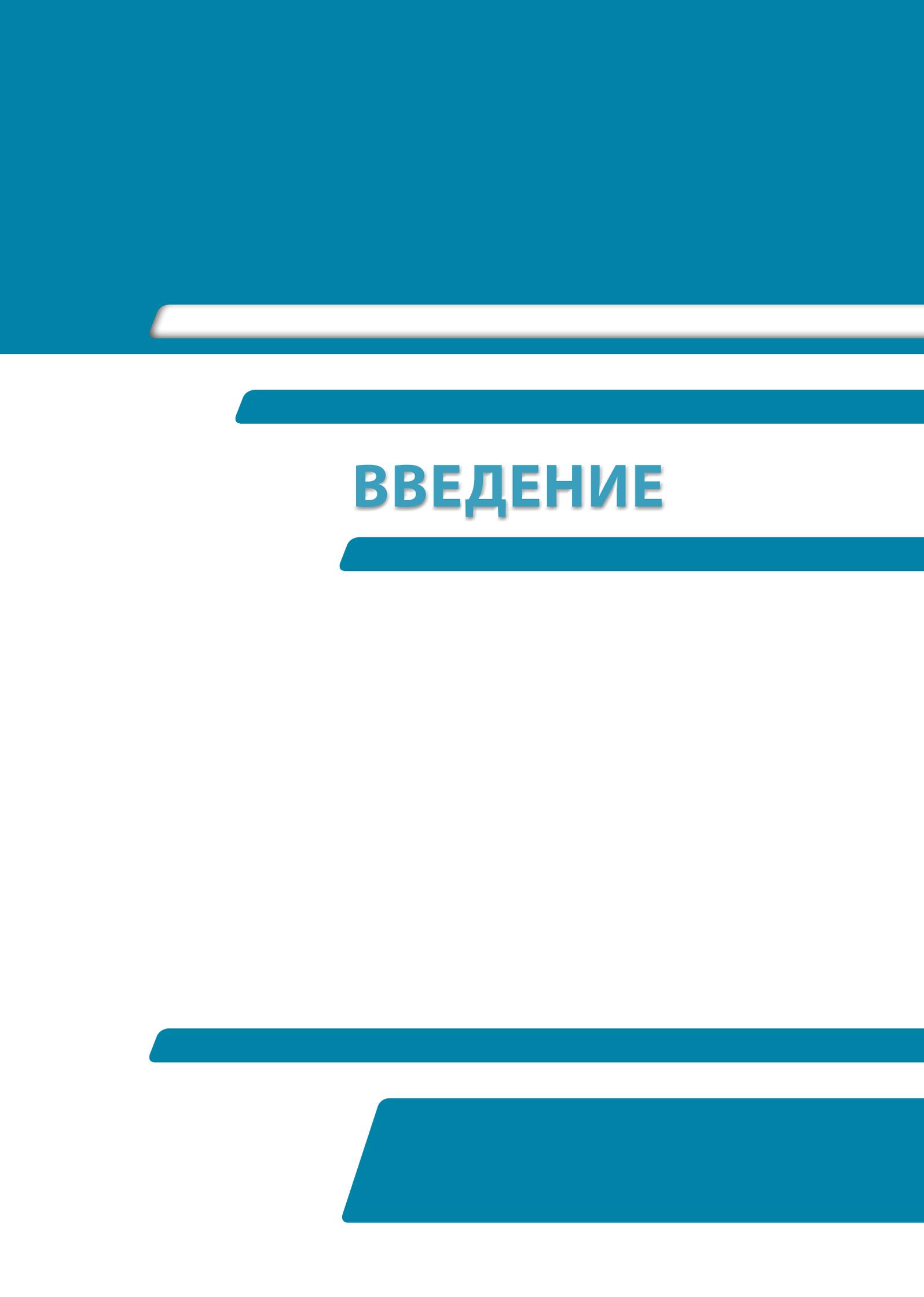
**УДК 001(476)(042.3)**  
**ББК 72(4Бел)я431**

**ISBN 978-985-7113-19-4**

© Государственный комитет по науке  
и технологиям Республики Беларусь, 2018

© Коллектив авторов, 2018

© Оформление, ГУ «БелИСА», 2018

The image features a teal background with several horizontal bars. A white bar is positioned near the top, followed by a teal bar. Below these, the word "ВВЕДЕНИЕ" is centered in a bold, teal, sans-serif font. This is followed by another teal bar, and then a white bar. At the bottom, there is a final teal bar that is wider than the others, extending from the left edge towards the right.

# ВВЕДЕНИЕ

На основании Указа Президента Республики Беларусь № 481 от 23 декабря 2016 г. в целях повышения статуса ученого и роли науки в выполнении задач социально-экономического развития страны, а также создания благоприятных условий для сохранения научного потенциала Республики Беларусь 2017 г. объявлен Годом науки.

Центральным событием Года науки стало проведение II Съезда ученых Республики Беларусь, на котором состоялось выступление Главы государства. С учетом положений доклада Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко делегатами съезда были одобрены положения проекта Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040». В резолюции съезда определены основные направления дальнейшего развития научной, научно-технической и инновационной деятельности, интеллектуализации белорусской экономики на долгосрочную перспективу:

концентрация фундаментальных и прикладных научных исследований и опытно-конструкторских работ на приоритетных направлениях, утверждаемых на средне- и долгосрочную перспективу развития Республики Беларусь;

совершенствование программно-целевых и проектных подходов к организации и финансированию научно-исследовательской и инновационной деятельности, включая единую систему долгосрочного прогнозирования инновационного цикла;

обеспечение активного взаимодействия академической, вузовской, отраслевой и корпоративной науки;

повышение роли и заинтересованности конструкторов, инженеров, технологов и производственно-технического персонала в инновационном развитии производственного сектора экономики и улучшении качества производимой продукции (товаров, работ, услуг);

широкое развитие эффективных форм кооперации науки, производства и образования. Создание отраслевых и межотраслевых исследовательских лабораторий и центров, а также опытных производств;

активное и системное участие ученых в научном обеспечении устойчивого социально-экономического и инновационного развития страны;

дальнейшее совершенствование системы подготовки научных кадров высшей квалификации;

использование прогрессивных форм и методов мотивации эффективного труда ученых и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

реализация масштабных мер по привлечению и закреплению талантливой молодежи в научно-инновационной сфере, участию молодежи в создании и развитии основополагающих научных школ мирового уровня;

активизация участия белорусских ученых в глобальных и региональных научно-исследовательских, образовательных и инновационных процессах.

В 2017 г. проводилась системная работа по реализации указанных направлений. При этом особое внимание уделялось следующим вопросам.

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

Разработаны и приняты нормативные правовые акты, направленные на совершенствование научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь, в том числе по вопросам развития цифровой экономики, внедрения новых подходов по опла-

те труда научных работников, стимулирования производителей высокотехнологичных товаров, функционирования системы государственной научной и научно-технической экспертизы.

#### **Совершенствование функционирования национальной инновационной системы**

В 2017 г. утверждена Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. Для достижения цели и задач Государственной программы разработан и утвержден Комплекс мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2017 г., реализация которого позволила обеспечить выполнение сводных целевых показателей инновационного развития.

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

В рамках совершенствования системы стимулирования научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности в части механизмов финансирования и налогового стимулирования разработана нормативная и методическая база финансирования отраслевых лабораторий; разработан и утвержден порядок проведения открытого конкурсного отбора проектов (мероприятий), финансируемых за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда; реализован комплекс мер по дальнейшему развитию системы налогового стимулирования научно-технической и инновационной деятельности; реализованы меры по поддержке инновационного предпринимательства и инновационной инфраструктуры.

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

Продолжилась реализация стратегии Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 гг. Проведена работа по совершенствованию нормативной базы в данной области, развитию сети консультационных пунктов Национального центра интеллектуальной собственности. С целью установления прямых деловых контактов, обмена опытом и налаживания взаимовыгодных связей между субъектами инновационной деятельности проведен ряд тематических мероприятий.

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

Проведена работа по достижению целевых показателей развития системы послевузовского образования, а также по реализации мероприятий, направленных на оптимизацию структуры подготовки в системе аспирантуры (адъюнктуры) и докторантуры и повышение эффективности подготовки научных работников высшей квалификации. Обеспечено увеличение численности работников в сфере научных исследований и разработок, а также уровня оплаты труда научных работников.

#### **Развитие системы научно-технической информации**

В рамках развития системы научно-технической информации осуществлялась деятельность по развитию центральных и территориальных сетей сбора и обработки всех видов научно-технической информации; повышению качества научно-технической информации и информационных услуг; созданию современных информационных технологий, информационных систем и сетей. Обеспечена финансовая поддержка создания, приобретения и распространения научно-технической информации. Проводилась работа по повышению доступности и сохранности научно-технической информации.

#### **Развитие международного научно-технического сотрудничества**

Велась систематическая работа по выполнению международных научно-технических проектов. Заключены новые соглашения в области научно-технического сотрудничества и интеллектуальной собственности. При содействии Европейской экономической комиссии ООН подготовлен Второй обзор инновационного развития Беларуси «Инновации для устойчивого развития».

Настоящий доклад обобщает обширную информацию о развитии научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности в 2017 г. 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.

# **ГЛАВА 1**

**РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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

В современных условиях расширения зарубежных связей и углубления международного разделения труда перспективы успешного социально-экономического, научно-технического и инновационного развития Республики Беларусь напрямую зависят от сохранения конкурентоспособности государства и своевременного определения сильных и слабых сторон выбранной модели развития. Одним из способов получения информации по указанным вопросам является определение положения Республики Беларусь в ведущих международных рейтингах.

### Глобальное исследование «Ведение бизнеса» (Doing Business)

В предыдущие годы в рамках аналитического доклада представлялась подробная информация о положении Беларуси в двух обобщенных рейтингах социально-экономического развития: индексе человеческого развития Организации Объединенных Наций (Human Development Index) и рейтинге «Ведение бизнеса» Всемирного банка (Doing Business).

В 2017 г. специалистами ООН не публиковались данные о динамике индекса человеческого развития, однако по итогам года были опубликованы результаты исследования «Ведение бизнеса».

Данные о глобальном рейтинге «Ведение бизнеса» публикуются с 2003 г. на ежегодной основе. Данные в отчете 2018 г. подготовлены по состоянию на 1 июня 2017 г. и характеризуют ситуацию в 190 странах мира. Цель исследования заключается в оценке эффективности системы ведения бизнеса и содействии национальным правительствам в выявлении проблемных факторов ведения бизнеса, а также разработке реформ, необходимых для улучшения ситуации.

В рамках исследования учитываются 36 индикаторов изменения правовых норм, регулирующих деятельность частных предприятий, сгруппированных по 10 направлениям, включая, например, такие направления, как «простота создания предприятий», «получение кредитов», «защита миноритарных инвесторов», «налогообложение» и другие. По каждому тематическому направлению разработана самостоятельная методология оценки бизнес-климата, которые в дальнейшем позволяют интегрировать полученные результаты в единое интегральное значение рейтинга — **DTF-оценку (the distance to frontier score)**, которая изменяется от 0 до 100 баллов. Соответствующая оценка показывает, насколько близко страна находится к наиболее благоприятным нормам права среди анализируемых стран.

В связи с объективными сложностями постоянной актуализации перечня признаков одной из особенностей рейтинга является постоянная ретроспективная корректировка расчетных значений. Как правило, корректировка не очень велика, однако в отдельных случаях она может оказаться значительной. Таким образом, данные, представленные в настоящем докладе, являются наиболее точными, включая сведения предыдущих лет.

В 2010 г. DTF-оценка Республики Беларусь составила 54,1 балла. Республика Беларусь находилась на уровне стран с доходами ниже среднемирового значения\* и заняла 119 место в рейтинге. За период 2011–2016 гг. значение DTF-оценки увеличилось на 20,4 балла, достигнув 74,5 балла. В результате впервые был превышен средний уровень стран с высокими доходами. В 2017 г. оценка увеличилась еще на 0,6 балла, заняв 38 позицию в рейтинге (что примерно соответствует уровню прошлого года) (рис. 1.1).

\* СПРАВОЧНО. Группировка стран по уровню доходов основана на методологии Всемирного банка, в рамках которой выделяется четыре группы стран в зависимости от величины валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Стандартизация ВВП проводится с использованием Атлас-метода.

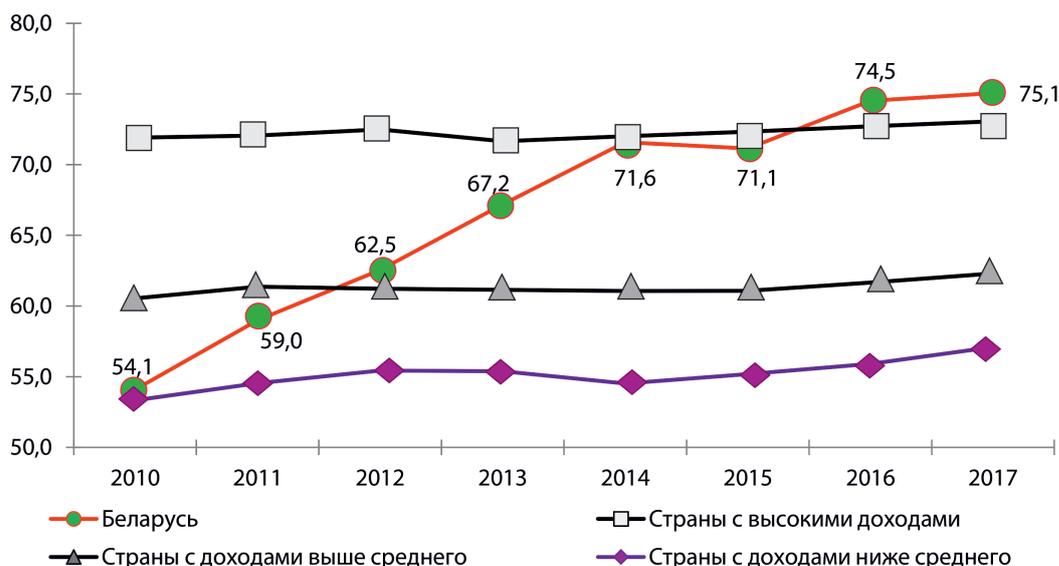


Рис. 1.1. Изменение DTF-оценки Беларуси в сравнении со средними значениями групп стран по уровню доходов в 2010–2017 гг., баллы

Следует отметить, что схожая динамика показателя не является уникальной и характеризует все страны Евразийского экономического союза (далее — ЕАЭС). В результате на данный момент показатели России (75,5 балла, 35 место), Казахстана (75,4 балла, 36 место) и Беларуси (75,1 балла, 38 место) практически не отличаются и в среднем превышают уровень стран с высокими доходами. Можно ожидать, что в ближайшие годы к этой группе присоединится Армения (72,5 балла, 47 место) (рис. 1.2).

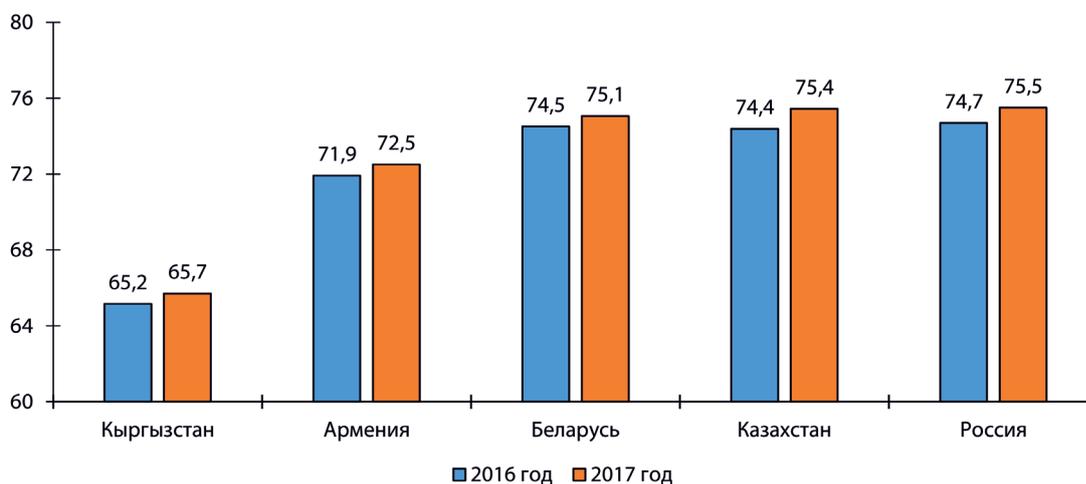


Рис. 1.2. Изменение оценки в странах ЕАЭС в 2016–2017 гг., баллы

### Глобальный индекс инноваций

Одним из наиболее известных и широко освещаемых в прессе интегральных показателей уровня научно-технического и инновационного развития стран мира является глобальный индекс инноваций (далее — ГИИ). Указанный индекс на данный момент является также наиболее масштабным как по количеству учтенных стран (в 2017 г. — 127), так и по пе-

речно анализируемых показателей (в 2017 г. — 81 индикатор). Для анализа такого количества показателей используется специальная методика стандартизации значений каждого индикатора для его последующего отображения в интервале от 0 (самое низкое значение) до 100 баллов (самое высокое). Все индикаторы сгруппированы в различные группы и подгруппы, на основе которых возможен расчет двух субиндексов: субиндекса затрат на инновационную деятельность и субиндекса результатов.

В основе подхода по объединению значений каждого индикатора в единый индекс лежит расчет средней взвешенной оценки. Однако, несмотря на простоту расчетов, указанный индекс имеет ряд недостатков. Во-первых, периодически изменяется как перечень показателей, так и перечень анализируемых стран, что в отдельных случаях может существенно повлиять на значение индекса, занимаемое место в рейтинге, возможность сопоставлений данных за разные годы. Во-вторых, широкий перечень показателей не позволяет авторам всегда использовать актуальные данные. В результате, например, в докладе о значениях ГИИ в 2017 г. многие показатели отражают не только ситуацию по итогам 2016 г., но и 2015 г., а в отдельных случаях даже 2013 г. В-третьих, сбор данных по всем показателям не всегда возможен, а потому в ряде случаев значение по подгруппе формируется на основании всего одного или нескольких показателей. В результате удельный вес соответствующих показателей значительно завышается. Однако несмотря на недостатки, ГИИ остается одним из важнейших рейтингов научно-технического развития.

За последние пять лет (с 2013 г.) значение ГИИ Республики Беларусь характеризовалось значительными изменениями. Так, если за период 2013–2015 гг. наблюдался рост с 34,6 балла до 38,2 балла, что позволило значительно улучшить положение республики в рейтинге (с 77 на 53 место), то 2016 г. характеризовался снижением значения индекса до 30,4 балла (79 место). В отчетном 2017 г. сокращение продолжилось, хотя и меньшими темпами — за год значение ГИИ сократилось до 30 баллов, то есть на 0,4 п. п. Однако даже столь небольшое сокращение привело к дальнейшему существенному ухудшению положения в рейтинге, так как позиция Беларуси снизилась с 79 до 88 места (рис. 1.3).

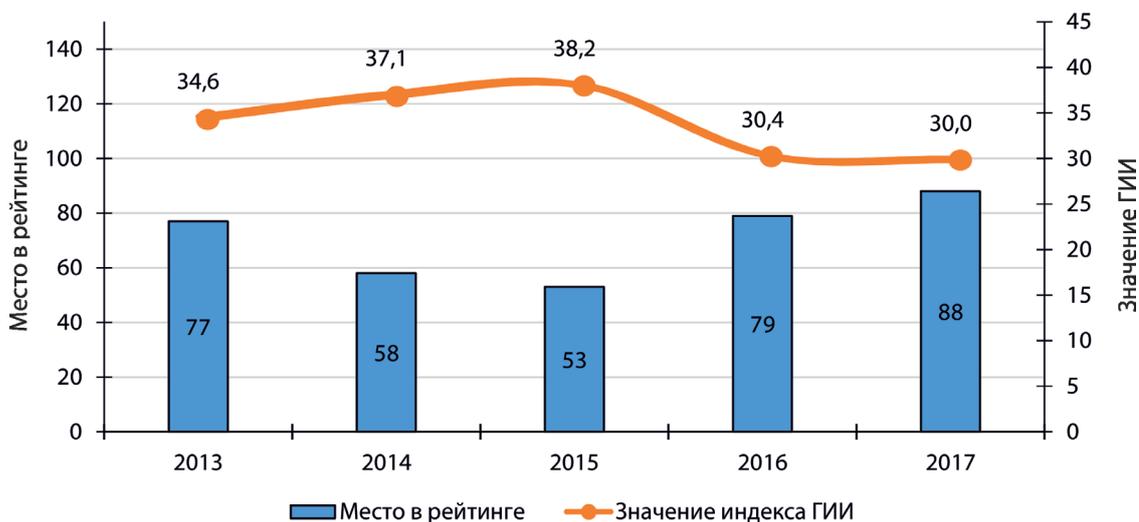


Рис. 1.3. Динамика значения индекса ГИИ и положения Республики Беларусь в рейтинге стран в 2013–2017 гг.

По итогам 2017 г. общее значение ГИИ Республики Беларусь (30 баллов) ниже, чем у всех стран ЕАЭС, кроме Кыргызстана (28 баллов). При этом среди стран ЕАЭС наибольший уровень показателя характерен для России (38,8 балла), Армении (35,7 балла) и Казахстана (31,5 балла). В то же время для стран Европейского союза (далее — ЕС), ставших полноправ-

ными членами объединения после 2000 г., среднее значение составляет 44,6 балла, а для стран ЕС, получивших членство до 2000 г. — 54,4 балла. Таким образом, если оценивать результаты инновационной деятельности страны по значению ГИИ, ситуация выглядит неблагоприятной (табл. 1.1).

Таблица 1.1

**Значение индекса и субиндексов ГИИ в странах ЕАЭС и ЕС  
(отдельно выделены страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г.), баллы\***

Страны	Глобальный индекс инноваций	Субиндекс затрат на инновационную деятельность	Субиндекс результатов инновационной деятельности
ЕС, ведущие страны	54,4	61,7	47,1
ЕС, новые страны	44,6	51,5	37,7
Россия	38,8	48,2	29,3
Армения	35,7	39,7	31,6
Казахстан	31,5	43,2	19,8
Беларусь	30,0	43,2	16,7
Кыргызстан	28,0	38,2	17,9

\* Значение основного индекса рассчитывается как среднее арифметическое значений субиндексов.

Анализ ГИИ в разрезе его субиндексов показывает, что наиболее низкое значение наблюдается по субиндексу результативности инновационной деятельности — всего 16,7 балла (для сравнения, по субиндексу затрат — 43,2 балла). При этом разработчики методологии также используют показатель «коэффициент инновационной эффективности», который рассчитывается как отношение субиндекса результатов к субиндексу затрат. Для Беларуси значение данного коэффициента составляет 38,7 %, в то время как для Казахстана — 45,8 %, России — 60,8 %, стран ЕС — более 70,0 %. При этом еще в 2014 г. соответствующий показатель в Беларуси был на уровне 83,2 %, в 2015 г. — 70,3 %.

Исходя из представленных цифр можно предположить, что национальная инновационная система всего за несколько лет претерпела существенные изменения и в результате очень быстро стала крайне неэффективной. Однако это не соответствует действительности.

При анализе изменений индексов в 2015–2017 гг. следует обратить внимание прежде всего на три значительных изменения, которые внесли решающий вклад в общее снижение индекса для республики (табл. 1.2).

Таблица 1.2

**Структура ГИИ по подгруппам показателей (сумма по столбцу соответствует значению индекса за указанный период), баллы**

Составные части индекса	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Изменения	
				с 2015 по 2016 гг.	с 2016 по 2017 гг.
Индекс, всего	38,2	30,4	30,0	-7,8	-0,4
<i>в том числе по подразделам</i>					
1.1. Политическая обстановка	1,32	1,52	1,56	0,20	0,04
1.2. Нормативно-правовая база	1,57	1,60	1,49	0,03	-0,11
1.3. Бизнес среда	2,43	2,48	2,36	0,05	-0,12
2.1. Образование	2,11	2,17	2,15	0,06	-0,02

Окончание таблицы 1.2

Составные части индекса	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Изменения	
				с 2015 по 2016 гг.	с 2016 по 2017 гг.
2.2. Высшее образование	1,66	1,74	1,73	0,08	-0,01
2.3. Исследования и разработки (НИОКР)	0,53	0,36	0,31	-0,17	-0,05
3.1. Информационные и коммуникационные технологии	1,59	1,65	2,01	0,06	0,36
3.2. Общая инфраструктура	1,41	1,32	1,12	-0,09	-0,20
3.3. Экологическая устойчивость	1,19	1,39	1,48	0,20	0,09
4.1. Кредиты	0,78	0,53	0,64	-0,25	0,11
4.2. Инвестиции	1,72	1,31	1,43	-0,41	0,12
4.3. Торговля, конкуренция и масштаб рынка	3,11	2,06	2,12	-1,05	0,06
5.1. Работники знаний	1,99	1,95	1,97	-0,04	0,02
5.2. Инновационные связи	0,27	0,31	0,46	0,04	0,15
5.3. Поглощение знаний	0,77	0,61	0,79	-0,16	0,18
6.1. Создание знаний	4,02	1,86	1,98	-2,16	0,12
6.2. Влияние значений	3,24	3,44	1,76	0,20	-1,68
6.3. Распространение знаний	2,01	1,73	1,68	-0,28	-0,05
7.1. Нематериальные активы	5,61	1,58	1,38	-4,03	-0,20
7.2. Креативные товары и услуги	0,41	0,34	0,26	-0,07	-0,08
7.3. Интернет-творчество	0,48	0,46	1,30	-0,02	0,84

Примечание: серым цветом выделены подгруппы показателей, которые внесли решающий вклад в общее снижение значения ГИИ за анализируемые годы.

За период с 2015 по 2016 г. всего две подгруппы показателей («6.1. Создание знаний» и «7.1. Нематериальные активы») привели к снижению итогового индекса на 6,2 балла. Анализ внутри соответствующих подгрупп показывает, что снижение практически полностью объясняется одномоментным существенным уменьшением количества зарегистрированных объектов промышленной собственности: патентов, полезных моделей, а также товарных знаков и знаков обслуживания.

По оценке Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь соответствующее уменьшение количества заявок и регистраций объектов права промышленной собственности стало результатом не сокращения возможностей белорусской науки по созданию патентоспособных объектов правовой охраны, но прежде всего одномоментным значительным изменением величины взимаемой патентной пошлины на практически все виды соответствующих услуг (более подробно данный вопрос рассмотрен в разделе 6.1 доклада).

Таким образом, за 2015–2016 гг. ситуация в научной, научно-технической и инновационной сферах практически не изменилась. Государство, повысив величину патентных пошлин, ориентировало исследователей, а также бизнес при регистрации товарных знаков и знаков обслуживания на более точную оценку возможной экономической целесообразности подобных действий. Однако из-за специфики методологии результатом стала потеря 6,2 балла ГИИ.

В 2017 г. снижение показателя продолжилось, при этом 1,68 балла было потеряно по такой подгруппе показателей, как «6.2. Влияние значений». Из указанной величины 1,45 балла потеряно всего на одном индикаторе — «6.2.1. Темпы роста ВВП на одного занятого». Однако несмотря на то, что официальный доклад со значениями ГИИ издан в 2017 г., для расчетов именно этого показателя использовались данные 2015 г. Таким образом, с учетом

возобновления роста ВВП, сокращение ГИИ в 2017 г. является отложенным результатом уже произошедших экономических проблем. Если бы данный показатель остался на уровне расчетов ГИИ 2016 г., то по итогам 2017 г. итоговый индекс Республики Беларусь не сократился бы на 0,4, а вырос на 1,03 балла, составив 31,4 балла. В результате позиция Беларуси в рейтингах практически бы не изменилась.

Однако, несмотря на отдельные проблемы использования и интерпретации данного рейтинга, в 2016 г. подготовлен и реализуется план мероприятий по повышению показателей Республики Беларусь в глобальном индексе инноваций. Указанный план мер включает 16 позиций, каждая из которых предполагает повышение значения отдельного индикатора в рейтинге. Например, одной из мер планируется снижение энергоемкости ВВП, в том числе в 2018 г. на 0,8 %, и достижение по данному показателю 45 места в мире. Реализация основной части мер завершится к концу текущей пятилетки — 2020 г., что, при фактическом увеличении темпов роста ВВП, должно привести к повышению позиции республики.

Отдельно следует отметить, что несмотря на все различия рейтингов Doing Business и глобального индекса инноваций, между ними наблюдается сильная статистически значимая связь. Так, по актуальным данным для 126 стран мира были сделаны расчеты силы корреляционной связи, значение которой составило 84,6 %. Таким образом, можно утверждать, что условия ведения бизнеса, а также результаты научно-технического и инновационного развития тесно связаны и отражают действительные процессы в национальной экономике и национальной инновационной системе. А потому внимание органов государственного управления к положению республики в каждом из них вполне оправдано (рис. 1.4).

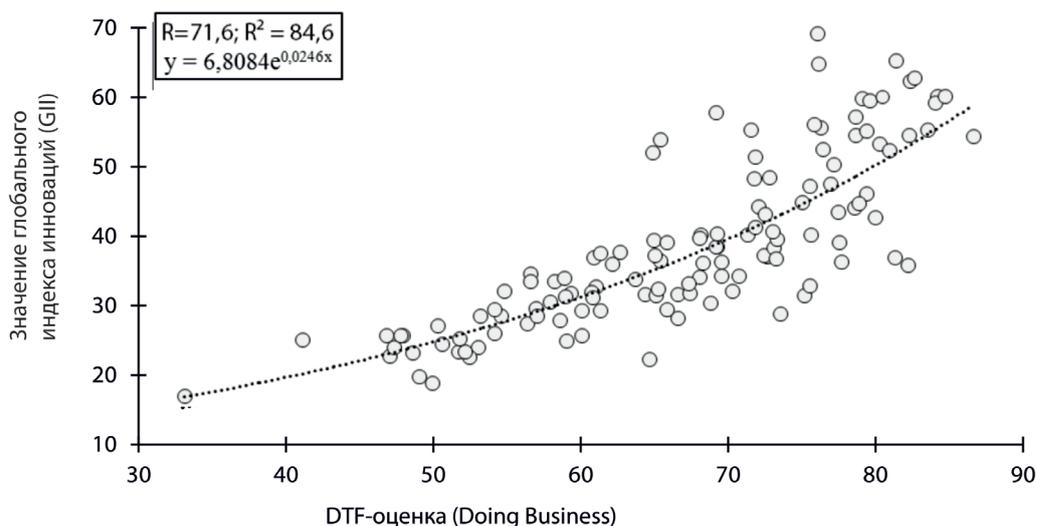


Рис. 1.4. Связь DTF-оценки и глобального индекса инноваций

### Индекс развития сектора информационно-коммуникационных технологий

Одним из наиболее динамично развивающихся секторов как мировой, так и национальной экономики является сектор информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). Для его поддержки в Республике Беларусь принята и реализуется Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 № 235), а в целях стимулирования организаций отрасли принят и вступил в силу ряд нормативных актов, ориентированных на создание беспрецедентных льготных налоговых условий и особого правового режима функционирования (в том числе в рамках Парка высоких технологий).

Некоторые результаты развития сектора ИКТ находят свое отражение в наиболее важном международном сравнительном отраслевом рейтинге — индексе развития ИКТ (ICT Development index), который рассчитывается на ежегодной основе с 2011 г. Международным союзом электросвязи, специальным подразделением Организации объединенных наций.

Индекс развития ИКТ включает 11 показателей, на основе которых рассчитываются три субиндекса: доступ к ИКТ, использование ИКТ, навыки ИКТ. При этом индикаторы отражают не столько коммерческий аспект развития сектора (детально данный вопрос изложен в главе 10), сколько создание соответствующей инфраструктуры и расширение доступа к ней широких слоев населения. На основе субиндексов рассчитывается общий индекс, значение которого находится в интервале от 0 до 10.

С 2011 по 2016 г. значение индекса для Беларуси увеличилось с 5,6 до 7,3 балла. В результате Беларусь улучшила свою позицию среди других стран мира и переместилась с 50 на 32 место. Таким образом, опережающее развитие данного сектора экономики позволили максимально приблизить достижение цели, установленной в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г., по вхождению в топ-30 стран по индексу развития ИКТ. Похожая динамика показателей также характеризовала все страны ЕАЭС.

В 2017 г. значение индекса увеличилось на 0,3 балла и составило 7,6. Прирост также наблюдался по всем странам ЕАЭС, однако соответствующее увеличение (без учета Кыргызстана) ни в одном случае не привело к увеличению позиции в рейтинге. Более того, несмотря на увеличение показателя, позиции в рейтинге России, Казахстана и Армении незначительно снизились (рис. 1.5).

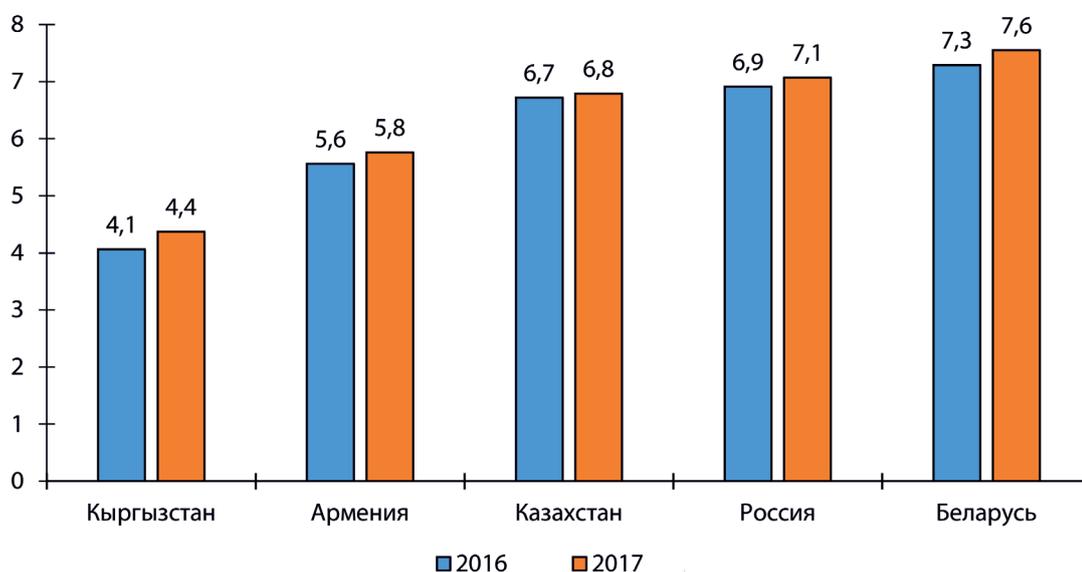


Рис. 1.5. Динамика индекса развития ИКТ в странах ЕАЭС в 2016–2017 гг., баллы

Следует отметить, что для стран, которые вступили в ЕС после 2000 г. среднее значение составляет 7,2 балла, для ведущих стран ЕС (получили членство до 2000 г.) — 8,0 балла. Таким образом, по показателям развития ИКТ Беларусь уже приближается к ведущим странам, однако получение каждой последующей позиции в рейтинге все сложнее.

### Рейтинг научных организаций Scimago

Среди международных рейтингов научных организаций одним из самых комплексных как по методологии, так и по охвату является рейтинг **Scimago Institutions Ranking** (далее — SIR). В 2017 г. рейтинговые оценки были сделаны для 5250 научных организаций из 126 стран мира. При этом в состав научных включены как организации государственной науки и частного сектора, так и сектора высшего образования.

В основе методологии лежит оценка 12 индикаторов деятельности научных организаций, которые группируются в три субиндекса: исследовательская деятельность, инновационная деятельность и общественная активность. Наиболее значимым фактором при оценке является исследовательская деятельность, оценка которой делается на основе 8 индикаторов, ориентированных на комплексную оценку количества и уровня значимости опубликованных научных работ. Оценка инновационной деятельности делается на основе двух индикаторов, характеризующих активность учреждения в сфере патентования результатов научной деятельности. Также в рейтинге учитывается общественная активность (имеет наименьший вес), которая рассчитывается по двум индикаторам и характеризует прежде всего активность посещений веб-ресурсов организации.

Наибольшее количество учтенных в рейтинге научных организаций представляют США (741 организация), Китай (571), Францию (364), Индию (252), Испанию (249), Германию (248), Японию (236) и Великобританию (197).

Всего за период 2011–2017 гг. в рейтинге SIR была дана оценка деятельности научных организаций четырех стран ЕАЭС. За указанный период ученное количество организаций России увеличилось со 105 до 161, в то время как количество научных организаций других стран-участниц оставалось практически неизменным: в Армении — три, в Беларуси (без учета 2017 г.) — три, в Казахстане — две.

Среди белорусских организаций в рейтинге традиционно учитывались Национальная академия наук Беларуси, Белорусский государственный университет, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Однако в 2017 г. последний был исключен из рейтинга (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Количество научных организаций, вошедших в рейтинг Scimago по странам ЕАЭС за период 2011–2017 гг., ед.

Страны ЕАЭС	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего	111	124	133	130	138	146	168
<i>в том числе</i>							
Россия	105	118	126	122	130	138	161
Армения	3	3	3	3	3	3	3
Беларусь	3	3	3	3	3	3	2
Казахстан			1	2	2	2	2

По итогам 2017 г. в топ-10 научных организаций мира по версии рейтинга Scimago включены одна китайская, одна французская, две немецкие и шесть американских организаций. Среди организаций ЕАЭС наиболее высокую позицию занимает Российская академия наук (25 место). Далее со значительным отставанием следует Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (342 место). Однако большинство научных организаций, включая белорусские, занимают позиции от 600 места и далее. Всего соответствующий рейтинг рассчитан для 5250 организаций, что позволило распределить их по 704 местам.

Отдельно следует отметить, что начиная с 400 места одну позицию очень часто разделяют от двух до нескольких десятков организаций (табл. 1.4).

**Таблица 1.4**

Позиции научных организаций стран ЕАЭС, вошедших в рейтинг Scimago, в 2017 г., ед.

Страны ЕАЭС	Позиция в рейтинге						
	1–100	101–200	201–300	301–400	401–500	501–600	601–704
<i>Всего</i>	1			1		11	155
<i>в том числе</i>							
Россия	1			1		10	149
Армения						1	2
Беларусь							2
Казахстан							2

Национальная академия наук Беларуси за период с 2011 г. существенно улучшила свое положение в рейтинге, поднявшись с 754 до 631 позиции. Похожая динамика характеризует изменение рейтинга Белорусского государственного университета, который перешел с 766 на 637 позицию. Положение Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники до момента исключения из рейтинга улучшилось за тот же период с 812 до 683 позиции. Однако важно отметить, что примерно с 2015 г. достигнутые позиции всех трех организаций практически не менялись.

Так как в случае равенства оценок одно место может занимать сразу несколько организаций, для более точного представления положения организации рейтинг Scimago может быть представлен в процентильном виде. В подобной оценке общее количество научных организаций рассматривается как 100 %, где в первом проценте находятся самые успешные организации, а в сотом проценте — неуспешные. По указанной шкале НАН Беларуси соответствует значение — 71 %, а БГУ — 74 % (табл. 1.5).

**Таблица 1.5**

Сравнение показателей рейтинга Scimago по учтенным в 2017 г. научным организациям Республики Беларусь, процентиля

Страны ЕАЭС	Национальная академия наук Беларуси	Белорусский государственный университет
<i>Рейтинговое значение, всего</i>	71	74
<i>в том числе по субиндексам</i>		
Исследовательская деятельность	78	73
Инновационная деятельность	62	65
Социальная активность	21	55

### Рейтинг научных журналов Scimago

Одним из важных показателей развития науки является уровень престижности научных журналов. Большинство белорусских научных изданий на данный момент не учитываются в международных реферативных базах данных и поэтому не могут участвовать в рейтингах. Однако следует отметить, что на данный момент Планом мероприятий по повышению показателей Республики Беларусь в Глобальном индексе инноваций предусмотрено отдельное мероприятие по включению белорусских научных периодических изданий в каталоги изданий, анализируемых базой данных Scopus, и увеличение числа академических журналов, которые издаются параллельно на русском и английском языках. Таким образом, мож-

но ожидать, что в ближайшие годы ситуация улучшится. В связи с этим целесообразно проанализировать фактически сложившуюся на данный момент ситуацию в Беларуси и других странах ЕАЭС.

Одним из наиболее комплексных рейтингов научных журналов является Scimago Journal Rank, расчеты которого сделаны на основе базы Scopus. Важной особенностью данного рейтинга является уникальная методология определения уровня престижности журнала (так называемый **Scimago Journal Rank Indicator**). **Порядок расчета данного показателя весьма сложный и не может быть осуществлен без использования специального программного обеспечения.** В основе формирования показателя лежит итерационный алгоритм оценки системы взаимных ссылок всех учитываемых журналов, в результате чего журнал получает тем более высокую оценку престижности, чем более высоким престижем (количеством ссылок) обладает журнал, в котором на него сделана ссылка. При этом из-за динамичного количества ссылок значение престижа не ограничено сверху, потому может быть интерпретировано только при сравнении с лидерами.

По итогам 2017 г. (по состоянию на 1 июня 2018 г.) оценка была сделана для 23 989 журналов из 108 стран. При этом наибольшее количество научных журналов представлены США (6207 журналов), Великобританией (5355), Нидерландами (2049), Германией (1687), Китаем (616) и Францией (529). Из пяти участников ЕАЭС по крайней мере одним журналом в рейтинге представлены четыре страны: Армения, Беларусь, Казахстан и Россия. Всего за период с 2011 г. количество журналов, включенных в рейтинг, увеличилось у России (со 196 до 331 журнала), Казахстана (с 1 до 4) и Беларуси (с 1 до 3) (табл. 1.6).

Таблица 1.6

Количество научных журналов, вошедших в рейтинг Scimago, по странам ЕАЭС за период 2011–2017 гг., ед.

Страны ЕАЭС	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего	199	209	219	241	258	278	339
<i>в том числе</i>							
Россия	196	206	216	236	252	272	331
Казахстан	1	1	1	2	3	3	4
Беларусь	1	1	1	2	2	2	3
Армения	1	1	1	1	1	1	1

Наиболее рейтинговым мировым журналом стал журнал из США «CA — A Cancer Journal for Clinicians» (значение престижа — 61 786, место 1 из 23 982). Всего же из топ-10 журналов по рейтингу Scimago пять журналов представлены США, четыре — Великобританией, один — Голландией. Из журналов стран ЕАЭС наибольшее значение показателя характеризует журналы России. При этом самым рейтинговым журналом ЕАЭС стал англоязычный российский журнал «CIS Iron and Steel Review», посвященный черной металлургии (значение престижа — 0,960, место 4625).

Белорусские журналы в рейтинге представлены следующими периодическими изданиями:

«Нелинейные явления в сложных системах» (значение престижа 0,266, место 14 519, индекс Хирша — 7, издается с 1998 г., 4 номера в год);

«Новости хирургии» (значение престижа 0,176, место 19 098, индекс Хирша — 2, издается с 1995 г., 6 номеров в год);

«Психиатрия, психотерапия, клиническая психология» (значение рейтинга 0,1, место 31 887, индекс Хирша — 0, издается с 2010 г. с периодичностью 1 номер в год).

В зависимости от конкретных тематических направлений значение занимаемой позиции (ранг) может быть пересчитан. Также следует отметить, что использовать места для оценки журналов, не входящих в первую 1000, не очень удобно. Поэтому для оценки значимости журнала используется еще одна метрика — квартильное число от Q1 (наилучшее) до Q4 (наихудшее). Так, например, для российского журнала «CIS Iron and Steel Review» квартильное число равно Q1. Это означает, что хотя бы по одному из тематических направлений, в которых учитывается журнал, он входит в 25,0 % журналов с наибольшим рейтингом. Значение Q4 означает, что журнал входит в 25,0 % с наименьшим рейтингом.

Всего в странах ЕАЭС в первый квартиль входят 9 журналов, второй — 60, третий — 128, еще 142 входят в четвертый квартиль. При этом среди белорусских журналов только один вошел в третий квартиль — медицинский журнал «Новости хирургии» (табл. 1.7).

**Таблица 1.7**

**Количество научных журналов стран ЕАЭС, вошедших в рейтинг Scimago, по квартильному распределению значения коэффициента престижности журналов в 2017 г., ед.**

Страны ЕАЭС	Q1 (25,0 % журналов с наибольшим рейтингом)	Q2	Q3	Q4 (25,0 % журналов с наименьшим рейтингом)
<i>Всего</i>	9	60	128	142
<i>в том числе</i>				
Россия	9	59	127	136
Казахстан		1		3
Беларусь			1	2
Армения				1

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

### Кадровый потенциал науки

Успешная научная, научно-техническая и инновационная деятельность возможна только при условии наличия определенного кадрового потенциала науки, то есть достаточного количества работников, профессионально занимающихся научными исследованиями и разработками, которые принимают непосредственное участие в создании новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем. В науковедении используется множество показателей различных аспектов кадрового потенциала, однако в основных международных рейтингах применяются два из них: количество исследователей в расчете на 1 млн чел. населения и количество выпускников аспирантуры на 10 тыс. чел. в возрасте от 25 до 34 лет. Количество исследователей в расчете на 1 млн чел. населения учитывается при расчете Глобального индекса инноваций и позволяет сопоставить фактические масштабы занятости в области исследований и разработок профильных специалистов с учетом стандартизации стран по численности населения. Количество выпускников аспирантуры на 10 тыс. чел. в возрасте от 25 до 34 лет учитывается при расчетах Табло инновационного союза и сопоставимо отражает интенсивность процессов воспроизводства кадрового потенциала.

В 2017 г. в Республике Беларусь количество исследователей составило 17 089 чел., что на 1,2 % больше уровня прошлого года (2016 г. — 16 879 чел.). В то же время, несмотря на относительно небольшое значение, увеличение количества исследователей наблюдается впервые с 2009 г. В расчете на 1 млн чел. населения значение показателя в 2017 г. составило 1799 исследователей (в 2016 г. — 1776 чел. на 1 млн чел. населения). Достигнутый уровень значительно превышает средний для стран ЕАЭС (1632 чел.) и уступает только России (3131 чел.).

Однако оценка кадрового потенциала значительно меняется, если сравнивать достигнутый в 2017 г. результат со странами ЕС. Так, среди стран, вступивших в ЕС после 2000 г. (далее — новые страны ЕС) (13 стран), среднее значение показателя по актуальным данным составляет 2307 чел., что на 28,2 % выше уровня Республики Беларусь. Из указанных 13 стран белорусский показатель превышает только уровень таких стран, как Румыния (895 чел.), Кипр (1014 чел.) и Хорватия (1502 чел.), приближаясь к уровню Латвии (1834 чел.) и существенно уступая лидерам — Словении (3821 чел.) и Чехии (3612 чел.). Средний уровень ведущих стран ЕС составил 4673 чел., достигая максимума в Дании (7484 чел.), Швеции (7022 чел.) и Финляндии (6817 чел.).

Количество выпускников аспирантуры в Республике Беларусь по итогам 2017 г. составило 803 чел., что на 3,0 % меньше уровня прошлого года (в 2016 г. — 828 чел.). При этом данная величина приведена с учетом иностранных граждан, что корректно в целях международного сравнения, когда невозможно учесть выпуск иностранцев в зарубежных странах. Без учета иностранцев количество выпускников аспирантуры составило 744 чел., что на 4,1 % ниже уровня прошлого года (в 2016 г. — 776 чел.).

В расчете на 10 тыс. чел. населения в возрасте от 25 до 34 лет количество выпускников составило в 2017 г. 0,53 чел., что ниже уровня прошлого года (0,55 чел.). В результате интенсивность воспроизводства кадров науки Республики Беларусь даже среди стран ЕАЭС превышает только уровень Казахстана (0,23 чел.), сравнявшись с Кыргызстаном и уступая Армении (0,63 чел.) и России (1,06 чел.).

Средний уровень анализируемого показателя для новых стран ЕС составляет 1,36 чел. Среди лидеров этой группы Словения (3,55 чел.), Словакия (2,25 чел.) и Чехия (1,68 чел.).

Среднее значение для ведущих стран ЕС составляет 2,17 чел., что в четыре раза выше уровня, достигнутого системой воспроизводства кадров белорусской науки. Более подробный анализ воспроизводства кадрового потенциала белорусской науки приведен в главе 3 (рис. 1.6).

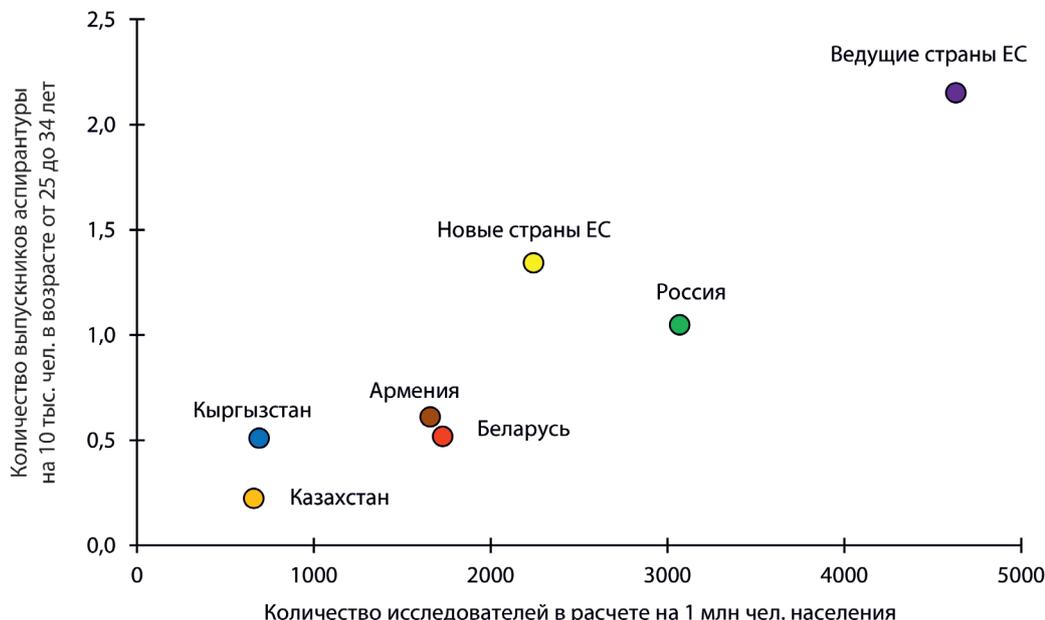


Рис. 1.6. Показатели кадрового потенциала науки стран ЕАЭС и ЕС (отдельно выделены страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г.)

### Финансирование научных исследований и разработок

Одним из основных показателей уровня финансирования научной и научно-технической деятельности является показатель «внутренние затраты на научные исследования и разработки как процент от валового внутреннего продукта» (далее — наукоёмкость ВВП). По предварительным оценкам в 2017 г. значение этого показателя в Беларуси составило 0,59 %, что на 0,09 п. п. выше уровня предыдущего года. Важно отметить, что соответствующий рост значения показателя наблюдается впервые как минимум с 2011 г.

Однако, несмотря на некоторое увеличение, наукоёмкость ВВП остается ниже уровня 2013 г. и, с учетом данных по странам ЕАЭС и ЕС, сравнительное положение республики за отчетный год практически не изменилось. Так, наукоёмкость ВВП Беларуси, как и ранее, значительно превышает средний уровень наукоёмкости стран ЕАЭС (0,43 %), однако почти в два раза уступает России (1,1 %).

Средний уровень наукоёмкости ВВП в странах, которые вступили в ЕС после 2000 г., по актуальным данным составляет 0,96 %, что примерно соответствует уровню России. При этом в ряде стран данной группы значение показателя значительно выше. Так, в Словении наукоёмкость составляет 2,0 %, Чехии — 1,68 %, Эстонии — 1,28 %. Средний уровень наукоёмкости ВВП ведущих стран ЕС составляет 2,04 %, а среди лидеров следует выделить прежде всего Швецию (3,25 %), Австрию (3,09 %) и Германию (2,94 %).

В целом же, из 28 стран ЕС уровень финансирования белорусской науки превышает аналогичный показатель только в трех странах: Латвии (0,44 %), Румынии (0,48 %) и Кипре (0,5 %).

Интерес представляет анализ не только уровня финансирования исследований и разработок, но и структуры по источникам финансирования. Так, в Беларуси доля бюджет-

ных средств в формировании наукоёмкости ВВП по итогам 2017 г. составила 41,8 %, что на 2,2 п. п. ниже уровня прошлого года. В результате доля государственного финансирования в Беларуси примерно сравнялась со средним уровнем для новых стран ЕС (39,3 %). Однако для ведущих стран ЕС характерна меньшая доля государственного финансирования исследований и разработок — 33,1 %. Также следует учесть, что уровень финансирования в странах ЕС значительно выше, потому при схожей структуре затрат существенно различаются их объёмы.

Всего по итогам 2017 г. бюджетные затраты на внутренние исследования и разработки составили 0,25 % ВВП, что выше среднего уровня стран ЕАЭС (0,21 %), но значительно ниже уровня России (0,47 %). Среди новых стран ЕС средний уровень государственных затрат составил 0,38 %, при этом среди лидеров следует отметить Хорватию (0,74 % от ВВП), Эстонию (0,69 %) и Чехию (0,59 %). Средний уровень государственных расходов на исследования и разработки в ведущих странах ЕС составил 0,67 %, где среди лидеров следует выделить Данию (0,92 %), Португалию (0,91 %) и Германию (0,87 %). Однако, ни в одной европейской стране государственные затраты не превысили 1,0 % от ВВП (рис. 1.7).

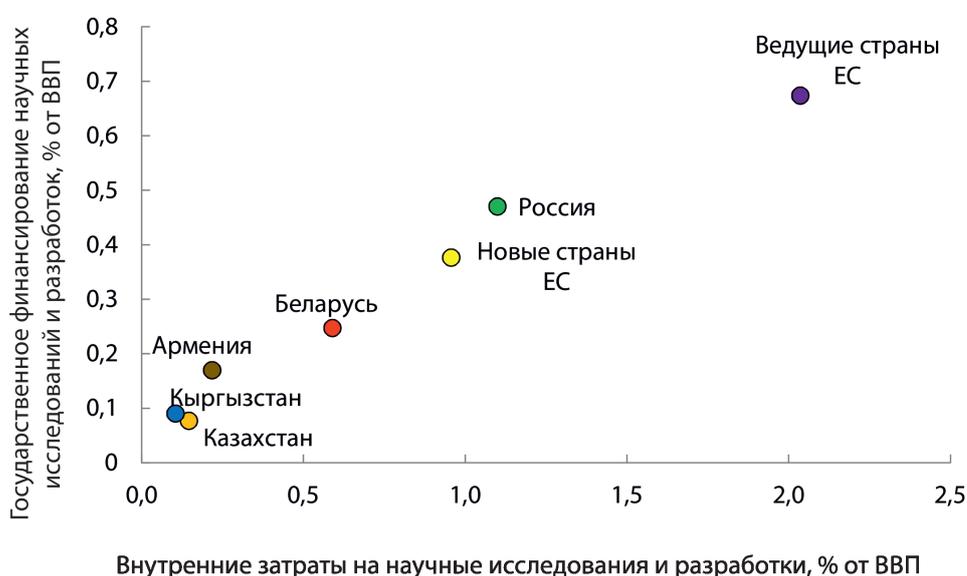


Рис. 1.7. Показатели финансирования науки в странах ЕАЭС и ЕС (страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г., приводятся отдельно)

Следует отметить, что наукоёмкость 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 относительно низкой наукоёмкости ВВП в 2017 г. наблюдалось продолжение оптимизации структуры использования имеющихся финансовых средств. В частности, в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки выросла доля средств, связанных с исследованиями и разработками технологических инноваций. В 2015 г. эта доля достигла наименьшего значения и составила всего 15,7 %. В 2016 г. негативная тенденция приостановилась — показатель увеличился сразу на 3,6 п. п. и составил 19,3 %. По итогам 2017 г. показатель достиг значения 27,8 %. Также организации промыш-

ленности значительно увеличили долю затрат на НИОК(Т)Р при осуществлении технологических инноваций. Если в 2016 г. затраты на научные исследования и разработки составили 11,2 % от общих затрат на технологические инновации, то в 2017 г. — 14,1 % (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Показатели связи затрат на инновационную и научную деятельность, %

Таким образом, увеличение наукоемкости ВВП сопровождалось не только усилением внебюджетной составляющей, но и углублением связей между наукой и производством. Более подробный анализ показателей финансирования науки представлен в главе 8.

### Публикационная активность белорусских ученых

Для оценки научного и научно-технического потенциала страны, а также результативности научной деятельности широкое распространение в международной практике получил подход, основанный на анализе публикационной активности ученых. Такой анализ проводится с использованием агрегированных библиографических и реферативных баз данных, крупнейшими и наиболее авторитетными из которых в настоящее время являются Scopus и Web of Science. Следует отметить, что для целей настоящей работы использовались два источника: сведения на основании данных ресурса Scimago Journal & Country Rank (далее — SJR), расчеты которого сделаны по базе данных Scopus; а также сведения, предоставленные сотрудниками Центральной научной библиотеки НАН Беларуси (далее — ЦНБ НАН Беларуси), по итогам анализа как Scopus, так и Web of Science.

По данным SJR в 2017 г. белорусскими учеными было опубликовано 1985 работ, что на 6,1 % выше уровня прошлого года. В результате второй год подряд увеличивается вклад белорусских публикаций в общее количество публикаций, учтенных Scopus. Так, удельный вес публикаций в общемировом объеме увеличился с 0,053 до 0,056 %, для публикаций из стран Европы — с 0,149 до 0,159 %. Несмотря на малое значение прироста следует отметить, что в 2001–2015 гг. вклад белорусских публикаций как в общее количество публикаций, так и в количество публикаций стран Европы, сокращался практически ежегодно (рис. 1.9).

Несмотря на информативность подобных распределений, в целях международных сравнений часто используются различные подходы по стандартизации масштабов стран. С этой целью на основе данных SJR рассчитан такой показатель, как количество публикаций ученых всех стран мира (и учтенных в Scopus) в 2017 г. в расчете на 1 млрд долл. США ВВП по паритету покупательной способности (далее — ВВП по ППС).

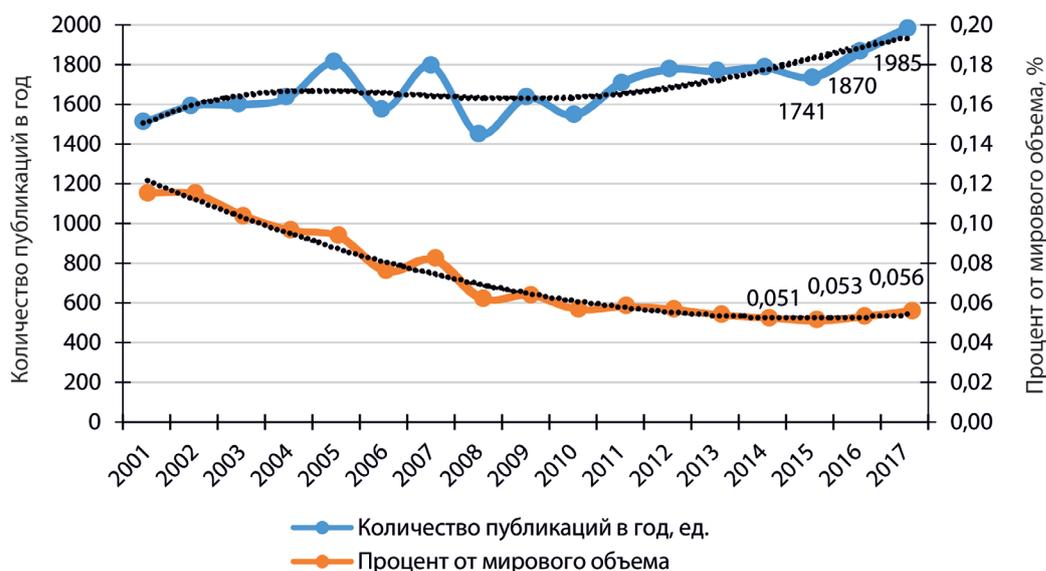


Рис. 1.9. Показатели публикационной активности белорусских ученых в 2001–2017 гг. по данным SJR

По результатам расчетов следует отметить, что за исключением Армении (38 статей), для стран ЕАЭС характерно очень низкое значение этого показателя: Россия — 21 статья, Беларусь — 11 статей, Киргизия — 10 статей, Казахстан — 7 статей. Для сравнения средний уровень для новых стран ЕС — 52 статьи на 1 млрд долл. США ВВП по ППС, среди ведущих стран Европы средний уровень показателя — 59 статей.

Общее количество публикаций не отражает уровень их значимости для развития науки и стимулирования научной дискуссии. Одним из широко используемых показателей, которые призваны отразить данный аспект, является так называемый индекс Хирша. Данный индекс введен американским физиком Х. Хиршем для того, чтобы в одной метрике объединить такие показатели, как количество публикаций и ссылки на них. Значение индекса интерпретируется следующим образом: ученый имеет индекс  $h$ , если  $h$  из его  $N$  статей цитируются как минимум  $h$  раз каждая, в то время как оставшиеся  $(N - h)$  статей цитируются не более, чем  $h$  раз каждая. Индекс может быть рассчитан как для отдельного ученого, так и для целой страны.

Индекс Хирша для Республики Беларусь за период 1996–2017 гг. составил 158 статей (по данным SJR). С таким уровнем публикационной активности и цитирования Беларусь занимает 73 место среди 239 стран мира. Достигнутое значение индекса примерно соответствует уровню Армении (160 статей) и существенно уступает России (503 статьи).

Также значение индекса Хирша для Беларуси значительно ниже среднего уровня новых стран ЕС (250 статей). При этом среди лидеров данной группы стран следует отметить Польшу (479 статей), Чехию (396 статей) и Венгрию (390 статей). Среднее значение индекса Хирша для ведущих стран ЕС еще выше и составляет 716 статей. Таким образом, по данному показателю уровень публикационной активности белорусских ученых можно охарактеризовать как не очень высокий (рис. 1.10).

Отчасти сложившаяся проблема сравнительно низкой публикационной активности может быть объяснена различным уровнем вовлеченности в публикационную активность отдельных научных организаций. По данным специалистов ЦНБ НАН Беларуси, в SCOPUS количество публикаций только Института физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси (6880 публикаций) превышает количество публикаций Белорусского государственного

университета (6772 публикации) и Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (2772 публикации).

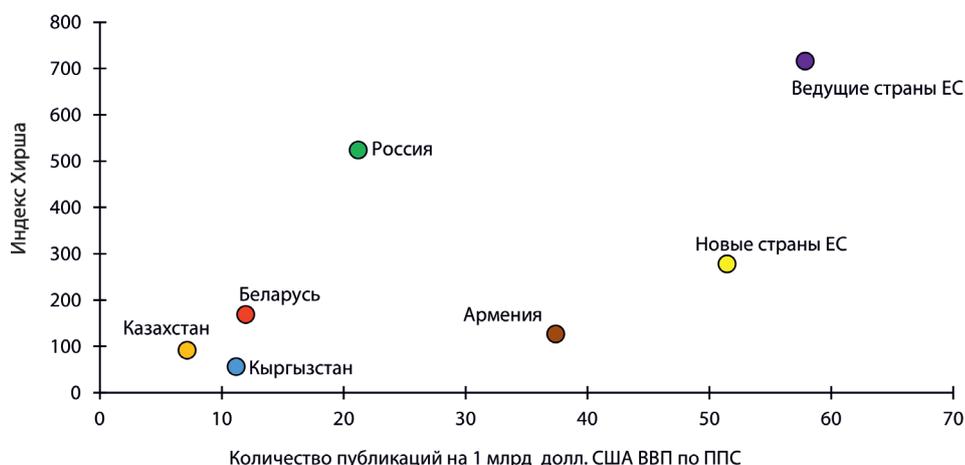


Рис.1.10. Показатели публикационной активности ученых стран ЕАЭС и ЕС (отдельно выделены страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г.) по данным SJR на основании базы Scopus по итогам 2017 г.

Отчасти сложившаяся проблема сравнительно низкой публикационной активности может быть объяснена различным уровнем вовлеченности в публикационную активность отдельных научных организаций. По данным специалистов ЦНБ НАН Беларуси, в SCOPUS количество публикаций только Института физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси (6880 публикаций) превышает количество публикаций Белорусского государственного университета (6772 публикации) и Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (2772 публикации).

В целом же по итогам 2017 г., по результатам анализа базы Scopus специалистами ЦНБ НАН Беларуси, наибольшую активность проявили следующие десять научных организаций (в скобках указано количество публикаций):

- Белорусский государственный университет (313);
- НИУ «Институт ядерных проблем» БГУ (303);
- ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси» (241);
- ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению» (123);
- УО «Белорусский национальный технический университет» (123);
- УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (99);
- УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» (87);
- УО «Белорусский государственный медицинский университет» (66);
- УО «Белорусский государственный технологический университет» (63);
- ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» (54).

Также важно учитывать, что имеет место и различный уровень вовлеченности представителей конкретных отраслей науки. Так, по данным специалистов ЦНБ НАН Беларуси, 40,4 % всех публикаций белорусских ученых, которые учтены в базе Scopus, соответствуют такому направлению, как «физика и астрономия», в то время как по направлению «медицина» таких публикаций 8,5 %, «агрокультурные и биологические науки» — только 2,7 %. При этом белорусские ученые социально-гуманитарных направлений в подобных журналах практически не публикуются. Также у направлений совершенно различный уровень цитирования (табл. 1.8).

Таблица 1.8

Основные направления исследований ученых Беларуси в соответствии с базой данных Scopus (по количеству публикаций), ед.\*

Направление исследований	Количество публикаций	Количество цитирований	Среднее количество цитирований	Индекс Хирша
Физика и астрономия	18 989	178 616	9,4	122
Технические науки	13 963	53 965	3,8	83
Материаловедение	11 132	81 699	7,3	93
Химия	8298	69 657	8,3	93
Математика	5125	26 758	5,2	56
Биохимия, генетика и молекулярная биология	4284	45 690	10,6	87
Химическая инженерия	4118	24 107	5,85	66
Медицина	4020	39 946	9,9	84
Компьютерные науки	3622	10 254	2,8	40
Сельскохозяйственные и биологические науки	1270	11 648	9,1	50

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

Как показано в таблице 1.9, основной объем публикаций белорусских ученых традиционно приходится на четыре направления: физика и астрономия, химические науки, технические науки, материаловедение и химия. Однако, несмотря на небольшое увеличение количества публикаций и удельного веса работ белорусских ученых в общем объеме мировых и европейских публикаций, по данным SJR, в разрезе указанных отраслей наук за год ситуация практически не изменилась.

Таблица 1.9

Публикационная активность белорусских ученых в разрезе основных направлений научных исследований и разработок в 2016–2017 гг.\*

Показатель	Год	Все публикации	в том числе			
			Химические науки	Технические науки	Материаловедение	Физика и астрономия
Количество публикаций	2016	1870	267	454	394	870
	2017	1985	302	417	398	873
Место в Европе по количеству публикаций (52 страны)	2016	33	28	31	26	26
	2017	32	28	32	28	26
Белорусские публикации как % от европейского объема	2016	0,149	0,277	0,230	0,372	0,495
	2017	0,159	0,309	0,216	0,354	0,494
Белорусские публикации как % от мирового объема	2016	0,053	0,089	0,069	0,114	0,194
	2017	0,056	0,100	0,062	0,105	0,188

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

**Инновационная активность организаций промышленности**

Современные условия рыночной конкуренции предполагают необходимость постоянного поиска новых способов производства и обновления номенклатуры товаров и услуг с целью привлечения дополнительных потребителей и освоения новых рынков сбыта. Одним из статистических индикаторов способности предприятий соответствовать представленным требованиям является удельный вес инновационно активных организаций промышленности. Под инновационной активностью в данном случае понимается осуществление затрат на разработку и внедрение технологических инноваций.

Важность соответствующего индикатора для развития национальной экономики отражена в Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3, в соответствии с которой Совету Министров поручено принять системные меры по доведению к 2020 г. уровня инновационной активности предприятий до 26,0 %. В результате индикатор включен в качестве одного из сводных целевых показателей Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. (далее — Государственной программы).

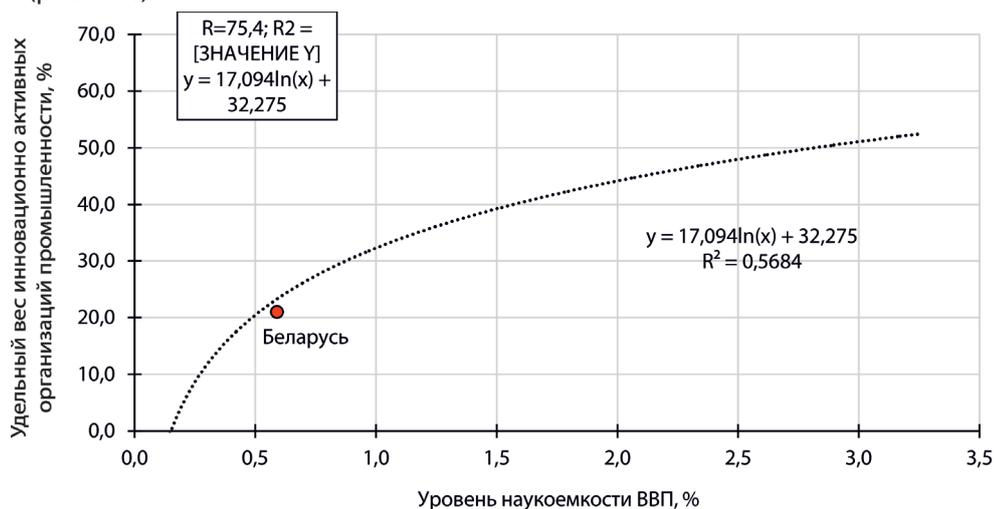
По итогам 2017 г. 347 организаций промышленности из более чем 1,6 тыс. опрошенных по форме государственных статистических наблюдений 1-нт (инновация) отчитались о наличии затрат на технологические инновации. Таким образом, значение показателя составило 21,0 %, что на 0,6 п. п. выше уровня предыдущего года. В то же время плановое значение на 2017 г. было установлено на уровне 21,5 % и для его достижения не хватило всего 8 промышленных организаций.

Можно обозначить несколько причин неполного выполнения доведенного показателя.

Во-первых, следует отметить, что не все заказчики Государственной программы выполнили целевые значения, установленные в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. № 320.

Во-вторых, из-за специфики национального статистического учета при определенных условиях некоторые организации, даже получив и освоив бюджетные деньги на реализацию инновационного проекта, могут остаться не учтенными как инновационно активные. Это связано с тем, что в Российской Федерации и Республике Беларусь учет ведется не только по юридическим лицам, но и по обособленным структурным подразделениям юридических лиц, которые имеют отдельный баланс и чей основной вид экономической деятельности соответствует промышленным видам деятельности.

Также следует отметить, что, с учетом невысокого уровня наукоемкости ВВП, задача, поставленная Главой государства, является достаточно сложной. Так, между наукоемкостью ВВП и удельным весом инновационно активных организаций промышленности стран ЕАЭС и ЕС существует сильная положительная статистически значимая корреляционная связь — 75,4 % (рис. 1.11).



**Рис. 1.11. Показатели связи инновационной активности организаций промышленности и уровня наукоемкости ВВП в странах ЕАЭС и ЕС**

С учетом достигнутых значений можно обоснованно предположить, что без увеличения уровня наукоемкости ВВП дальнейшее увеличение удельного веса инновационно актив-

ных организаций возможно, но связано с некоторыми объективными трудностями. Так, задача по доведению показателя до уровня 26,0 % должна позволить достичь средний уровень, который характерен для новых стран ЕС (26,2 %). Однако следует отметить, что в этих условиях средний уровень наукоёмкости ВВП в данных странах составляет 0,96 %, в то время как в Республике Беларусь только 0,59 %.

Тем не менее для реализации соответствующей задачи разработаны и утверждены соответствующие планы мероприятий по реализации положений указанной директивы Президента Республики Беларусь, Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг., а также комплекс мероприятий по развитию национальной инновационной системы. Реализация указанных мер уже позволила обеспечить устойчивую позитивную динамику индикаторов национальной безопасности в 2016–2017 гг., и ожидается, что их будет достаточно для достижения поставленной задачи к установленному сроку.

Значительный интерес также представляют сравнения показателя Республики Беларусь со странами ЕАЭС и ЕС (рис. 1.12).

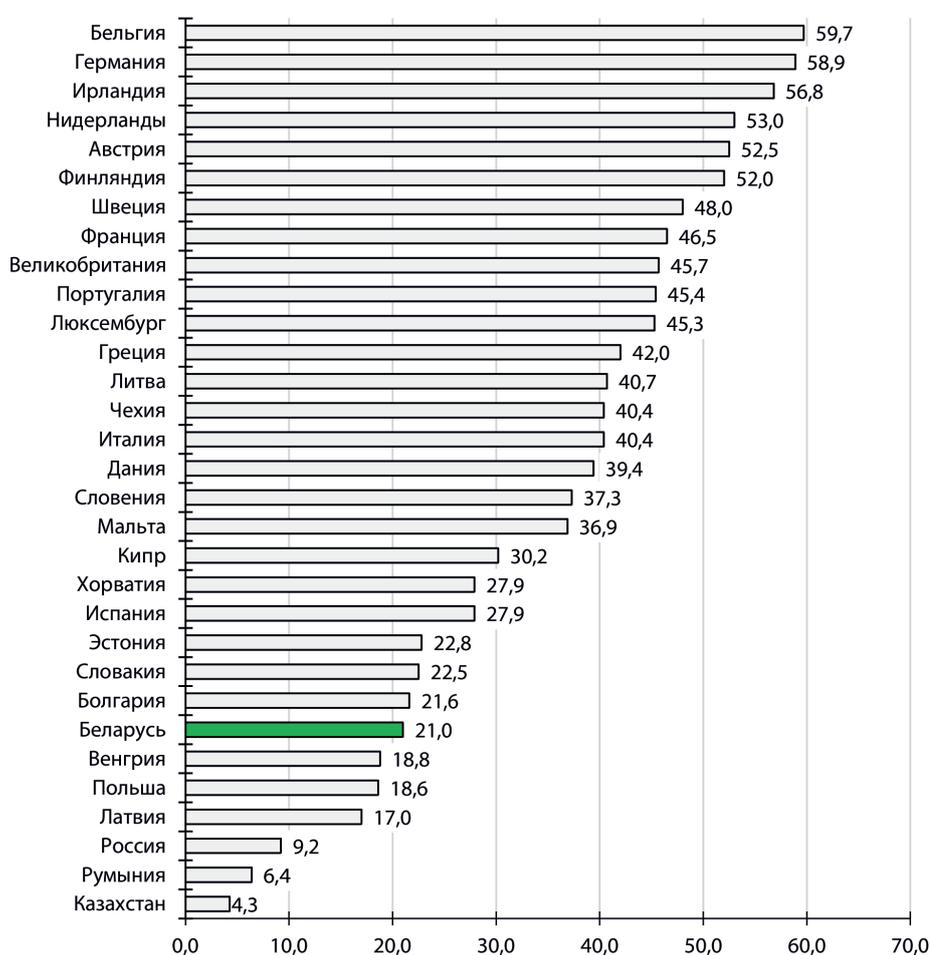


Рис. 1.12. Удельный вес инновационно активных организаций промышленности в странах ЕАЭС и ЕС, %

Для стран ЕАЭС (без учета Армении и Кыргызстана, по которым отсутствуют актуальные данные) средний уровень показателя составляет 11,5 %. С учетом значений России (9,2 %) и Казахстана (4,3 %) Республика Беларусь является однозначным лидером в этой группе

стран. Однако, как уже отмечалось, средним для новых стран ЕС является уровень 26,2 %, который должен быть достигнут республикой только к 2020 г. Тем не менее, уже сейчас национальные показатели выше, чем у Венгрии (18,8 %), Польши (18,6 %), Латвии (17,0 %) и Румынии (6,4 %).

В то же время для ведущих стран ЕС (то есть стран, вступивших в ЕС до 2000 г.) характерно еще более высокое среднее значение — 47,6 %. При этом у лидеров достигнутые величины еще выше: Бельгия — 59,7 %, Германия — 58,9 %, Ирландия — 56,0 %, Нидерланды — 53,0 %.

### Отгруженная инновационная продукция

Помимо удельного веса инновационно активных организаций еще одним показателем готовности предприятий промышленности адаптироваться к динамично изменяющимся условиям рынка является удельный вес отгруженной инновационной продукции. Соответствующий показатель также нашел свое отражение в Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 и включен в качестве сводного целевого показателя в Государственную программу инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. Планируется, что к 2020 г. его значение должно составить не менее 21,5 %.

По итогам 2017 г. значение удельного веса отгруженной инновационной продукции организациями промышленности составило 17,4 %, что на 1,1 п. п. выше уровня прошлого года. Таким образом, значение показателя увеличивается второй год подряд и уже практически достигнут уровень 2013 г. (17,8 %) (рис. 1.13).



**Рис. 1.13. Динамика показателей отгруженной инновационной продукции организаций промышленности за период 2011–2017 гг.**

Достигнутый по итогам последних двух лет уровень показателя превышает среднее значение для 28 стран ЕС — 13,6 %. Более того, значение показателя находится на уровне таких стран, как Чехия и Словения, и при этом всего в шести европейских государствах показатель доли отгруженной продукции превышает значение, характерное для Беларуси (Великобритания, Словакия, Франция, Люксембург, Германия, Испания) (рис. 1.14).

Столь высокое значение показателя сформировано прежде всего за счет такой отрасли промышленности, как производство кокса и нефтепродуктов (56,3 % всего достигнуто-

го значения). Также на данную отрасль пришелся основной прирост значения показателя по итогам отчетного периода.

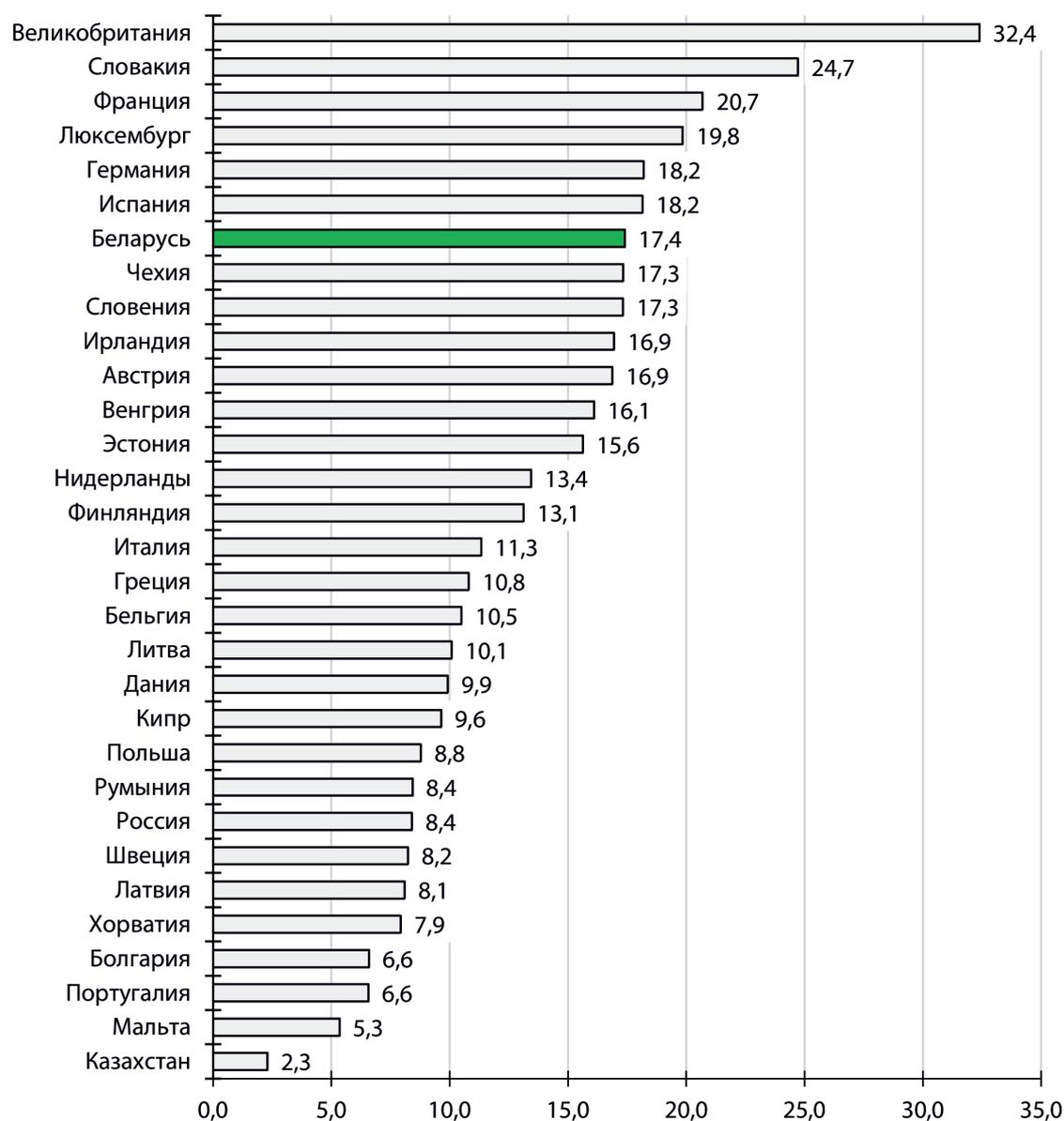


Рис. 1.14. Уровень отгруженной инновационной продукции организациями промышленности стран ЕАЭС и ЕС, %

Значительный вклад в формирование показателя вносят и другие отрасли: «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» (12,8 %), «производство транспортных средств и оборудования» (7,7 %); «металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования» (5,9 %); «производство продуктов питания, напитков, табачных изделий» (4,3 %) (табл. 1.10).

Таблица 1.10

Структура удельного веса отгруженной инновационной продукции по отраслям промышленного производства, %

Вид экономической деятельности по ОКРБ005-2011	2016 г.	2017 г.
Промышленность, всего	16,3	17,4
<i>в том числе</i>		
Горнодобывающая промышленность	0,06	0,06
Обрабатывающая промышленность	16,24	17,34
Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	0,88	0,75
Производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха	0,27	0,13
Производство изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации	0,15	0,17
Производство целлюлозы, бумаги и изделий из бумаги	0,01	0,03
Производство кокса и продуктов нефтепереработки	8,44	9,80
Производство химических продуктов	0,42	0,39
Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	0,18	0,14
Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов	0,65	0,44
Металлургическое производство. Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	0,76	1,03
Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	0,39	0,46
Производство электрооборудования	0,46	0,42
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	1,84	2,23
Производство транспортных средств и оборудования	1,77	1,33
Производство прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования	0,03	0,05
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	0,00	0,00
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,00	0,00

С учетом отраслевой специфики ведомственного подчинения организаций основной вклад в формирование показателя вносят организации концерна «Белнефтехим» и Министерства промышленности. Эти ведомства обеспечили формирование 84,8 % всего показателя (в 2016 г. — 79,7 %). При этом подведомственными организациями концерна «Белнефтехим» обеспечено 58,4 % всего объема отгруженной инновационной продукции, а Министерства промышленности — 26,4 %.

**Экспорт высокотехнологичной и наукоемкой продукции**

По итогам 2017 г. общий объем экспортированных Республикой Беларусь товаров и услуг составил 69,0 % от ВВП. Таким образом, национальная экономика является экспортоориентированной и глубоко интегрированной в международный рынок. В этих условиях особое значение имеет уровень технологичности и наукоемкости поставляемой продукции, что отражает место республики в региональном разделении труда и возможность экономики конкурировать в отраслях с высоким уровнем добавленной стоимости. В национальной статистике для подобной оценки используется показатель «доля экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции в общем объеме белорусского экспорта».

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.», значение указанного показателя в 2017 г. должно быть на уровне не менее 31,5 %. По итогам года фактическое значение составило 31,9 %, что на 0,4 п. п. выше планового значения, но на 1,3 п. п. ниже уровня 2016 г.

Сложившаяся ситуация объясняется тем, что в 2016 г. увеличение высокотехнологичного и наукоемкого экспорта опережало темпы роста менее технологичной продукции. Однако в 2017 г., несмотря на сохранение высоких темпов увеличения экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции, увеличение экспорта менее технологичной продукции было

более значительным. Так, по данным Национального банка Республики Беларусь, в 2017 г. объем экспорта товаров и услуг увеличился на 21,8 % к уровню прошлого года и составил 36,5 млрд долл. США. За тот же период объем высокотехнологичной и наукоемкой продукции увеличился на 17,8 % (с 9,87 до 11,64 млрд долл. США). Более детально данный вопрос рассмотрен в главе 10, однако в целом можно утверждать, что задача, поставленная Президентом Республики Беларусь, выполнена и, несмотря на некоторое снижение значения показателя, конкурентоспособность высокотехнологичного и наукоемкого экспорта не снизилась.

В состав анализируемого показателя входят товары и услуги. Среди товаров выделяют высокотехнологичные товары (аэрокосмическая отрасль, фармацевтика, а также производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры) и среднетехнологичные товары высокого уровня (машиностроение, химическая промышленность и др.). В составе услуг выделяют наукоемкие высокотехнологичные услуги (в настоящее время основной объем представлен услугами в сфере информационно-коммуникационных технологий), финансовые наукоемкие услуги (в состав которых также входит страхование) и рыночные наукоемкие услуги.

В стоимостном выражении из общей величины прироста экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции (1,76 млрд долл. США по итогам 2017 г.) 65,2 % пришлось на среднетехнологичные товары высокого уровня, 19,7 % — на экспорт высокотехнологичных наукоемких услуг (преимущественно услуг в области программирования), 5,7 % — на высокотехнологичные товары, остальное — на другие наукоемкие услуги.

Несмотря на увеличение стоимостных характеристик вклад в общий экспорт практически всех компонент, за исключением высокотехнологичных наукоемких услуг, снизился. Наибольшее снижение характерно для среднетехнологичных товаров высокого уровня, доля которых сократилась с 23,0 % от общей величины экспорта товаров и услуг до 21,9 % (табл. 1.11).

Таблица 1.11

Показатели технологичности и наукоемкости экспорта Республики Беларусь в 2015–2017 гг.

Компоненты высокотехнологичной и наукоемкой продукции	Вклад в общий экспорт товаров и услуг, %		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Высокотехнологичные товары	2,0	2,2	2,1
Среднетехнологичные товары высокого уровня	22,2	23,0	21,9
Высокотехнологичные наукоемкие услуги	3,5	4,4	4,5
Финансовые наукоемкие услуги	0,1	0,1	0,1
Рыночные наукоемкие услуги	3,1	3,4	3,3
<i>Высокотехнологичная и наукоемкая продукция, всего</i>	30,9	33,2	31,9
Плановое значение в соответствии с Государственной программой инновационного развития на 2016–2020 гг.		31,0	31,5

Представляет интерес сопоставление достигнутых значений с зарубежными странами. На данный момент полное сопоставление возможно только по экспорту товаров. Это связано с тем, что в странах ЕС был существенно изменен (расширен) перечень наукоемких услуг, а потому до момента полной гармонизации по данной компоненте в настоящий момент сопоставление невозможно.

В среднем для ЕАЭС доля высокотехнологичных товаров и среднетехнологичных товаров высокого уровня в общем экспорте товаров по актуальным данным составляет 12,3 %. Этот уровень существенно ниже достигнутого значения в Республике Беларусь — 30,6 %.

В среднем для стран ЕС значение данного показателя гораздо выше и составляет 42,4 %. При этом разница в средних между группой новых и ведущих стран ЕС практически отсутствует. Наибольшее значение показателя характерно для таких стран, как Венгрия (62,3 %), Германия (60,0 %), Чехия (59,6 %), Словакия (56,3 %), Франция (54,5 %).

Следует отметить, что из указанного среднего значения 42,4 % для стран ЕС 28,0 п. п. приходится на среднетехнологичные товары высокого уровня, 14,4 п. п. — на высокотехнологичные товары. По первой компоненте Республика Беларусь полностью соответствует уровню стран ЕС (по итогам 2017 г. — 27,9 % в общем экспорте товаров), что свидетельствует о достаточно высоком уровне развития традиционных отраслей обрабатывающей промышленности. Однако в части развития высокотехнологичного экспорта ситуация значительно сложнее (2,7 % в общем экспорте товаров). Более полное описание вклада высокотехнологичных производств в рост экономики (включая показатели экспорта), а также планов до 2020 г. и мер по их стимулированию, представлено в главе 10 (рис. 1.15).

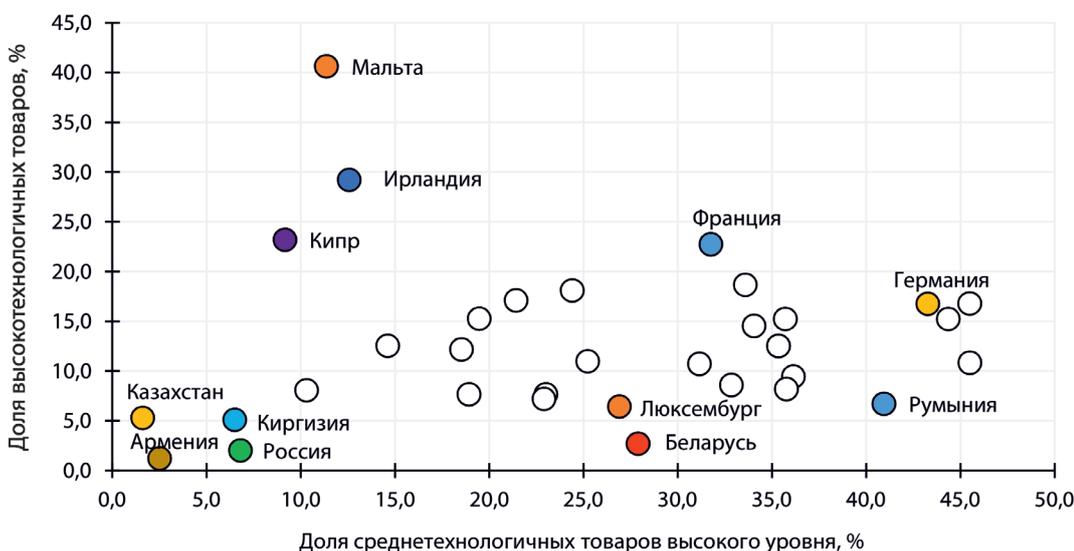


Рис. 1.15. Сравнение уровня технологичности экспорта товаров стран ЕАЭС и ЕС (отдельно выделены страны, вошедшие в ЕС до и после 2000 г.)

### 1.3 О ВЫПОЛНЕНИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ В 2017 Г. ГОДА НАУКИ

В целях повышения статуса ученого и роли науки в выполнении задач социально-экономического и инновационного развития страны 2017 г. объявлен Годом науки (Указ Президента Республики Беларусь от 23 декабря 2016 г. № 481). Для обеспечения проведения Года науки на высоком организационном уровне постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2017 г. № 125 утвержден республиканский план мероприятий. В рамках соответствующих мероприятий в научных организациях и учреждениях образования проведено более 30 конференций, 20 семинаров и круглых столов, 15 выставок, форумы профессиональных научных общественных объединений Беларуси (съезды микробиологов, химиков, физиков), на которых широко представлены наиболее знаковые разработки белорусских ученых. Также состоялись более 85 тематических пресс-мероприятий, интернет-видеобрифингов, теле- и радиопередач, показ цикла фильмов «Дело жизни», 40 программ «Наукомания» и другие мероприятия, посвященные науке. Проведены мероприятия, приуроченные к памятным датам выдающихся белорусских ученых и деятелей культуры (В. Ф. Купревич, Н. А. Прилежаев, Янка Купала, Якуб Колас и др.).

Значимыми событиями для научной сферы страны стали проведение:

16 ноября 2017 г. — сессии Общего собрания НАН Беларуси, в ходе которой избрано 5 действительных членов (академиков), 22 члена-корреспондента, 6 иностранных и 2 почетных члена НАН Беларуси;

12–13 декабря 2017 г. — II Съезда ученых с участием Президента Республики Беларусь. По результатам мероприятия Правительством совместно с НАН Беларуси организована системная работа по совершенствованию научной сферы страны в соответствии с протоколом поручений Главы государства от 14 февраля 2018 г. № 4.

Активизировано научно-техническое сотрудничество с зарубежными странами (КНР, Корея, Монголия, Египет, США), в том числе в рамках проведения Белорусско-Американского и Белорусско-Египетского семинаров, II Форума Ассоциации научно-технологических парков и зон высоких технологий «Шелковый путь», IV Форума регионов Беларуси и России, выставок «TRANSFIERE» в Испании, «eMerge Americas» в США.

В результате реализации научных и научно-технических программ и проектов, выполнения договоров на создание научно-технической продукции получены следующие наиболее значимые результаты:

**в области физики, математики и информатики** разработаны региональная информационная система накопления и обработки данных по временной нетрудоспособности пациентов; инновационные способы повышения эффективности воспроизводства и выращивания ценных видов рыб с использованием лазерно-оптических методов; компьютерная программа «Интекард 77» по оценке комплекса ЭКГ-маркеров электрической нестабильности миокарда; математическая модель прогноза внезапной сердечной смерти и жизнеопасных тахикардий;

**в области физико-технических наук** созданы прокладки-амортизаторы рельсовых скреплений из специального термопластичного композиционного материала для эксплуатации на наиболее нагруженных участках железных дорог скоростного, высокоскоростного и тяжеловесного движений поездов стран Евросоюза в различных климатических зонах (от минус 60 до плюс 60 °С) и сроком службы не менее 10 лет; линейка высокотехнологичного оборудования для прецизионной обработки поверхностей изделий специального назначения с использованием магнитореологических жидкостей, превосходящего по сво-

им характеристикам лучшие мировые аналоги; электровелосипед большой грузоподъемности с мощностью моторов 2 кВт;

**в области машиностроения** созданы опытный образец белорусского электромобиля на базе GELLY SC 7; коммунальная вакуумная подметально-уборочная машина, соответствующая уровню зарубежных аналогов; специализированные высокопроизводительные малогабаритные бортовые вычислители, предназначенные для эксплуатации в жестких условиях (весь объем (176 единиц) поставлен на экспорт на сумму 1,8 млн долл. США); кабины дорожных и лесохозяйственных машин на сумму 498,22 тыс. долл. США, в том числе экспорт — 292,23 тыс. долл. США;

**в области химии** создан опытный образец установки наночистоты производительно до 20 куб. м/ч; выпущено и поставлено на экспорт 198,12 т продукции «Составы модельные ЗГВ-101 и ЗГВ-101 «М» на сумму 641,67 тыс. долл. США; произведено 10 240 кг упрочняющей добавки, которая пошла на выпуск более 1 тыс. т бумаги и картона на 244,2 тыс. долл. США, часть из которых реализована на экспорт;

**по направлению «Фармацевтика»** осуществлен выпуск лекарственных средств широкого спектра действия по разработкам белорусских ученых, в том числе Иматиниб, Флударабел, Карбоплатин, Лейкладин, Децитабин, Пеметрексед (по технологиям ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси»), Нитаргал, Темобел, Форвакс (по технологиям НИИ физико-химических проблем БГУ), Лейаргунал, Нооdiamин, Алэндриновая кислота, Иммугенин (по технологиям ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси»);

**в лесной и деревообрабатывающей отрасли** в ОАО «МТЗ» освоено производство созданной на основе лесных машин «Беларус» погрузочно-транспортной машины грузоподъемностью 7 т с улучшенными техническими характеристиками (объем реализации — 92,21 тыс. долл. США);

**в области биологических наук** разработаны ДНК-маркеры для селекции пасленовых культур, с использованием которых созданы новые отечественные гибриды томата и перца сладкого; описан ряд новых для науки видов беспозвоночных животных и впервые с помощью молекулярно-генетического метода проведено определение наличия возбудителя рачьей чумы в водоемах Беларуси; осуществлено секвенирование и определение структурно-функциональной организации геномов ольхи черной, ясеня обыкновенного, граба обыкновенного, карельской березы, а также сформированы наборы ДНК-маркеров для проведения молекулярно-генетической паспортизации хозяйственно ценных генотипов селективируемых форм и клонов древесных видов;

**в области биотехнологий** произведено и реализовано 622,61 т кормовых дрожжей на сумму 221,86 тыс. долл. США; 21,2 тыс. доз препарата Лоферон на сумму 2,63 тыс. долл. США (экспорт — 2,52 тыс. долл. США); 300 л кормовой добавки «Нанохром» на сумму 1,71 тыс. долл. США (экспорт — 1,63 тыс. долл. США);

**в области медицины** разработаны комплекс методов лучевой терапии немелкоклеточного рака легкого, дистанционной лучевой терапии рака предстательной железы, методы оценки качества работы систем планирования высокотехнологичного дистанционного облучения онкологических пациентов на ускорителях электронов; методы оценки качества работы линейных ускорителей электронов для безошибочной дистанционной лучевой терапии у онкологических пациентов;

**СПРАВОЧНО.** В 2017 г. выполнено 79 трансплантаций печени, 352 — почки, 6 — комплекса «почка — поджелудочная железа», 39 — сердца, 5 — трансплантаций легких.

**в области гуманитарных наук** опубликовано более 580 книжных изданий, из них около 200 учебников; изданы «Гістарычны слоўнік беларускай мовы» в 37 томах, «Собрание сочинений народного писателя Беларуси Ивана Науменко» в 10 томах, первый в истории Беларуси справочник «Арфаэпічны слоўнік беларускай мовы», четвертый том 6-томного издания «Гісторыя філасофскай і грамадска-палітычнай думкі Беларусі»; на территории Житковичского района Гомельской области выявлены древнейшие артефакты славян, датирующиеся IV веком и свидетельствующие о появлении славян на территории Беларуси на 200 лет раньше, чем было принято считать ранее;

**в области аграрных наук** подготовлен стратегический документ развития АПК на перспективу — Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2017 г. № 962); созданы селекционные группы лошадей заводских линий белорусской упряжной породы (220 голов); высокопродуктивные конкурентоспособные селекционные стада свиней породно-линейного гибрида «Белкаб-1» (2,4 млн голов); разработан весь необходимый ассортимент (69 марок) комплексных минеральных удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания для основных сельскохозяйственных культур.

Наиболее знаковые достижения белорусских ученых, внесших значительный вклад в социально-экономическое развитие Республики Беларусь, отмечены государственными наградами, почетными грамотами Администрации Президента Республики Беларусь, Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь, Правительства и республиканских органов государственного управления, благодарностями Президента Республики Беларусь и Премьер-министра Республики Беларусь.

В целях выявления и поощрения наиболее эффективно работающих ученых НАН Беларуси учрежден престижный конкурс «Ученый года НАН Беларуси» (первое звание присвоено члену-корреспонденту Коломиец Э. И.).

По объявленным в НАН Беларуси республиканским конкурсам, посвященным Году науки, от представителей научных организаций страны **поступило 64 работы**. Лауреатами стали:

*в номинации «Лучшая научная работа в области фундаментальных исследований»:* ученые ГНУ «Институт математики НАН Беларуси» (докт. физ.-мат. наук, профессор Егоров А. Д. и докт. физ.-мат. наук Малютин В. Б.); ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» (канд. биол. наук, доцент Николаевич Л. Н.); УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» (докт. физ.-мат. наук, профессор Панков А. А. и канд. физ.-мат. наук, доцент Цитринов А. В.);

*в номинации «Лучшая научная работа в области прикладных исследований»:* ученые УО «Витебский государственный технологический университет» (канд. техн. наук, доцент Казарновская Г. В. и канд. техн. наук, доцент Абрамович Н. А.); ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси» (докт. физ.-мат. наук, доцент Рябцев Г. И., канд. физ.-мат. наук Богданович М. В., Ланцов К. И., канд. физ.-мат. наук, доцент Рябцев А. Г., канд. физ.-мат. наук Щемелев М. А.); ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» (Счастливая Н. И. и академик, докт. мед. наук, профессор Улащик В. С.), УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (Войченко Н. В.), РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова (канд. мед. наук Плетнев А. С.);

*в номинации «Лучшая научная работа в области гуманитарных наук»:* ученые Центра исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси (академик, докт. ист. наук, докт. архитектуры, профессор Локотко А. И.); Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь (канд. техн. наук, доцент Нефёдов С. Н.);

в номинации «Лучшая научная разработка»: ученые ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова» (докт. физ.-мат. наук Длугунович В. А., канд. физ.-мат. наук Ждановский В. А., канд. физ.-мат. наук Исаевич А. В., канд. физ.-мат. наук, доцент Луценко Е. В., Никоненко С. В.); НИИ физико-химических проблем БГУ (канд. хим. наук Цыбульская Л. С., канд. хим. наук Позняк С. К., Перевозников С. С.); РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси» (докт. экон. наук, профессор Шпак А. П., канд. экон. наук, доцент Киреенко Н. В., канд. экон. наук, доцент Кондратенко С. А., канд. экон. наук, доцент Байгот Л. Н., Гусаков Г. В.).

в номинации «Лучшая научная работа молодых ученых»: канд. техн. наук Калтович И. В. (Институт мясо-молочной промышленности РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию»); Лукьянов А. С. (УО «Университет гражданской защиты МЧС»); Марчук С. А. и Захаревич О. Ю. (РНПЦ психического здоровья); канд. физ.-мат. наук Поляков Д. Б. (ГНУ «Институт математики НАН Беларуси»); канд. хим. наук Савчук А. Л. (ГНУ «Институт биорганической химии НАН Беларуси»); Шклярник В. А. (Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси);

**Присуждены две премии НАН Беларуси и Фонда поддержки образования и науки** (Алферовского фонда) для молодых ученых 2017 г.: в области физики, математики, информатики, физико-технических и технических наук — канд. физ.-мат. наук Михальчеву А. Б. (Институт физики имени Б. И. Степанова); в области биологии, химии, медицины, аграрных наук и наук о Земле — Бондаренко Е. А. (БГУ).

**Активизирована работа по подготовке и аттестации кадров высшей научной квалификации.** В результате оценки послевузовского образования, проведенной Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь (далее — ВАК) по поручению Главы государства, разработан и утвержден Правительством комплекс мер по повышению эффективности работы аспирантуры (адъюнктуры) и докторантуры на 2017–2020 гг.

Мероприятия Года науки внесли значимый вклад в популяризацию достижений белорусский ученых, формирование имиджа республики как страны с высоким интеллектуальным капиталом, заложили основные направления стратегии дальнейшего развития научной сферы.

## 1.4 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Национальная академия наук (далее — НАН Беларуси, Академия наук) — важнейший центр для постановки, обсуждения и решения актуальных вопросов социально-экономического развития Республики Беларусь и становления инновационной экономики.

Крупнейшее мероприятие Года науки — II Съезд ученых, который прошел с участием Президента Республики Беларусь, завершился принятием Резолюции и разработанного НАН Беларуси долгосрочного программного для развития научной сферы документа — Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040».

**СПРАВОЧНО.** Цель Стратегии: определение приоритетов долгосрочного развития науки и технологий, комплекса инструментов совершенствования научно-технической сферы.

Перспективная модель белорусской экономики «Беларусь интеллектуальная» включает следующие ступени: Полноформатная цифровизация экономики (Беларусь — IT-страна); развитый неоиндустриальный комплекс (Новая индустрия 2040); высокоинтеллектуальное общество (Общество Интеллекта 2040).

Этапы реализации Стратегии:

1 этап (2018–2020 гг.) — актуализация имеющихся заделов в научно-технологической сфере;

2 этап (2021–2030 гг.) — создание системных условий для цифровой интеллектуальной модернизации традиционных отраслей и выбор точек роста наукоемкой экономики Беларуси, создание платформы интеллектуальной экономики. Драйвер этапа — цифровые технологии;

3 этап (2031–2040 гг.) — наращивание компетенций в целевых сегментах интеллектуальной экономики и выход по ним на лидирующие мировые позиции. Драйвер — интеллектуальные технологии.

НАН Беларуси принимала активное участие в разработке нормативной правовой базы научной сферы. В 2017 г. разработаны: 1 проект Закона Республики Беларусь (издан 1), 4 проекта указов Президента Республики Беларусь (издано 3), 2 проекта распоряжения Президента Республики Беларусь (издано 2), 15 проектов постановлений Совета Министров Республики Беларусь (принято 15), 5 проектов постановлений НАН Беларуси, подлежащих обязательной юридической экспертизе (принято 5). В пределах компетенции НАН Беларуси было рассмотрено более 210 проектов нормативных правовых актов, разработанных республиканскими органами государственного управления, а также международными организациями.

**СПРАВОЧНО.** Так, Закон Республики Беларусь от 18 декабря 2017 г. № 159-З «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О Национальной академии наук Беларуси» направлен на дополнение задач НАН Беларуси в части проводимых видов мониторинга, закрепленных в законодательстве; установление права избирать почетными членами НАН Беларуси иностранных граждан и др.

На базе НАН Беларуси в 2017 г. проходил ряд совещаний межгосударственного уровня, на которых рассматривался комплекс внешнеэкономических связей, а также актуальных проблем стратегии и тактики развития экономики страны на ближайшую и дальнюю перспективу. Так, состоялись крупные мероприятия:

совместный белорусско-египетский семинар по научно-техническому сотрудничеству, для участия в котором в Беларусь прибыла делегация Арабской Республики Египет во главе с Президентом Академии наук и технологий Египта Махмудом Мохамедом Сакром;

Второй Белорусско-Американский семинар по научно-техническому сотрудничеству на тему «Наука для сельского хозяйства», в котором приняла участие делегация научных кругов США;

региональный семинар «Устойчивое производство продовольствия и ведение сельского хозяйства для реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до

2030 г. и Парижского соглашения по изменению климата» под эгидой Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО);

круглый стол «Стратегические направления развития и углубления интеграции и кооперации в агропромышленном комплексе государств — членов Евразийского экономического союза», в заседании которого приняли участие Член Коллегии (Министр) по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии Сидорский С. С., председатель Постоянной комиссии по аграрной политике Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь Адаменко Е. Б. и др.;

Международный симпозиум «Интеграция белорусских ученых в исследовательские программы ведущих международных ядерно-физических центров» при участии основателя Центра ICRANet Ремо Руффини (Италия);

Белорусско-китайский научно-технический форум-2017 в рамках реализации концепции «Один пояс, один путь», а также Второй белорусско-китайский гуманитарный научный форум «Проблемы сопряжения Экономического пояса Шелкового пути и Евразийского экономического союза» и т. д.

По итогам обсуждения на этих мероприятиях направлений научно-технического сотрудничества подписан ряд Протоколов, предусматривающих активизацию деятельности по взаимовыгодным направлениям; развитие кооперации в области новых материалов и технологий, технологий энергосбережения; перспективы формирования совместных проектов в аграрном секторе, гуманитарное сотрудничество и другие стороны общих взаимодействий.

Состоялись встречи руководства НАН Беларуси, передовых ученых и республиканских органов государственного управления:

по подготовке предложений в состав перечня перспективных программ Союзного государства и развитию сотрудничества между организациями и предприятиями Госкорпорации «Роскосмос»;

по разработкам НАН Беларуси в области фармакологии лекарственных средств и выращивания природного сырья для их производства, в сфере энергетики, технологии развития лесного хозяйства и защиты лесных угодий, очистки воды и воздуха, вызвавших заинтересованность министра лесного хозяйства и водных ресурсов Турции, а также сопредседателя белорусско-турецкой совместной межправительственной экономической комиссии Вейселем Эроглу;

по взаимодействию в области биомедицины, микробиологии, защите почв, нанотехнологиях, вызвавших интерес со стороны делегации Министерства науки, технологий и окружающей среды Республики Куба во главе с заместителем министра науки, технологий и окружающей среды Кубы Данило Алонсо Медеросом;

по вопросам реализации проектов, включенных от белорусской стороны в совместный Комплекс мер по развитию сотрудничества НАН Беларуси с организациями Исламской Республики Пакистан на 2016–2020 гг. с участием представителей Министерства национальной продовольственной безопасности и исследований Пакистана во главе с первым заместителем министра, сопредседателем Совместной рабочей группы Абидом Джаведом;

по перспективам сотрудничества в области добычи и переработки полезных ископаемых, нефтехимии, а также агропромышленных технологий, привлечшими внимание членов парламентской делегации во главе с председателем Национальной ассамблеи Республики Судан Ибрагимом Ахмед Омером и др.

### Усиление взаимодействия науки с организациями реального сектора экономики и социальной сферы

В целях усиления взаимодействия науки с организациями реального сектора экономики и социальной сферы в 2017 г. на постоянной основе проводились совместные совещания НАН Беларуси с республиканскими органами государственного управления (ГКНТ, Минпром, Минспорта, Минэнерго, Минэкономики, Минприроды, Минобробразования, МИД, Минкультуры), а также встречи ученых организаций НАН Беларуси и Минобробразования с генеральными директорами и конструкторами ведущих предприятий промышленного комплекса: ОАО «БЕЛАЗ»; ОАО «Управляющая компания холдинга “Минский моторный завод”»; ГПО «Могилевлифтмаш», ОАО «Белшина», ОАО «Бобруйский машиностроительный завод».

В первоочередном порядке научный потенциал НАН Беларуси направлялся на отрасли, за развитие которых на академических ученых возложена особая ответственность: научное и научно-методическое сопровождение авиакосмических исследований, строительство Белорусской АЭС, развитие информатизации страны и биотехнологической отрасли.

НАН Беларуси совместно с Госкорпорацией «Роскосмос», АО «Корпорация «ВНИИЭМ», ОАО «Пеленг» в развитие принципиальной договоренности между Президентами Российской Федерации и Республики Беларусь от 3 апреля 2017 г. в г. Санкт-Петербурге о создании российско-белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли (далее — РБКА ДЗЗ) с пространственным разрешением меньше 1 метра, проработали вопросы создания РБКА ДЗЗ, дизайн которого утвержден сторонами 12 мая 2017 г. Заказчикам предоставлены данные ДЗЗ высокого разрешения, полученные с БКА, территории общей площадью 952 660 км<sup>2</sup>, объем импортозамещения за 2017 г. составил 1,7 млн долл. США.

13 августа в городе Астане Правительства Республики Беларусь и Республики Казахстан подписали Соглашение о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях.

Делегация Беларуси во главе с заместителем Председателя Президиума НАН Беларуси С. Я. Килиным приняла участие в 60-й сессии Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях в г. Вене (Австрия).

УП «Геоинформационные системы» принято в члены Международного Альянса операторов спутников ДЗЗ «PanGeo». Данное решение принято на Саммите этой организации в Париже 13 сентября 2017 г.

Во время пленарного заседания II Съезда ученых Республики Беларусь обсуждены дальнейшие планы НАН Беларуси по наращиванию научно-производственных возможностей по разработке и изготовлению беспилотных авиационных комплексов.

НАН Беларуси проводила многостороннюю деятельность в области сотрудничества в космической сфере со странами — участницами СНГ, в том числе:

по формированию Евразийской технологической платформы «Космические и геоинформационные технологии — продукты глобальной конкурентоспособности» с участием Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации;

по рассмотрению проекта Конвенции СНГ о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях;

по согласованию проекта Соглашения о сотрудничестве государств — участников СНГ в области исследования и использования космического пространства в мирных целях;

по участию в работе совещания представителей государств — участников СНГ по вопросам сотрудничества в космической сфере (г. Москва, Российская Федерация), а также в первом заседании Межгосударственной рабочей группы по подготовке предложений в проект Межгосударственной программы «Интеграционная система государств — членов

Евразийского экономического союза по предоставлению космических и геоинформационных услуг на основе национальных источников данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)» (г. Астана, Республика Казахстан).

В рамках научного сопровождения строительства Белорусской АЭС:

Правительству представлены сводный отчет о состоянии энергетической безопасности Республики Беларусь в 2016 г., а также Аналитическая записка с предложениями об интеграции Белорусской АЭС в Объединенную энергетическую систему. Проведены работы совместно с компанией **BatelleEnergyAlliance (США)** по созданию на критическом стенде «Гиацинт» быстрых критической и подкритической (управляемой внешним источником нейтронов) размножающих систем;

экспериментально измерены в рамках реализации Координационного плана работ сотрудничества с ОИЯИ (Россия) отношения средних сечений делящихся нуклидов ( $^{232}\text{Th}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{238}\text{U}$ ) для дейтронов, ионов углерода с энергиями 2 и 4 ГэВ/нуклон и протонов с энергией 660 МэВ, результаты которых будут использованы членами международной научной коллаборации «Энергия плюс трансмутация РАО» при моделировании и проведении экспериментов по исследованию нейтронно-физических характеристик подкритических установок, управляемых ускорителями;

разработан с учетом строительства Белорусской АЭС перечень индикаторов устойчивого развития электроэнергетики, которые характеризуют технологические, экономические, социальные и экологические факторы, в том числе доля собственного производства электроэнергии в общем потреблении, уровень инвестиций в электроэнергетику и т. д., а также получены исходные данные для их расчета при оптимальной структуре электропроизводства для Республики Беларусь в 2030 г.

Для развития информатизации НАН Беларуси:

развернуты работы по сопряжению и организации обмена информацией между белорусской автоматизированной информационной системой идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (ИС АИТС), разработанной государственным предприятием «Центр Систем Идентификации», и аналогичной российской системой «Меркурий», как важнейший этап на пути реализации согласованных подходов при проведении данных мероприятий на пространстве ЕАЭС;

организован международный канал связи с европейской научно-образовательной сетью GEANT 10 Гбит/с, что позволило в два раза увеличить пропускную способность предоставляемых абонентам академсети BASNET каналов доступа в GEANT и Интернет;

подписаны Соглашения о сотрудничестве НАН Беларуси с мировыми лидерами в области информационных технологий: «Хьюлетт-Паккард», «Делл», «Оракл», «Сиско» и др.

НАН Беларуси в установленном порядке в Правительство представлена информация о развитии биотехнологической отрасли Республики Беларусь по итогам 2016 г., а также о регистрации юридического лица в Едином государственном реестре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в форме республиканского унитарного предприятия «Научно-технологический парк «БелБиоград» Национальной академии наук Беларуси».

Научное сопровождение биотехнологической отрасли осуществляет ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», который обеспечивает координацию работ по выполнению показателей, доведенных Планом развития биотехнологической отрасли Республики Беларусь на 2012–2015 гг. и на период до 2020 г. По итогам 2017 г. объединением произведено биотехнологической продукции на сумму более 58 000,0 тыс. руб. или более 29 млн долл. США. Экспорт составил 19,5 млн долл. США.

### Организации и кадровый потенциал

В 2017 г. в НАН Беларуси состояли 88 действительных членов (академиков), 130 членов-корреспондентов, четыре почетных члена и 16 иностранных членов.

Оптимизирована структура и численность 104 организаций НАН Беларуси, в результате — численность работников НАН Беларуси сократилась по сравнению с 31 декабря 2016 г. на 240 чел. В НАН Беларуси работают 7929 чел. — около 30 % от занятых в стране научными исследованиями и разработками.

По состоянию на 31.12.2017 в 115 организациях и аппарате НАН Беларуси работали 15 780 чел., в том числе в 73 организациях научной сферы — 10 591 чел., в 24 организациях производственной сферы — 4241 чел., в 19 организациях непромышленной сферы — 948 чел. В 42 организациях НАН Беларуси, расположенных в регионах страны, численность работников составляла 6259 чел. Доля исследователей в возрасте до 29 лет в организациях НАН Беларуси составила 21,1 %.

С целью повышения эффективности деятельности Академии наук в 2017 г. принят ряд организационно-управленческих решений. Создано государственное научное учреждение «Институт жилищно-коммунального хозяйства Национальной академии наук Беларуси». Реорганизовано государственное научное учреждение «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» путем присоединения к нему республиканского унитарного предприятия «Экспериментальная база Свислочь» НАН Беларуси.

В НАН Беларуси работают 427 докторов наук и 1707 кандидатов наук, из них звание «профессор» имеют 226 чел., «доцент» — 499 чел. ВАК в отчетном периоде присвоено ученое звание профессора 5 научным работникам НАН Беларуси, ученое звание доцента — 14 работникам.

В организациях НАН Беларуси проводили исследования 853 молодых специалиста. В 2017 г. по распределению из учебных заведений в академические организации зачислены 390 специалистов, из которых 305 чел. — в качестве исследователей.

### Подготовка кадров высшей квалификации

В Академии наук 52 научных организации и 1 учреждение образования реализуют образовательную программу I ступени послевузовского образования (аспирантура), 33 научных организации — образовательную программу II ступени послевузовского образования (докторантура).

По состоянию на 31.12.2017 в аспирантурах научных организаций НАН Беларуси обучалось 543 гражданина Республики Беларусь и 14 иностранных граждан из Эквадора, Ирана, Сирии и КНР, в заочной форме — 1 (КНР), в форме соискательства — 6 (по одному человеку из Ливии, Казахстана, Сирии, КНР, Йемена и Эквадора).

План приема в аспирантуру и докторантуру научными организациями НАН Беларуси выполнен на 100 %. На обучение за счет средств республиканского бюджета зачислено: в аспирантуру 157 чел., на обучение в форме соискательства — 38 чел. Открыта подготовка по трем новым специальностям (25.01.01, 05.11.07, 05.27.01). В докторантуру зачислено 15 чел.

По специальностям научных работников высшей квалификации, необходимым для развития высокотехнологических производств, относящихся к V и VI технологическим укладам экономики, принято в 2017 г. в аспирантуру 32 чел. или 20,4 % от общей численности.

На 31.12.2017 в НАН Беларуси действовал 41 совет по защите диссертаций, в том числе 36 советов по защите докторских диссертаций и 5 советов по защите кандидатских диссертаций.

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 научно-исследовательских работ по теме диссертации. В 2017 г. по итогам очередного конкурса гранты НАН Беларуси на общую сумму 110,0 тыс. руб. получали 39 чел.

За 2017 г. 8 научных работников НАН Беларуси защитили докторские диссертации, 58 — кандидатские диссертации (с учетом защиты за рубежом и нострификации).

НАН Беларуси проводила активную работу по подготовке научных работников высшей квалификации для отраслей народного хозяйства. В академических научных организациях были подготовлены и защищены 8 докторских и 63 кандидатские диссертации по 12 отраслям науки.

Правовую основу сотрудничества НАН Беларуси и национальной системы образования составляли 219 действующих соглашений и договоров о взаимодействии (сотрудничестве) научных организаций с учреждениями образования на двух- и многосторонней основе (в 2016 г. — 214). В НАН Беларуси в 2017 г. действовали 51 совместная с вузами кафедра, лаборатория, центр и их филиалы.

#### **Основные результаты научной, научно-технической, инновационной и производственной деятельности**

Академия наук, как главная научная организация страны, реализуя нормы Устава и отдельные функции республиканского органа государственного управления в сфере науки, выступала: государственным заказчиком — 12-ти (из 12 выполнявшихся) государственных программ научных исследований (далее — ГПНИ); семи (из 17 выполнявшихся) государственных (далее — ГНТП) и трех отраслевых научно-технических программ (далее — ОНТП); заказчиком 10 государственных программ (далее — ГП), утвержденных Советом Министров Республики Беларусь; ответственным заказчиком ГП «Наукоемкие технологии и техника»; государственным заказчиком от Республики Беларусь пяти программ Союзного государства.

По результатам выполнения научно-исследовательских работ в рамках выполнения ГПНИ учеными НАН Беларуси установлено свыше 540 научных закономерностей; разработано и создано более 390 новых методов и методик исследований; более 100 макетов (приборов, устройств, систем, комплексов и др.); свыше 1530 экспериментальных образцов материалов, препаратов, приборов, устройств, инструментов, систем, комплексов, сортов растений и др.; свыше 110 лабораторных технологий. Опубликовано более 290 книжных изданий, свыше 4500 научных статей и докладов; более 100 охранных документов на объекты права промышленной собственности.

Результаты ГПНИ использованы организациями НАН Беларуси при реализации договоров на создание научно-технической продукции на сумму 9,1 млн руб. (всего по ГПНИ — 12,5 млн руб.); международных контрактов (грантов) — на 5,28 млн долл. США (всего по ГПНИ — 8,14 млн долл. США); объем поступлений финансовых средств по лицензионным договорам составил 163,4 тыс. руб. 229,9 тыс. руб. (всего по ГПНИ — 229,9 тыс. руб.).

Знаковым итогом Года науки стало формирование ТОП-10 результатов деятельности ученых НАН Беларуси за 2017 г. в области фундаментальных и прикладных исследований как задела для дальнейшего развития науки в стране:

фундаментальные исследования и разработка малогабаритного мобильного суперкомпьютера для обработки больших массивов данных и решения задач высокоточного моделирования и проектирования;

разработка и синтез композиционных и наноструктурных магнитных материалов, обеспечивающих высокие функциональные СВЧ-характеристики и защиту изделий микроэлектроники от дестабилизирующих внешних воздействий;

создание методов и программ расчета оптических сечений атомных ядер с гарантированной точностью, применяемых при решении научных и инженерных задач атомной энергетики;

установление молекулярного механизма подавления иммунитета человека микобактериями *Mycobacterium tuberculosis* в целях создания противотуберкулезных препаратов нового поколения;

обнаружение нового универсального индикатора антиоксидантного потенциала для диагностики устойчивости человека к окислительному стрессу;

установление механизма нарушений синаптической передачи в нейронах у животных при гипоксии, коррекция которых позволяет защитить мозг от повреждений при ишемическом инсульте;

выявление и инактивация генов регуляции биосинтеза антимикробных метаболитов у бактерий, что позволяет существенно повысить продукцию целевых биологически активных соединений и создать средства защиты растений нового поколения;

создание микробной композиции, сочетающей свойства биоудобрения, регулятора роста и биофунгицида;

разработка методологии конвертирования электронной орфографической записи белорусских слов в фонетическую транскрипцию и создание первого полного белорусского лингвистического справочника;

открытие в Полесье уникальных для мировой исторической науки славянских поселений, а также раскрытие процесса формирования и развития раннеславянской общности на территории Беларуси.

По результатам реализации всех типов программ, проектов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (далее — БРФФИ) и инновационных проектов учеными НАН Беларуси опубликовано 10 896 научных работ, в том числе 7389 научных статей и тезисов докладов, 458 книжных изданий, включая 115 монографий.

Согласно данным международного рейтинга Scimago Institution Rankings–2017 НАН Беларуси сохранила лидерство по публикационной активности среди научных организаций и учреждений высшего образования республики: заняла 631-е место в мировом рейтинге, среди организаций Восточной Европы — 167-е место, в Республике Беларусь — 1-е место.

Несмотря на сокращение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки в НАН Беларуси в 2017 г. по сравнению с 2016 г. (более чем на 240 человек), количество публикаций сотрудников НАН Беларуси, отраженных в международной реферативной базе данных (далее — БД) Scopus в 2017 г. составляет 22 651 из 42 556 по стране (Web of Science — 19 677 из 40 835), или 51 % в среднем, от всех публикаций белорусских авторов. В 2017 г. включено в Scopus 846 публикаций ученых НАН Беларуси, которые имели 1177 ссылок, в Web of Science — 721 публикация, которая имела 817 ссылок. Научные организации НАН Беларуси и их работники входят в Топ-5 Республики Беларусь по количеству публикаций, отраженных в Web of Science и Scopus, Топ-5 по цитируемости статей и Топ-5 по индексу Хирша.

В десятку лучших организаций НАН Беларуси, представленных в БД Scopus вошли Институт физики им. Б. И. Степанова (6880 статей), Научно-практический центр по материаловедению (с учетом статей организаций входящих в состав центра) (4371), Институт

тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова (2783), Институт биоорганической химии НАН Беларуси (1432), Институт физико-органической химии (946), Объединенный институт проблем информатики (931), Институт математики (908), Институт общей и неорганической химии (610), Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси (564), Институт биологически активных соединений НАН Беларуси (542).

В рамках семи ГНТП, в которых НАН Беларуси являлась государственным заказчиком, академическими учеными выполнялось 102 из 115 заданий НИОК(Т)Р. Объем выпуска продукции по результатам государственных научно-технических программ по разработкам НАН Беларуси составил 1,779 млрд долл. США или 99,7 % от объема по стране (1,784 млрд долл. США). Экспорт продукции составил 969,98 тыс. долл. США. В 2017 г. организации НАН Беларуси участвовали в выполнении 32 заданий семи ОНТП, в трех из них НАН Беларуси являлась государственным заказчиком. Выпуск продукции по разработкам организаций НАН Беларуси осуществлялся по 62 заданиям ОНТП, включенным в планы освоения на 2017 г. и составил 14,1 млн долл. США.

По результатам 2017 г. в целом по ГП «Наукоемкие технологии и техника» степень достижения значения сводного целевого показателя признана высокой и составляет 1,19 (плановое значение — 0,9). Фактический объем финансирования составил 38 250,7 тыс. руб. или 82,5 % от запланированного, в том числе: средства республиканского бюджета — 26 189,1 тыс. руб., собственные средства организаций — 12 061,6 тыс. руб. Выпуск вновь освоенной продукции в 2017 г., созданной в рамках ГП предыдущего цикла, составил более 16 000,0 тыс. руб. Экспорт продукции составил 418,8 тыс. долл. США.

В 2017 г. НАН Беларуси являлась государственным заказчиком от Республики Беларусь пяти программ Союзного государства (далее — СГ), в рамках которых организациями НАН Беларуси выполнялось НИОК(Т)Р по 42 заданиям из 65. Затраты на выполнение НИОК(Т)Р по программам СГ в отчетном периоде составили 708,3 млн росс. руб., в том числе из средств бюджета СГ — 585,4 млн росс. руб., из внебюджетных источников — 122,9 млн росс. руб.

По результатам реализации всех типов программ, проектов БРФФИ и инновационных проектов учеными НАН Беларуси выявлено 670 научных закономерностей, создано свыше 500 новшеств, 109 новых и 2 высокие технологии; получено 225 охранных документов на ОПС (на изобретение — 174), подано 142 заявки на ОПС (на изобретение — 96), из них за пределами Республики Беларусь 31 и 21 соответственно, применялся режим охраны коммерческой тайны в отношении 45 ОПС (ноу-хау); поддерживалось в силе 706 охранных документов на ОПС, из них 114 за пределами Республики Беларусь.

Действовало 216 договоров о предоставлении права на использование объектов интеллектуальной собственности, по которым организации НАН Беларуси предоставляли права, из них пять с нерезидентами Республики Беларусь. Финансовые поступления от предоставления прав на результаты НТД составили 802,56 тыс. руб. и 2500 евро. 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 569 объектов, созданных организациями НАН Беларуси. По состоянию на 1 января 2018 г. из зарегистрированных в государственном реестре объектов коммерциализован 201 объект или 35,3 %.

### **Инновационная деятельность**

Академия наук в 2017 г. продолжала работу по превращению НАН Беларуси в крупнейшую научно-производственную корпорацию Республики Беларусь и ускорению внедрения в производство научно-технических разработок ученых.

Значительный вклад в разработку и освоение в производстве образцов новой техники, а также продвижение на отечественный и зарубежные рынки высокотехнологичной и конкурентоспособной научно-технической продукции вносили 13 промышленных организаций НАН Беларуси и их филиалы — ОАО «НПО Центр» (филиалы «Центр-45», «Центр-5», «Центр-82», «Центр-98»), ОАО «Приборостроительный завод Оптрон», Центр утилизации авиационных средств поражения, Центр утилизации артиллерийских и инженерных боеприпасов, УП «ФЕРРИТ», ПРУП «Молодечненский завод порошковой металлургии», ГП «Академфарм», УП «ХОП ИБОХ», Институт природопользования (филиал «Экспериментальная база Свислочь»), которыми произведено промышленной продукции на сумму 113,5 млн руб., рост в фактических ценах к 2016 г. составил 114,2 %. Запасы готовой продукции на 01.01.2018 оценивались в сумме 8424,0 тыс. руб., отношение запасов готовой продукции к среднемесячному объему производства — 89,1 %. Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции составил 21,3 %.

Обеспечена эффективная работа 6 сельскохозяйственных организаций НАН Беларуси — ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», РУП «Шипяны-АСК», ГП «Путчино», ГП «Экспериментальная база "Зазерье"», Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства, ГП «Устье», которые являются крупными индустриальными агропромышленными комплексами нового типа. В отчетном периоде объем продукции составил 53,4 млн руб., темп роста в фактических ценах — 120,5 % к уровню 2016 г. Валовый сбор зерна составил 69,8 тыс. т (в 2016 г. — 61,5 тыс. т), валовый сбор картофеля — 50,8 тыс. т (в 2016 г. — 50,6 тыс. т), валовое производство молока — 49,1 тыс. т (в 2016 г. — 44,0 тыс. т), валовое производство мяса (свинина и говядина) — 5,1 тыс. т (в 2016 г. — 4,3 тыс. т).

Высокий уровень организации научного процесса позволяет вести свою деятельность ряду организаций Академии наук по принципу «от научной идеи до организации производства и выпуска продукции». Так, в рамках реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь НАН Беларуси выполняется 11 проектов: 9 — нового цикла 2016–2020 гг. и 2 — по итогам 2011–2015 гг. (выход на проектную мощность ранее введенных в эксплуатацию производств).

Объем отгруженной инновационной продукции составил 1613,09 тыс. руб., в т. ч. инновационной — 1481,87 тыс. руб. На экспорт поставлено продукции на сумму 378,78 тыс. руб.

Осуществлен выход на проектную мощность трех производств, два из которых выпускают продукцию, соответствующую высшим технологическим укладам:

опытно-промышленное производство ферментов для химико-ферментативного синтеза лекарственных субстанций и получения новейших диагностикумов (Институт микробиологии);

опытное производство композиционных материалов (гранулы, прутки) для 3D-печати для широкого применения при проектировании, моделировании и прототипировании новых мелкосерийных изделий в технике, архитектуре и строительстве, в медицине и быту, в учебном процессе в Республике Беларусь и странах Таможенного союза (Институт химии новых материалов);

производство полупроводниковых генераторов и индукционных установок для нагрева металла под пластическую деформацию и термообработки (Физико-технический институт).

Продолжают работу созданные на базе НАН Беларуси 74 междисциплинарных научно-технологических кластера: 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.

На базе 46 научно-исследовательских организаций НАН Беларуси созданы и функционируют около 90 производств (производственных участков, лабораторных производств и др.), продукция которых характеризуется высоким качеством, рентабельностью и конкурентоспособностью.

Так, экспериментальным оптическим отделом Института физики им. Б. И. Степанова произведено различных уникальных оптических компонентов для компаний оптического профиля (СП «ЛОТИС ТИИ» ООО, ООО «Линлайн Медицинские Системы», ЧУП «Фалкон ЛС», ООО «СОЛ инструментс» и др.) на общую сумму 131,224 тыс. руб.

Суммарный объем отгруженной светодиодной продукции Центра светодиодных и оптоэлектронных технологий за 2017 г. для отечественных предприятий, компаний из России, Казахстана, Армении и Германии составил 1137,9 тыс. руб., в том числе инновационной продукции 1097,2 тыс. руб. или 96,4 %.

На опытных участках Института химии новых материалов изготовлена по запрашиваемым параметрам и передана ОАО «Завод «Оптик» пленка поляроидная (200 шт.); разработана и поставлена Минской печатной фабрике партия травильного раствора TP-52 3,15 т на общую сумму 12,1 тыс. руб.; наработаны опытные партии люминофоров ЕК-3ФБФ (790 г) и ЕК-3ФБО (1010 г) на общую сумму 30,0 тыс. руб.

Производственный участок Научно-практического центра по материаловедению осуществляет выпуск сменных пластин из сверхтвердых композиционных материалов на основе кубического нитрида бора и тугоплавких соединений для механической обработки изделий из чугуна и стали для предприятий республики, в том числе ОАО «Промсвязь», ОАО БелАЗ. Центром криогенных исследований произведено и поставлено криогенных жидкостей (гелий, азот) для медицинских и научных учреждений страны на сумму около 25,0 тыс. руб.; выполнена радиационная обработка пластин с диодными и транзисторными структурами на участке лаборатории радиационных воздействий для ОАО «Интеграл» на сумму 70,56 тыс. руб.

Объем выполненных работ Института технической акустики по разработке и изготовлению аппаратов для ультразвуковой сварки магистралей контейнеров переливания крови и ее компонентов, оказанию услуг и производству изделий медицинского назначения составил более 40,0 тыс. руб.

Институтом тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова в 2017 г. изготовлено 5 изделий «Устройство фильтровальное УФ-1» на сумму 13,5 тыс. долл. США для КУПП «Минскводоканал», ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» и др.

Физико-техническим институтом в отчетном году оказаны услуги по упрочняющей обработке и сварке деталей для 23 предприятий страны (ОАО «МТЗ», ООО «Промпрофиль», ЗАО «Атлант», ООО «Редукторные механизмы», ОАО «МТЗ» и др.) на общую сумму 194,67 тыс. руб. Заключено 40 договоров на выполнение конкретных заказов ОАО «Могилевлифтмаш», ОАО «МПЗ», ОАО «МЗКТ», ОАО «КЗТШ», ОАО «БЕЛНИИЛИТ», ОАО «Оршанский инструментальный завод» и др. на сумму 240,88 тыс. руб.; изготовлено точных поковок деталей имплантатов (бедренных ножек, ацетабулярных компонентов) и инструмента для их постановки (фрезы) для последующего производства ортопедических имплантатов (3917 шт.) на сумму 61,13 тыс. руб.

На производственных участках Объединенного института машиностроения выполнен ряд работ (восстановление деталей гиперзвуковой металлизацией, изготовление образцов втулок с износостойкими покрытиями из экспериментальных составов металлматричных композитов на основе порошковых материалов композиции «твердый сплав — самофлюсующаяся бронза», гиперзвуковые покрытия для металлизации на пластмассах для элек-

тромагнитных экранирующих материалов, оксидокерамические покрытия на деталях из алюминиевых сплавов и др.) на сумму более 80,0 тыс. руб.

На базе Института порошковой металлургии действует производство уникальной наукоемкой продукции — фрикционных дисков для трансмиссии тракторов МТЗ и другой техники, в 2017 г. выпущено 4 типоразмера различных дисков для РУП «МТЗ» (83 910 шт.) на сумму 498,6 тыс. руб., для ОАО «Бобруйский завод тракторных деталей и агрегатов» (9240 шт.) — на 76,3 тыс. руб., для ОАО «ММЗ» (3439 шт.) — на 506,6 тыс. руб.

Институтом механики металлополимерных систем имени В. А. Белого изготовлена и осуществлена поставка опытных и опытно-промышленных партий полимерных композиционных материалов (свыше 61 т) и изделий из них (110,8 тыс. шт.) на общую сумму 280,7 тыс. долл. США для ОАО «Витязь», ОАО «Гомельский радиозавод», ОАО «Гомсельмаш», ГО «Белорусская железная дорога» и др.). Изделия из материалов триботехнического назначения (тормозные накладки и колодки, кольца графитоторопластовые, втулки, диски фрикционные) поставлены на ОАО «БМЗ», ОАО «МТЗ», ОАО «Гомсельмаш», ОАО «Гомельагрокомплект», РУП «Производственное объединение “Белоруснефть”», ОАО «Завод “Легмаш”» — 31,6 тыс. шт. на сумму 71,0 тыс. долл. США.

На базе Института технологии металлов функционируют производственные участки по выпуску износостойких литых деталей с повышенной износостойкостью, на которых в 2017 г. объем выпуска деталей для дробильно-размольного оборудования ОАО «Полоцкстекловолокно» и др. составил 40,9 т на сумму более 256 тыс. руб.; импортозамещающее производство цинковых анодов для ОАО «БМЗ» — поставлено заводу 37,8 т анодов из вторичного сырья на сумму 32,82 тыс. руб.; участок литья свинцовых деталей и сборочных единиц — произведено и реализовано 52,3 т свинцовых деталей на сумму 294,56 тыс. руб.; опытный участок литья заготовок из антифрикционного силумина — осуществлена поставка заготовок из силуминов с повышенными антифрикционными свойствами для ОАО «Гомсельмаш», ОАО «Борисовский завод “Автогидроусилитель”» и др. (объем импортозамещающей продукции составил более 20 тыс. руб.).

На пяти производственных участках Института биорганической химии по выпуску гемосорбентов; иммунохимических реагентов, рекомбинантных ферментов; гексилового эфира аминокислоты; оксифитостеролов; комплекствующих к наборам ФЛА2-ФОА выпущено продукции на сумму более 200,0 тыс. руб.

Институтом физико-органической химии в 2017 г. на опытно-промышленном производстве микроудобрений Наноплант объем производства составил 145,1 тыс. га-порций, в том числе 130,4 тыс. га-порций на экспорт. Расчетный экономический эффект — около 3265 тыс. руб. Произведено и реализовано 250 л концентрата кормовой добавки для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных «Наноплант-Хром (К)» (для получения кормовой добавки для откорма 11,6 тыс. поросят) на сумму 1260 руб.; на действующем опытно-нарабочем участке произведено 33,8 т импортозамещающих технологических добавок (калий и натрий лимоннокислый, кальций лимоннокислый, кальций фосфорнокислый, калия оксалат, ВОС) на сумму 149,2 тыс. руб. по заказам ОАО «Беллакт», ОАО «БМЗ», РУП «Институт мясомолочной промышленности» и др.; на опытном участке по производству полимерных мембран и модульных мембранных элементов объем реализованной продукции составил 129,3 тыс. руб., в том числе на экспорт — 109,3 тыс. руб.

Общий объем производства Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича органо-минерального биогрунта различных марок и бактериализованных органо-минеральных добавок для повышения устойчивости клонов древесных лиственных пород при адаптации их к почвенным условиям с целью получения стандартного материала для озеленения в 2017 г. составил 31,0 тыс. руб.

На опытно-промышленном производстве Института микробиологии использованы 44 конкурентоспособных биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства по выпуску комплексных биопрепаратов для растениеводства, биологических средств защиты растений, микробных удобрений, кормовых добавок и др., в том числе в стадии освоения находилось 26 технологий, объем выполненных работ — 269,453 тыс. руб.

Республиканским центром альгологии Института биофизики и клеточной инженерии в 2017 г. произведено 135 тыс. л водорослей на сумму 11,2 тыс. руб., 120 л концентрированной суспензии спирулины реализовано на экспорт на сумму 1320 евро.

На опытно-производственном участке Института экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского в 2017 г. изготовлено и реализовано: более 38 906 доз антирабической вакциносодержащей приманки для пероральной иммунизации диких плотоядных животных на сумму 11 тыс. долл. США; 45 тыс. доз поливалентной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекций крупного рогатого скота «Тетравак» на сумму 24,2 тыс. долл. США; свыше 148 тыс. доз вакцины «Пневмобакт» против пневмонии телят на сумму 135,7 тыс. долл. США. Освоено производство вакцины «Респивак» для профилактики пастереллеза крупного рогатого скота, реализовано свыше 66 тыс. доз вакцины на сумму 50,35 тыс. долл. США.

В Научно-практическом центре по животноводству функционирует технологическая линия по производству биологически активных сред и биотехнологическое научно-экспериментальное производство по трансгенезу животных. Общий объем выполненных работ составил 71,6 тыс. руб.

В интересах пищевой промышленности в Научно-практическом центре по продовольствию функционирует опытно-технологический участок, где организовано производство комплексных ферментных препаратов для спиртовой промышленности, применяемых при приготовлении суслу для сбраживания на спирт (объем выполненных работ — 181,3 тыс. руб.).

На базе Института мясо-молочной промышленности функционируют участки по производству: детского питания (кисломолочные продукты для питания детей разных возрастных групп в ассортименте), пищевых добавок (пищевые добавки «СТМ-5» для мясной и молочной продукции), бактериальных заквасок и биоконсервантов (сухие и замороженные концентрированные бактериальные закваски в ассортименте, сухие биоконсерванты для силосования растительной массы на их основе). Общий объем выполненных работ за 2017 г. составил 795,8 тыс. руб.

Таким образом, вся продукция, производимая организациями НАН Беларуси на основе собственных разработок, рентабельна и востребована на внутреннем и внешнем рынках.

#### **Связь науки с производством**

Созданы совместные лаборатории и научно-технические центры с рядом промышленных предприятий. Так, на базе Объединенного института машиностроения организовано ООО «АКАДЕМ-СЕРТ», совместный с компанией VEO Standards Technical Service Co. Ltd научно-технический центр по сертификации мобильных машин и автокомпонентов, а на базе Института физики им. Б. И. Степанова инновационно-промышленный кластер «Микро-, опто- и СВЧ-электроника», в который вошли ОАО «Интеграл», ОАО «Планар», ОАО «НИИ радиоматериалов», а также БГУ, БНТУ и БГУИР.

Совместные с Минпромом и Госкомвоенпромом отраслевые лаборатории созданы соответственно в Физико-техническом институте (электронно-лучевых и аддитивных технологий) и НПО «Центр» (концентрированных потоков и обогащительных процессов).

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

Академия наук продолжает вести активную работу по изучению Антарктиды: в 2017 г. в ходе 10-й Белорусской антарктической экспедиции введен в строй второй объект Белорусской антарктической станции. Выполнен широкий круг исследований (подспутниковые измерения на снежном полигоне в интересах национальной космической программы; изучение биологических ресурсов моря; геофизические исследования территории и др.).

*IT-отрасль.* Объединенным институтом проблем информатики за 2017 г. поставлена автоматизированная информационно-аналитическая система (АИАС «Клиника») и ее компоненты в 26 учреждений здравоохранения страны. Всего поставлено и внедрено 637 автоматизированных рабочих мест, общая стоимость составила 1876,21 тыс. руб.

Центром систем идентификации внедрена карта учащегося в 83 учреждениях общего среднего образования г. Минска, по одному учреждению общего среднего образования г. Могилева и г. Кричева. Совместно с ОАО «АСБ Беларусбанк» на безвозмездной основе обеспечено изготовление и выдача более 70 тыс. карт учащихся.

Институтом математики разработано и передано ОАО «ИНТЕГРАЛ» программное обеспечение формирования, инсталляции и технической поддержки имеющихся на предприятии средств для проектирования субмикронных СБИС (Process Design Kit, PDK).

*Машиностроение. Промышленный комплекс.* Объединенным институтом машиностроения в июле 2017 г. осуществлен показ ходового макета белорусского электромобиля и электровелосипеда. Завершены подготовка и внедрение стали 20ХНЗМА в серийное производство карьерных самосвалов грузоподъемностью 290 т ОАО «БЕЛАЗ». Институтом тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова разработана и изготовлена автоматизированная система контроля и управления процессом газовой цементации для комплекса электропечей СШЦ-8.16/10, которая внедрена на ОАО «Барановичский автоагрегатный завод». Институтом порошковой металлургии отрабатывается 3D-печать для разных сфер науки и практики.

Научно-производственным центром многофункциональных беспилотных комплексов завершено освоение линейки «Малогобаритных управляемых стабилизированных видеосистем, интегрируемых в бортовое оборудование беспилотных летательных аппаратов (БЛА)» и линейки «Параютной системы спасения БЛА до 200 кг».

*Оптика, оптоэлектроника, лазерная техника и микроэлектроника.* В институте физики им. Б. И. Степанова освоена технология нанесения специализированных оптических покрытий (узкополосные интерференционные фильтры, «notch»-фильтры, поляризационные фильтры), произведено различных уникальных оптических компонентов на общую сумму 131,224 тыс. руб.

В Центре светодиодных и оптоэлектронных технологий разработан макет специализированного светодиодного визуализатора вен для диагностического обследования венозной системы и упрощения процессов пункции и катетеризации поверхностных вен.

*Фармацевтика.* НПЦ «ХимФармСинтез» Института биоорганической химии производит фармацевтические субстанции и готовые лекарственные средства (иматиниба мезилат, флударабел, карбаплатин, децитабин, лейклаглин, пеметрексед). Общий объем реализованной продукции — 4312,3 тыс. руб., в том числе осуществлена поставка на экспорт лекарственного средства «Флударабел» (19,4 тыс. долл. США).

ГП «Академфарм» выпущено в 2017 г. продукции на сумму — 17 679 тыс. руб. В Институте биоорганической химии освоено производство наборов реактивов для выделения геномной ДНК и общей РНК; наборы реагентов для обнаружения возбудителей при инфекциях мочеполовых путей и папилломы человека.

*Медицина.* В Институте общей и неорганической химии разработан метод химического осаждения наноразмерных частиц гидроксипатита, который перспективен для костной пластики и реконструктивно-восстановительной хирургии.

Объединенным институтом машиностроения проведены разработка конструкции и испытания механических свойств имплантатов для лечения пациентов с переломами нижних конечностей. Результаты использованы в РНПЦ травматологии и ортопедии.

В Институте физики им. Б. И. Степанова разработан фототерапевтический аппарат «Жень-Шень» с повышенной эффективностью, достигнутой за счет комбинированного действия оптического излучения различного спектрального диапазона, для проведения внутривенного лазерного облучения крови при терапии широкого круга заболеваний.

Институтом генетики и цитологии выполнены работы по ДНК-тестированию генов, ответственных за индивидуальные особенности человека, на сумму 689,52 тыс. руб.

В Институте биофизики и клеточной инженерии наработана биомасса фибробластов дермы и кератиноцитов животных (30 млн клеток), разработаны и изготовлены 20 экспериментальных образцов ткане-инженерной конструкции — тканевого эквивалента кожи (ТЭК), имитирующего слои кожи и состоящие из культивированных клеток — кератиноцитов и фибробластов на отобранных носителях для лечения ожогов.

*Робототехника.* В Объединенном институте проблем информатики разработан новый способ перемещения роботов, позволяющий быстро изменять направление движения с нулевым радиусом поворота.

В Объединенном институте машиностроения создана роботизированная платформа на базе мини-трактора BELARUS для нужд МЧС, позволяющая тушить пожары, проникать в опасные зоны без участия человека.

*Природопользование и охрана окружающей среды.* Институтом радиологии внедрен инструментарий по учету земель, выведенных из оборота после катастрофы на Чернобыльской АЭС для агропромышленного комплекса и природопользования при принятии решений о дальнейшем оперативном и долгосрочном управлении ими.

В Институте природопользования разработаны критерии и выполнено районирование территории республики по объему и пригодности запасов торфа и сапропеля на торфяных месторождениях для выпуска продукции комплексного назначения.

Научно-практическим центром по биоресурсам впервые размещены в Интернете для общего доступа сайты Государственного кадастра растительного мира Республики Беларусь и Государственного кадастра животного мира.

В Институте экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича в 11 административных районах Могилевской области идентифицировано 135 видов лишайников.

*Аграрно-промышленный комплекс.* Объемы продукции сельскохозяйственных предприятий НАН Беларуси достигли 53,4 млн руб.

Завершены селекционные исследования по созданию ряда сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе груши Талгарская красавица, крыжовника Ваяр, кабачка ананасного, перца Алеся, картофеля Гарантия и Юлия и др.

Новая продукция по разработкам Научно-практического центра по продовольствию включает детское питание (печенье растворимое для питания детей дошкольного и школьного возраста, соковая продукция, фруктовое и мясное пюре); кондитерскую продукцию: шоколад диабетический, шоколад горький без сахара, шоколад без сахара «Президент», мармелад желеино-фруктовый, халву, мармелад, зефир без добавления сахара, мармелад без глутена, батончики-нуга, зефир с биологическими антикристаллизаторами, батончики-мюсли.

В Институте мясо-молочной промышленности проведены выработки опытно-промышленных партий заквасок замороженных концентрированных СЫР-7, СЫР-8, СЫР-9, в том числе для сыра с голубой плесенью «Рокфорти».

На базе Опытной станции по сахарной свекле создана линейка удобрений для внекорневой подкормки сахарной свеклы на основе хелатов «Поликом-Свекла» и др.

Разработанная НАН Беларуси Доктрина национальной продовольственной безопасности утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2017 г.

Институтом экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского на опытно-производственном участке изготовлено свыше 148 тыс. доз вакцины «Пневмобакт» против пневмонии телят и реализовано на сумму 135,7 тыс. долл. США.

*Гуманитарная сфера.* Институтом истории проведены широкомасштабные археологические исследования на территориях Жлобинского, Житковичского, Каменецкого, Солигорского, Петриковского, Шумилинского, Ошмянского, Сморгонского, Россонского и др. районов. Впервые у д. Боруны Сморгонского района выявлен и исследован грунтовый могильник XIII–XIV вв. с погребениями воинов ВКЛ.

В Центре исследований белорусской культуры, языка и литературы определена периодизация истории белорусского костюма, собран и структурирован материал по истории костюма X–XIII вв., готического костюма второй половины XIII–XV вв., костюма эпохи Возрождения (XVI в.), жупаново-кунтушового костюма, который носили магнаты и шляхта ВКЛ.

В Институте экономики предложена концепция реализации финансовой политики в Республике Беларусь с учетом мирового опыта и специфики белорусской институциональной системы.

В Институте философии сформулирована концепция взаимозависимости между характером развития и содержания философской мысли Беларуси в XIX в. и институциональными изменениями в сфере образования в регионе.

### **Международное сотрудничество**

В 2017 г. НАН Беларуси возглавила Совет Международной ассоциации академий наук (далее — МААН). Решением Совета МААН руководителем МААН избран Председатель Президиума НАН Беларуси В. Г. Гусаков, выполнение функции базовой академии наук в организационном и методическом сопровождении МААН определено за НАН Беларуси (постановление Совета МААН от 25 мая 2017 г. № 269); организационно-методическое сопровождение деятельности МААН возложено на аппарат Академии наук (постановление Президиума НАН Беларуси от 9 августа 2017 г. № 53).

В 2017 г. в целях развития взаимовыгодных внешних связей на уровне руководства НАН Беларуси было подписано 31 соглашение (договор, протокол о научном и научно-техническом сотрудничестве, протокол о намерениях): с организациями Китая — 8, Египта — 4, России — 3, Кореи — 3, Вьетнама — 3, Украины — 2, международными организациями — 2, а также Монголии, Италии, США, Индии, Казахстана, Таджикистана — по одному.

В 2017 г. НАН Беларуси осуществлялось научно-техническое сотрудничество с организациями и учеными из 101 государства. В Академию наук активно приезжают из-за рубежа, а наших ученых широко приглашают на различные международные мероприятия (конференции, форумы, семинары и др.). В Академии наук состоялось 87 международных научных и научно-технических конференций, действовало 36 международных исследовательских центров.

В результате участия в 28 выставках и ярмарках заключены 101 протокол и договор о совместной деятельности, 256 контрактов на поставку инновационной продукции, товаров, услуг на общую сумму 5,2 млн долл. США. Это позволяет расширять численность коммерческих проектов и внешних продаж. Обеспечено положительное сальдо внешнеэкономической деятельности в размере 17,4 млн долл. США.

Важнейшим направлением является сотрудничество с учеными Российской Федерации в рамках программы СГ. Выполняются научно-технические программы СГ: «СКИФ-НЕДРА» (2015–2018 гг.), «Мониторинг-СГ» (2013–2017 гг.), «Луч» (2016–2019 гг.), «Технология-СГ» (2016–2020 гг.), «ДНК-идентификация» (2017–2021 гг.), а также шесть пилотных межгосударственных инновационных проектов Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств — участников СНГ на период до 2020 г.

В развитие международных научных связей значительный вклад вносит БРФИ — более половины из финансировавшихся проектов выполнялось совместно с учеными из других стран (574 из 1003). С использованием результатов завершенных НИР объем выполняемых международных контрактов и проектов составил 128,82 тыс. долл. США; 278,09 тыс. евро и 1265,7 тыс. руб. заключено хозяйственных договоров с организациями Республики Беларусь на сумму 905,573 тыс. руб.

### **Показатели социально-экономического развития**

Утвержденные на 2017 г. показатели социально-экономического развития организациями НАН Беларуси в целом выполнены.

Общий объем работ, выполненных организациями НАН Беларуси за счет всех источников финансирования в 2017 г. составил 625,6 млн руб., или 118,3 % к уровню 2016 г. Бюджетные ассигнования (республиканский бюджет, бюджет СГ Беларуси и России) составили 208,7 млн руб. (33,4 %); внебюджетные источники (бюджетные, хозяйственные договоры, гранты) — 416,9 млн руб. (66,6 %).

Объем работ по научной, научно-технической и инновационной деятельности составил 293,3 млн руб. (119,4 % к 2016 г.). Бюджетное финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 134,5 млн руб. (115,2 % к 2016 г.), в том числе на развитие материально-технической базы — 20,3 млн руб. Объем работ по хоздоговорам — 42,6 млн руб. (96,8 % к 2016 г.). Объем работ по бюджетным договорам — 96,7 млн руб. (102,9 % к плану).

Инвестиции в основной капитал составили 48,3 млн руб. (127,3 % к уровню 2016 г.). Среднемесячная заработная плата работников НАН Беларуси составила 838,0 руб. — 116,3 % к 2016 г.; научных работников в целом — 969,8 руб. или 120,5 % к 2016 г.

Объем средств, полученных бюджетными организациями по прочим видам внебюджетной деятельности, составил 31,0 млн руб., или 92,5 % к уровню 2016 г. Объем производства в коммерческих организациях прочей товарной продукции промышленности и сельского хозяйства и оказанных платных услуг составил 242,4 млн руб. в фактических ценах (рост 114,6 % к 2016 г. в фактических ценах). Выручка от реализации продукции, товаров (работ, услуг) в 2017 г. составила 336,1 млн руб. при рентабельности реализованной продукции 9,5 % и рентабельности продаж 7,8 %. Чистая прибыль за 2017 г. составила 24,3 млн руб.

В 2017 г. на базе организаций НАН Беларуси действовало 7 технических комитетов по стандартизации и 4 органа по сертификации продукции, оборудования, систем управления качеством, аккредитованных на соответствие международному стандарту ИСО/МЭК 17025. В качестве полномочных представителей работники НАН Беларуси участвовали в работе еще 10 технических комитетов по стандартизации. Всего органами по сертификации НАН Беларуси в 2017 г. выдано 724 сертификата соответствия, компетентности; 5386 деклараций о соответствии; 9268 протоколов испытаний; объем выполненных работ составил 2685,5 тыс. руб. (в 2016 г. всего выдано 15 771 сертификатов, протоколов, деклараций на сумму 2421,5 тыс. руб.); 53 структурных подразделения, аккредитованных на соответствие международному стандарту ИСО/МЭК 17000, из них 38 структурных подразделений, аккредитованных на соответствие международному стандарту ИСО/МЭК 17025 (в 2016 г.

42 и 34 соответственно). Объем выполненных работ по 31 624 протоколам лабораторного контроля составил 7590,3 тыс. руб. (в 2016 г. 11 457 протоколов на сумму 2264,1 тыс. руб.).

Деятельность ученых НАН Беларуси была высоко оценена на международном и государственном уровнях:

награждением серебряной медалью Академии наук Молдовы (академик Гусаков В. Г.);

присуждением в 2017 г. главной гуманитарной премии СНГ за 2016 г. — Межгосударственной премии «Звезды Содружества» (докт. филол. наук, профессор Саверченко И. В.);

награждением медалью «Памяти академика Н. М. Эмануэля» по итогам конкурса 2017 г. международного благотворительного фонда «Научное партнерство» РАН и Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (академик Агабеков В. Е.);

присуждением премии имени академика В. А. Коптюга по итогам конкурса в 2017 г. Сибирского отделения Российской академии наук и НАН Беларуси (от белорусской стороны — академик Орлович В. А., канд. физ.-мат. наук Дашкевич В. И.);

присуждением в 2017 г. Государственных премий Республики Беларусь 2016 г. с присвоением звания лауреата (академики Чижик С. А. и Островский Ю. П., член-корр. Руммо О. О., докт. физ.-мат. наук Грабчиков С. С.);

вручением Государственных наград Республики Беларусь — ордена Почета (канд. с.-х. наук Курилович В. В.); медали «За трудовые заслуги» (канд. физ.-мат. наук Дравица В. И., докт. с.-х. наук Козловская З. А., докт. ист. наук Литвин А. М., Марковский М. М., член-корр. Рупасова Ж. А., канд. физ.-мат. наук Чайковский А. П., Ястребова Т. А.), медали Франциска Скорины (академики Гайшун И. В. и Гапоненко С. В., докт. физ.-мат. наук Низовцев А. П., канд. экон. наук Ничипорович С. А., канд. биол. наук Сверчкова Н. В., Стефанович А. В., докт. техн. наук Хейфец М. Л.);

присвоением Почетного звания «Заслуженный деятель науки Республики Беларусь» (академики Абламейко С. В. и Гриб С. И.; докт. социол. наук Котляров И. В., докт. ист. наук Левко О. Н.);

присвоением Почетного звания «Заслуженный работник сельского хозяйства Республики Беларусь» (член-корр. Привалов Ф. И.);

объявлением Благодарности Президента Республики Беларусь (академики Кильчевский А. В. и Лапа В. В.).

На крупнейшем мероприятии 2017 г. — II съезд ученых Республики Беларусь с глубоким анализом проблемных вопросов в научной сфере и постановкой задач перед сообществом ученых выступил Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко.

## 1.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАУЧНОЙ СФЕРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

План мероприятий на 2017–2018 гг. по выполнению Программы совершенствования научной сферы Республики Беларусь (далее — План мероприятий) утвержден совместным постановлением Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь (далее — ГКНТ) и НАН Беларуси от 18.05.2017 № 8/10а. В течение 2017 г. выполнялся ряд мероприятий по реализации Программы совершенствования научной сферы Республики Беларусь.

В рамках мониторинга научно-инновационной сферы Республики Беларусь для совершенствования нормативной правовой базы в области научной, научно-технической и инновационной деятельности принят Закон Республики Беларусь от 18 декабря 2017 г. «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь “О Национальной академии наук Беларуси”» (*п. 1.1. Плана мероприятий*).

**СПРАВОЧНО.** Изменения в Законе направлены на дополнение задач НАН Беларуси осуществлением соответствующих видов мониторинга, закрепленных в законодательстве; приведение отдельных норм Закона в соответствие с гражданским и трудовым законодательством; установление права НАН Беларуси избирать почетными членами НАН Беларуси иностранных граждан, внесших значительный личный вклад в развитие науки и техники, способствующих формированию и реализации международных научно-технических проектов; определение четкого круга лиц (по должности) от НАН Беларуси, которые входят в Президиум НАН Беларуси; упразднение филиалов НАН Беларуси.

Так, осуществлялась процедура государственной аккредитации организаций, выполняющих научные исследования и разработки (*п. 2.2 Плана мероприятий*). В 2017 г. на 12 заседаниях комиссий по аккредитации были рассмотрены заявочные материалы 113 организаций, из них выдано свидетельство об аккредитации научной организации 110 организациям: 9 организациям — впервые и 101 организации повторно на следующие пять лет. Двум организациям отказано в аккредитации и одной организации выдано новое свидетельство в связи с изменением юридического адреса.

В 2018 г. процедуру аккредитации научных организаций прошли 11 организаций, из них 3 — впервые, 8 — повторно подтверждали статус научной организации.

**СПРАВОЧНО.** Всего в республике по состоянию на май 2018 г. в качестве научных аккредитовано 228 организаций, из них в период с 01.01.2017 по май 2018 г. аккредитовано 121 организация (12 организациям впервые выдано свидетельство об аккредитации научной организации, 109 организациям выдано свидетельство об аккредитации научной организации на следующие 5 лет).

Актуализирован Перечень научных проектов, наиболее эффективных и важных для развития отраслей экономики Республики Беларусь (утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Семашко В. И.) (*п. 2.3 Плана мероприятий*). ГКНТ на основании предложений органов государственного управления предложено внести изменения в Перечень научных проектов, наиболее эффективных и важных для развития отраслей экономики Республики Беларусь, включить 13 новых проектов, исключить 23 завершенных проекта.

В рамках совершенствования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз и их функционирования (*п. 2.4 Плана мероприятий*) ГКНТ разработан проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431», в котором предусматривается корректировка Положения о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной

научно-технической экспертиз, направленная в основном на создание правовых основ для внедрения и введения в постоянную эксплуатацию информационно-аналитической системы «Единая экспертиза» (далее — ИАС «Экспертиза»).

**СПРАВОЧНО.** В рамках подпрограммы 3 «Цифровая трансформация» ГКНТ в 2017 г. реализовано мероприятие по разработке ИАС «Экспертиза». Основной целью создания ИАС «Экспертиза» является повышение качества государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, упрощение процедуры прохождения документов, обеспечение оперативности анализа заявленных проектов, прозрачности и наглядности процесса прохождения объекта экспертизы по соответствующим процедурам.

Осуществлялась деятельность по разработке и реализации совместных проектов в сфере биотехнологии в рамках Евразийской технологической платформы «ЕвразияБио» (п. 4.2 Плана мероприятий).

В 2017 г. на совместном заседании Учредителей платформы «ЕвразияБио» с представителями Евразийской экономической комиссии для первоочередной реализации в рамках платформы отобрано 7 проектов, которые будут выполняться с участием организаций, входящих в состав ГНПО «Химический синтез и биотехнологии».

В мае 2018 г. в г. Минске планируется проведение Круглого стола по вопросу обсуждения проекта концепции межгосударственной программы ЕАЭС для реализации первоочередных проектов.

**СПРАВОЧНО.** Соглашением от 17.02.2014 г. образован Консорциум «Евразийская биотехнологическая платформа» (далее Консорциум), учредителями которого являются Институт микробиологии НАН Беларуси (г. Минск), Общероссийская общественная организация «Общество биотехнологов России им. Ю. А. Овчинникова» (г. Москва), Республиканское государственное предприятие «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (г. Астана), с 2016 г. — Фонд инновационного и промышленного развития (Республика Армения).

Распоряжением совета Евразийской экономической комиссии от 18.10.2016 г. № 32 на базе Консорциума создана Евразийская технологическая платформа «ЕвразияБио», в состав которой вошло 38 организаций, в том числе от Республики Беларусь — 16.

Деятельность платформы направлена на развитие и эффективное использование биотехнологии в интересах науки, образования, отраслей экономики, социальной сферы и государственных нужд, а также создание Евразийской биотехнологической инфраструктуры и ее эффективного использования.

Продолжена работа по созданию в учреждениях высшего образования отраслевых лабораторий для научного сопровождения, обеспечения, опытно-промышленной апробации и внедрения в производство результатов научно-технической деятельности (п. 5.2 Плана мероприятий).

В 2017 г. создано 18 отраслевых лабораторий на базе организаций Минпрома, Минобразования, Минсвязи, Минтранса, Госстандарта, Госкомвоенпрома, НАН Беларуси (2 лаборатории). На развитие материально-технической базы восьми из них из средств Республиканского централизованного инновационного фонда (далее — РЦИФ) направлено 9,7 млн руб.

В части приведения подзаконных актов Республики Беларусь в соответствие с Законом Республики Беларусь «О присоединении Республики Беларусь к Договору о патентном праве» подготовлены следующие документы (п. 6.1 Плана мероприятий):

проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О внесении дополнений и изменений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь» (предусматривает, в том числе корректировку постановления Совета Министров Республики Беларусь от 21 марта 2009 г. № 346 «О регистрации лицензионных договоров, договоров уступки прав на объекты права промышленной собственности, договоров о залоге имущественных прав, удостоверяемых свидетельством на товарный знак, знак обслуживания, и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга)») — внесен в Правительство Республики Беларусь;

проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь» (предусматривает, в том числе, корректировку постановления Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2011 г. № 119 «Об утверждении Положения о порядке составления заявки на выдачу патента на изобретение, проведения по ней экспертизы и вынесения решения по результатам экспертизы») — находится на криминалогической экспертизе в Генпрокуратуре РБ.

Также внесены изменения и дополнения в Закон Республики Беларусь от 16 декабря 2002 г. «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы» с учетом практики его применения (*п. 6.2 Плана мероприятий*).

**СПРАВОЧНО.** Президентом Республики Беларусь 18 декабря 2017 г. подписан Закон Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь “О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы”». Указанный Закон вступает в силу с 7 июля 2018 г.

В рамках создания межгосударственных исследовательских центров и лабораторий с участием организаций научной и научно-технической сферы Беларуси для разработки и адаптации передовых технологий, а также их продвижения на зарубежных рынках в 2017 г. совместно с китайскими партнерами создано пять международных исследовательских центров (лабораторий) (*п. 8.1 Плана мероприятий*):

Научно-исследовательский Центр по изучению социокультурной сферы функционирования «Нового Шелкового пути» на базе ГНУ «Институт философии НАН Беларуси»;

совместный китайско-белорусский философско-культурный исследовательский центр на базе ГНУ «Институт философии НАН Беларуси» и Линнаньского педагогического университета;

международная белорусско-китайская лаборатория по ключевым технологиям в водоподготовке на базе ГНУ «ИФОХ» и Хэнаньского педагогического университета (Henan Normal University) в г. Чжэнчжоу;

совместное предприятие ООО «АКАДЕМ-СЕРТ» (совместный научно-технический центр по сертификации мобильных машин и автокомпонентов) на базе ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» и компании VEO Standards Technical Service Co. Ltd.;

совместная учебно-научная лаборатория радиотехнологий на базе БГУИР с компанией ZTE.

В целях продвижения высокотехнологичной и наукоемкой продукции, интеллектуальной собственности в 2017 г. ГКНТ организованы и проведены национальные экспозиции на 16 международных выставках, среди которых можно выделить следующие (*п. 8.3 Плана мероприятий*):

Национальная экспозиция Республики Беларусь на 6-м Европейском форуме науки, технологий и инноваций TRANSFIERE (Испания) (по результатам заключены договоры на поставку белорусской высокотехнологичной продукции и услуг на сумму более 100 тыс. долл. США, а также подано 4 совместных заявки с европейскими институтами на участие в Рамочной программе ЕС «Горизонт 2020» с объемом финансирования для белорусской стороны более 1 млн долл. США);

первая в истории белорусско-американских отношений Национальная экспозиция Республики Беларусь на Международной выставке-конференции в области высоких технологий eMerge Americas (США) (*по результатам заключены контракты на сумму 130 тыс. долл. США*);

Национальная экспозиция Республики Беларусь на Международной специализированной выставке «ЭКСПО-2017» г. Астана, работа которой стала заделом для подписания в рам-

ках Белорусско-Казахстанского бизнес-форума контрактов на поставку белорусской продукции на сумму 71 млн долл. США.

В рамках обеспечения увеличения численности исследователей до 22 чел. на 10 тыс. населения к 2020 г., в том числе за счет реализации мероприятий по привлечению в научную сферу талантливой молодежи, развитию международного научно-технического сотрудничества (*п. 9.1 Плана мероприятий*) ГКНТ при участии Министерства образования, НАН Беларуси, ОО «Белорусский республиканский союз молодежи» и других заинтересованных организаций ежегодно проводит республиканский конкурс инновационных проектов.

Проекты победителей и призеров конкурса, отобранные для дальнейшей коммерциализации их результатов, получают сертификат (грант), дающий право на получение денежных средств в целях реализации данных проектов в размере 400 тарифных ставок. В 2017 г. выдано 8 сертификатов (грантов) на сумму 13 200 руб. каждый. Это наибольшее за все годы проведения конкурса количество выданных сертификатов (в 2014–2016 гг. выдано 8 сертификатов, в том числе в 2016 г. — 5).

**СПРАВОЧНО.** В 2017 г. в республике 454 организации выполняли научные исследования и разработки (в 2016 г. 431 организация). Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки без лиц, работавших по совместительству и по гражданско-правовым договорам, в Республике Беларусь в 2017 г. составила 26 483 чел. (в 2016 г. — 25 942), численность исследователей — 17 089 чел. (в 2016 г. — 16 879), из них имеют ученую степень доктора наук 645 чел. (в 2016 г. — 631 чел.) ученую степень кандидата наук 2850 чел. (в 2016 г. — 2813 чел.) (данные Национального статистического комитета Республики Беларусь).

Численность населения в Республике Беларусь в 2017 г. составляла — 9,505 млн чел. (в 2016 г. — 9,499). Соответственно, численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, на 10 000 населения в 2017 г. составляла 28 чел. (в 2016 г. — 27), из них исследователей — 18 чел. на 10 000 населения (в 2016 г. — 17).

В целях совершенствования оплаты труда работников бюджетных научных организаций с учетом специфики их деятельности, создания условий для эффективного управления ресурсами и стимулирования труда ученых исходя из важности проводимых ими исследований, а также повышения статуса ученого и престижности научной деятельности 28 декабря 2017 г. подписан Указ Президента Республики Беларусь № 467 «Об оплате труда работников бюджетных научных организаций».

В 2017 г. выполнялось наращивание внутренних затрат на научные исследования и разработки за счет поэтапного увеличения расходов республиканского бюджета, а также привлечения средств республиканского централизованного инновационного фонда и местных инновационных фондов на эти цели (*п. 9.2 Плана мероприятий*).

Централизация ресурсов в РЦИФ позволила нарастить бюджетные расходы на научные исследования и разработки. Так, в 2017 г. на финансирование научных исследований и разработок из инновационных фондов направлено 36,9 млн руб. (в 2016 г. — 4,1 млн руб.), показатель «наукоемкость ВВП» за 2017 г. достиг уровня 0,58 %.

В рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг., утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 (*п. 9.3 Плана мероприятий*) в 2017 г. продолжена реализация 86 проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь. Выполнен ввод в эксплуатацию объектов по 19 проектам и осуществлен выход на проектную мощность по 9 проектам.

Среди основных мероприятий по совершенствованию нормативной правовой базы научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2017 г.:

разработан проект Указа Президента Республики Беларусь «О научно-технологическом парке «БелБиоград» (п. 2.1. и п. 1 Плана мероприятий);

принято постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20.06.2017 № 13 «Об утверждении Инструкции о порядке и условиях присвоения организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием», которое определяет порядок и условия присвоения организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием (п. 7.1. и п. 2 Плана мероприятий).

Также в 2017 г. во всех областных центрах Республики Беларусь и г. Минске созданы и функционируют 7 консультационных пунктов ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности», в том числе в областных городах — 5, в г. Минске — 2 (п. 3 Плана мероприятий).

Указанными консультационными пунктами ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности» в 2017 г. оказано физическим и юридическим лицам 6805 бесплатных консультаций, а также заключено 727 договоров на оказание патентно-информационных услуг на общую сумму 137 447 руб. (в рамках выполнения п. 3).

# **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 2017 Г.

### СВОДНЫЕ ДАННЫЕ О ВЫПОЛНЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2017 г. в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10.06.2015 № 483 в Республике Беларусь выполнялось 12 ГПНИ. Реализация всех ГПНИ осуществлялась в соответствии с Планом важнейших научно-исследовательских работ по ГПНИ на 2016–2020 гг. и сформированным на его базе Планом важнейших научно-исследовательских работ по ГПНИ по Республике Беларусь на 2017 г. (далее — План работ по ГПНИ на 2017 г.), утвержденными соответственно постановлениями Президиума НАН Беларуси от 30.11.2015 № 55 и 22.12.2016 № 61.

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 18 октября 2016 г. № 431-3 «О республиканском бюджете на 2017 г.» на выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований в 2017 г. было выделено 78 900,0 тыс. руб.

В целом на выполнение в 2017 г. ГПНИ было привлечено из внебюджетных источников 21 % от общей стоимости работ по их реализации (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Количество выполняемых программ (заданий) и финансирование ГПНИ в 2017 г.

Показатель	2017 г.
Количество программ ГПНИ	12
Количество заданий ГПНИ открытой части плана (без учета заданий по научно-организационному сопровождению программ)	1319
Республиканский бюджет, тыс. руб.*	74 758,9
Внебюджетное финансирование, тыс. руб.*	19 921,1

\* В соответствии с отчетными данными исполнителей.

Всего организациями республики в 2017 г. планировалось выполнение 1319 заданий открытой части плана (без учета заданий по научно-организационному сопровождению программ). Организационно-исследовательскими организациями НАН Беларуси самостоятельно, а также с участием организаций другой ведомственной подчиненности было запланировано выполнение 657 заданий, Минобразованием — 791, Минздравом — 78, Минпромом — 15, Минсельхозпродом — 19, Госкомвоенпромом — 8, МЧС — 5, Минприроды — 8.

В выполнении Плана работ по ГПНИ на 2017 г. принимала участие 171 организация страны. Как и в предыдущие годы, наибольшее количество исполнителей представлено организациями НАН Беларуси — 72 организации, Минобразования — 40, Минздрава — 18, Минпрома — 9 (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Количество организаций-исполнителей и выполнявшихся заданий ГПНИ в 2017 г.

Ведомства	2017
Общее количество организаций-исполнителей (количество заданий)	171 (1319)
<i>в том числе количество организаций-исполнителей (заданий) по основным ведомствам</i>	
НАН Беларуси	72 (657)
Минобразования	40 (791)
Минздрав	18 (78)
Минпром	9 (15)

Окончание таблицы 2.2

Ведомства	2017
Минсельхозпрод	7 (19)
Госкомвоенпром	3(8)
МЧС	3 (5)
Минприроды	3 (3)

В 2017 г. по результатам научно-исследовательских работ в рамках выполнения ГПНИ установлено 1314 научных закономерностей; разработано и создано: 1056 новых методов и методик исследований, 218 макетов (приборов, устройств, систем, комплексов и др.), 2034 экспериментальных образцов, материалов, препаратов, приборов, устройств, инструментов, систем, комплексов, сортов растений и др., 225 лабораторных технологий; опубликовано 920 книжных изданий, 11 337 научных статей и докладов; получено 248 охранных документов на объекты права промышленной собственности. Действовало 42 договора на передачу имущественных прав и предоставление прав на использование полученных результатов научных исследований (из них 5 лицензионных). Объем поступлений финансовых средств по договорам составил 229,9 тыс. руб. (из них по лицензионным договорам — 163,4 тыс. руб.) (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Сведения о некоторых результатах научной деятельности исполнителями заданий ГПНИ в 2017 г.

Показатель	2017
Установлено новых закономерностей	1314
Создано новых методов и методик исследований	1056
Создано макетов приборов, устройств, систем, комплексов и т. п.	218
Создано экспериментальных образцов материалов, препаратов, устройств, сортов растений и т. п.	2034
Разработано лабораторных технологий	225
Опубликовано книжных изданий	920
<i>из них монографий</i>	297
Опубликовано научных статей и докладов	11 337
<i>из них за пределами Республики Беларусь</i>	3929
Получено охранных документов на объекты права промышленной собственности (ОПС)	248
Подано заявок на ОПС	149
Действовало договоров на передачу имущественных прав и предоставление прав на использование полученных результатов научных исследований	42
Объем поступлений финансовых средств по договорам (тыс. руб.)	229,9
Защищено докторских диссертаций	24
Защищено кандидатских диссертаций	150

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 в 2017 г. подано 129 проектов по проведению последующих опытно-конструкторских и опытно-технологических работ в рамках научно-технических и государственных программ и 43 инновационных проекта. Результаты ГПНИ использованы при выполнении 1807 прямых договоров на создание научно-технической продукции на сумму 12 500,0 тыс.

руб., 467 международных контрактов (грантов) с объемом финансирования 8136 тыс. долл. США (табл. 2.4).

**Таблица 2.4**

**Сведения об использовании результатов научно-исследовательских работ по заданиям ГПНИ в 2017 г.**

Показатель	2017 г.
<i>Договоры на создание научно-технической продукции</i>	
Количество договоров	1807
Объем работ, тыс. руб.	12 500,0
<i>Международные контракты (гранты) на создание научно-технической продукции</i>	
Количество контрактов (грантов)	467
Объем работ, тыс. долл. США	8 136
<i>Использование результатов ГПНИ при производстве продукции для нужд внутреннего рынка</i>	
Произведено продукции, тыс. руб.	6900,0
Объем продаж, тыс. руб.	6100,0
<i>Использование результатов ГПНИ при производстве продукции на экспорт</i>	
Произведено продукции, тыс. долл. США	2035,5
Объем продаж, тыс. долл. США	1358,8
<i>Использование результатов ГПНИ в научно-технических разработках (ОКР и ОТП)</i>	
Подано проектов заданий в научно-технические и государственные программы	129
Подано инновационных проектов	43

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 2017 Г.

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

Выполнен анализ состояния и тенденций развития топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь. Разработана экономическая модель, позволяющая осуществлять расчет недопоставок и конечную стоимость энергетических ресурсов при реализации угроз энергетической безопасности. Предложены мероприятия по укреплению энергетической безопасности Республики Беларусь. Рассчитанные в работе значения предельных вероятностей реализации угроз энергетической безопасности могут применяться в качестве когнитивного инструмента для лиц, отвечающих за принятие решений в энергетической политике.

Разработана экспериментальная методика имитационного моделирования энергопотребления многоквартирного жилого дома и других объектов для моделирования автономной системы «генератор — накопитель — потребитель». Изучены особенности горения монокристаллического пористого кремния в зависимости от толщины пористого слоя и давления среды, что актуально для определения механизмов протекания горения в системах «пористый кремний — окислитель» и разработки высокоэнергетических топлив на основе пористого кремния.

Разработаны физико-математические модели расчета радиационной деградации МОП структур с тонкими подзатворными диэлектриками, а также интегральных биполярных транзисторов при облучении рентгеновскими и гамма-квантами. Проведен расчет распределения неравновесных носителей заряда по базе биполярного транзистора, работающего в режиме усиления в схеме с общим эмиттером, под воздействием гамма-квантов со средней энергией 1,2 МэВ. Проведено моделирование воздействия гамма-квантов с энергией 1,2 МэВ на рабочие характеристики биполярного р-п-р транзистора. Установлена зависимость радиационной стойкости биполярных транзисторов при облучении их гамма-

квантами от таких важных параметров, как толщина активной базы, уровни легирования областей, режим работы прибора.

Разработана методология исследования техногенных аварий на объектах хозяйственной деятельности в белорусском сегменте 30-км зоны Белорусской АЭС, включающая многошаговый механизм отбора источников потенциальной техногенной опасности, методики оценки последствий аварий на опасных промышленных объектах. Проведена актуализация экологического состояния белорусского сегмента 30-км зоны АЭС, уточнены списки источников техногенных выбросов, пожаро- и взрывоопасных объектов, химически опасных объектов.

#### ГПНИ «Химические технологии и материалы»

Разработан метод химического осаждения частиц гидроксиапатита методом попеременной обработки в растворах, содержащих прекурсоры фосфат-анионов и катионы кальция, который позволяет заполнить поры диоксид-титановых нанотрубок частицами гидроксиапатита с размерами от 30 до 100 нм. Обогащенные гидроксиапатитом кальций-фосфатные покрытия перспективны для костной пластики и реконструктивно-восстановительной хирургии.

Изучены закономерности сорбционных процессов ряда биологически активных веществ (далее — БАВ) гелеобразующими фосфатами полисахаридов, установлены механизмы межмолекулярных взаимодействий и их влияние на скорость релиза БАВ в модельные биологические среды. Нарботаны модельные гидрогелевые салфетки на основе фосфата целлюлозы, содержащие мирамистин, лидокаин, *N*-ацетил-*L*-пролин, а также их комбинации, получены межмолекулярные комплексы фосфатов декстрана и крахмала с цисплатином, оксалиплатином, темозоломидом, проспидином. Разработаны оптимальные методики количественного определения действующих веществ в гидрогелевых салфетках комбинированного состава (мирамистин и кеторолак, мирамистин и лидокаин), проведена валидационная оценка методик. На основании изучения физико-химических и медико-биологических свойств фосфатов целлюлозы с иммобилизованными активными веществами предложен состав раневых покрытий, обеспечивающий эффективность лечения ожогов.

Разработан метод культивирования энтомопатогена *Ascospaera apis*. Установлен различный уровень активности экзогенных протеаз фитопатогенов, энтомопатогена и личинок колорадского жука. Показана их способность расщеплять казеин, гемоглобин и субстрат БАПА. Получены сведения о присутствии в растениях крапивы двудомной, золотарника канадского, кипрея, лапчатки белой и др. ингибиторов экзогенных протеаз. Установлено, что белковые ингибиторы растений принимают активное участие в регуляции эндогенных и экзогенных гидролаз путем образования комплекса «фермент — ингибитор», что является важнейшим звеном в формировании защитных реакций растений при биотическом стрессе. На основании проведенных исследований намечены подходы для получения препаратов защитного действия из наиболее перспективных дикорастущих видов растений Беларуси.

На основе предложенного микрораневого метода экспресс диагностики уровня смолопродуктивности проведена селекционно-генетическая оценка фенотипов сосны обыкновенной. Предложен основанный на компьютерной биометрии метод описания количественных фенотипических признаков генеративных и репродуктивных органов сосны обыкновенной. Проведен анализ наследуемости смолопродуктивности потомств от свободного опыления плюсовых деревьев сосны обыкновенной. Коэффициент наследуемости смолопродуктивности  $H^2$  составил 0,45. Разработан макет системы компьютерной биометрии для описания фенотипических признаков метамерных органов сосны обыкновенной.

Показана высокая смолопродуктивность фенотипов сосны обыкновенной с трещиноватой и пластинчатой корой (16,2–18,2 г) и низкая с чешуйчатой (9,3 г).

#### ГПНИ «Биотехнологии»

Впервые установлен механизм нарушений синаптической передачи в нейронах у животных при гипоксии, заключающийся в более сильном ингибировании эндоцитоза по сравнению с экзоцитозом. Полученный результат открывает перспективу для разработки новых фармакологических средств, корректирующих экзоцитоз и эндоцитоз в пресинаптических окончаниях нейронов, для предотвращения поражения головного мозга при ишемическом инсульте.

Получены протеомные карты и установлены изменения в уровне экспрессии белков — гаптоглобин, альфа-2-HS-гликопротеин и кластерин, в плазме крови и экзосомах пациентов с доброкачественными и злокачественными опухолями молочной железы (фиброаденомой и люминальным А и Б, Her2-позитивным, трижды негативными подтипами рака молочной железы). Полученные результаты являются основой для разработки новой неинвазивной технологии детекции диагностически значимых опухолевых белков в крови онкопациентов с целью оценки эффективности терапии рака молочной железы.

Изучена коллекция из 100 сортообразцов яровой и озимой мягкой пшеницы различного географического происхождения из коллекции Всероссийского института растениеводства им. Н. И. Вавилова и отобраны сорта и линии пшеницы, которые являются носителями аллелей устойчивости к мучнистой росе: *Pm4*, *Pm8/17* и *Pm38*.

В ходе молекулярно-генетических исследований населения Беларуси выявлено три типа классических мутаций гена *EGFR* (рецептора эпидермального роста): делеции в 19 экзоне, инсерции в 20 экзоне, миссенс-мутация в 21 экзоне, а также точечные замены в 18 интроне и 21 экзоне. Установлено, что мутация с.2184+19GA в 18 интроне гена *EGFR* чаще встречается у пациентов с плоскоклеточным раком легкого, чем у больных аденокарциномой (11,8 и 7,3 % соответственно). Выявление данной мутации не только в тканях опухоли, но и в клетках крови пациентов дает возможность ее использования в качестве маркера развития плоскоклеточного рака легкого.

Разработан программный пакет SigmolD для идентификации и аннотации регуляторных участков бактериальных геномов. Созданы коллекции профилей поиска операторов и промоторов для двух групп бактерий: пектолитических энтеробактерий и псевдомонад. Программный код и исполняемые файлы SigmolD размещены в свободном репозитории ([github.org/nikolaichik/SigmolD](https://github.org/nikolaichik/SigmolD)). Программный пакет SigmolD разработан впервые и предназначен для упрощения идентификации регуляторных участков транскрипции в бактериальных геномах и редактирования конечной аннотации функциональных элементов генома.

Разработана технология получения набора реагентов для проведения синтеза белка в бесклеточной системе. Создан рекомбинантный штамм *Escherichia coli* pET42-T7S — продуцент химерного белка, содержащего РНК-полимеразу фага T7 и ДНК-аффинный домен бактерии *Sulfolobus solfataricus*. Нароботан опытный образец очищенной (чистота 98 %) рекомбинантной T7-РНК-полимеразы. Отработана технология получения бесклеточного S30-экстракта *E. coli* с использованием кварцевого песка, позволяющая отказаться от дорогостоящего оборудования. Сконструирован рекомбинантный штамм *E. coli* — продуцент химерного белка, состоящего из человеческого белка аннексин-A5 и бактериальной аденозиндезаминазы, обладающего аденозиндезаминазной активностью. Полученный белок перспективен для использования в качестве инновационного средства, способного устранять систему защиты раковых опухолей от клеточного иммунитета.

В составе мицелия разных штаммов грибов рода *Ganoderma* обнаружены спирты и их производные (4,62–34,4 %), карбоновые кислоты и их производные (20,45–64,57 %), лакто-

ны, никотиновая кислота, L-глутамин и ряд других соединений. Показано, что мицелий всех анализируемых штаммов грибов рода *Ganoderma* содержит стеролы (0,94–25 %). Впервые установлено, что в составе мицелия штаммов *Ganoderma lucidum* G03, *Ganoderma* sp. G05, G06 содержится уникальное соединение изосорбида динитрат (0,51–1,76 %), обладающее сосудорасширяющим и антиангинальным действием.

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

Впервые научно обоснованы прогностические критерии оценки степени злокачественности метастазирующих эпителиальных новообразований толстой кишки на основании преобладания клеток гематогенного (плазматические клетки) и мезенхимального (активированные фибробласты и миофибробласты) происхождения среди стромального микроокружения на всех стадиях опухолевого процесса. У пациентов при прогрессировании колоректального рака отмечалась дисфункция клеточного и гуморального звена иммунитета с отсутствием ультраструктурных признаков фагоцитоза в макрофагах и наличием атипичных плазмочитов, а дезорганизация и распад коллагеновых волокон с формированием очагов лизиса свидетельствовал о преобладании процессов протеолиза, сопровождающих опухолевый рост.

Впервые экспериментальными исследованиями установлено увеличение содержания белка и уменьшение уровня триглицеридов в сыворотке крови у половозрелых животных, получавших пищевые добавки, с дальнейшим ухудшением показателей пластического обмена на фоне дисбактериоза кишечника, а также ослабление перекисных процессов и усиление антиоксидантной защиты с увеличением влияния на сердце симпатической нервной системы.

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

Для анализа медицинских изображений выполнена экспериментальная реализация алгоритма случайного блуждания на языке программирования C++ с использованием программно-аппаратной архитектуры параллельных вычислений NVIDIA CUDA. Реализованный алгоритм внедрен в виде модуля полуавтоматической маркерной сегментации в открытую систему сегментации изображений *ITK-SNAP*. Представленная реализация позволяет эффективно производить основной вычислительный шаг алгоритма случайного блуждания на современных многоядерных графических процессорах NVIDIA. Данная реализация может использоваться как для непосредственной сегментации трехмерных медицинских изображений, так и для уточнения масок сегментации, полученных с помощью более грубых методов, например, с помощью метода, реализованного на предыдущих этапах алгоритма водораздела.

Разработан метод автоматического выделения пораженных участков различных типов на КТ-изображениях легкого пациентов, больных туберкулезом, на основе глубинного обучения при помощи техники скользящего окна. Для разработки метода была подготовлена выборка трехмерных КТ-изображений с вручную размеченными пораженными участками. Метод позволяет в автоматическом режиме выделять пораженные участки КТ-снимков, что может быть использовано в системах диагностики, хранения данных, а также для исследовательских целей.

Впервые разработан метод минимизации многоуровневых представлений систем булевых функций для сокращения площади и энергопотребления комбинационных схем дискретных вычислительных устройств. Разработанный метод позволяет решать задачу минимизации многоуровневых представлений систем булевых функций на основе разложения Шеннона с учетом нахождения одинаковых (с точностью до инверсии) подфункций разложения и использовать для этих целей представления функций в виде полиномов Жегалкина. Разработаны алгоритмы и программы на основе этого метода. Проведенные

эксперименты показали, что разработанный метод позволяет получать лучшие результаты (меньшую площадь и меньшее энергопотребление) при синтезе логических заказных цифровых сверхбольших интегральных схем, чем синтез схем с использованием других методов логической оптимизации.

В области планирования производства впервые разработан метод оптимизации выпуска комплектов изделий и интенсивностей их изготовления в условиях случайного спроса, который позволяет оптимизировать программу выпуска производственной линией комплектов изделий нескольких наименований и интенсивности их изготовления на ряде временных интервалов в условиях случайного независимого спроса на изделия комплекта. Метод основан на сочетании подходов многошаговой оптимизации и выпуклого программирования и предназначен для использования в системах поддержки принятия решений при автоматизированном проектировании и применении автоматических линий из агрегатных и универсальных станков для серийного производства. В качестве целевой функции используются суммарные затраты на производство, средние ожидаемые затраты на хранение и/или штрафы за неудовлетворенный спрос на изделия.

Разработаны модели информационного обеспечения технологии автоматизированной генерализации цифровых топографических карт произвольных масштабов в полном объеме. Уточнена технология автоматизированного составления номенклатурного листа цифровой топографической карты производного масштаба. Полученные результаты предполагается использовать для разработки программно-информационного комплекса автоматизированного составления топографических карт производного масштаба по базовому масштабу в службах Минобороны, лесном хозяйстве, городском, земельном кадастрах и других областях, где используется цифровая информация о местности.

Разработана методология создания интегрированной информационной среды и систем регионального управления административными территориями в кластерных территориальных объединениях на базе центров информационных технологий, что дает возможность всестороннего развития территорий и повышения качества жизни населения, проживающего на этих территориях. Ведется подготовка первого регионального пилотного проекта под условным названием «Кричев — малый умный город. Развиваемся вместе», в рамках которого предполагается сделать город Кричев первой региональной научно-практической площадкой для разработки и внедрения проектов по освоению цифровых технологий, направленных на улучшение качества жизни населения города и района в целом. Научная новизна разработки заключается в том, что в отличие от локальной автоматизации отдельных участков городского хозяйства, предлагается комплексный системный подход к цифровой трансформации среды, бизнес-процессов и технологии управления всеми сферами деятельности города, направленный на создание интегрированной информационной системы для управления административной, хозяйственной, экологической, общественной деятельностью на территории города на базе единого информационного пространства. Практическая целесообразность проекта: создать новые высокотехнологичные рабочие места за счет организации новых или развития существующих ИТ-подразделений, которые будут обеспечивать освоение цифровых технологий в г. Кричеве; повысить доступность и качество социальных услуг населению, в том числе путем развития социальной и инженерной инфраструктуры для функционирования цифровых технологий.

Впервые установлены закономерности формирования без объемного нагрева композиционных антифрикционных многослойных покрытий на основе оксидокерамики с использованием высокоэнергетических комбинированных технологий анодно-катодной микродуговой и лазерной обработки, позволяющие решить актуальную проблему обеспечения работоспособности подшипниковых узлов техники для экстремальных условий при отсут-

ствии смазки или ограниченной смазке. Научная значимость результатов исследований заключается в установлении возможностей использования особенностей морфологии фрикционной, сформированной анодно-катодной микродуговой обработкой, оксидокерамики с характерными для способа ее формирования поверхностными дефектами для создания высокопрочных антифрикционных покрытий на деталях из легких сплавов, широко используемых в аэрокосмической технике. Возможность практического применения полученных результатов обеспечивается разработкой технологических схем формирования таких покрытий. Их коммерциализация после завершения НИР будет осуществляться путем разработки подшипниковых узлов современных приводных систем прямого действия техники для экстремальных условий.

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

Показано, что в условиях полного отражения световых волн на границе анизотропного гиперболического метаматериала с изотропной средой при определенных условиях вблизи поверхности метаматериала возбуждаются особые неоднородные электромагнитные волны, амплитуда которых изменяется при удалении от границы по неэкспоненциальному закону. Установлено, что для существования особых неоднородных волн необходимо, чтобы оптическая ось метаматериала составляла определенный угол с плоскостью падения. Показано, что поток и плотность энергии данных волн характеризуются наличием четко выраженного максимума вблизи отражающей поверхности метаматериала. Полученные результаты перспективны при разработке новых неразрушающих методов исследования приповерхностных дефектов, действие которых основано на использовании особых неоднородных волн, обеспечивающих увеличение глубины зондирования в условиях нарушенного полного отражения.

В твердотельном лазере на вынужденном комбинационном рассеянии впервые реализована синхронизация мод вследствие межмодовых биений в импульсе оптической накачки. Экспериментально достигнуто 30 % снижение порога лазерной генерации относительно его номинального значения, многократное увеличение энергии импульсов генерации и сокращение их длительности. Полученные результаты демонстрируют перспективность использования твердотельных лазеров на вынужденном комбинационном рассеянии для создания источников пикосекундных импульсов, работающих в интервалах длин волн, недоступных традиционным лазерам.

Установлена связь структурных и спектроскопических характеристик концентрационной серии оксидной стеклокерамики с цинковой шпинелью, активированных ионами двухвалентного никеля. Ганит-содержащая стеклокерамика характеризуется интенсивной люминесценцией, связанной с переходом  ${}^3T_{2g}({}^3F) \rightarrow {}^3A_{2g}({}^3F)$  ионов  $Ni^{2+}$ , расположенных в октаэдрических позициях, интенсивность которой существенно возрастает с увеличением температуры и длительности термообработки. Это связано с увеличением объемной доли фазы ганита и уменьшением доли ионов никеля, координированных в аморфной матрице и в позициях остаточной фазы флюорита. Установлено, что нерадиационные процессы релаксации энергии возбужденных состояний ионов  $Ni^{2+}$ , температурное и концентрационное тушение существенно влияют на интенсивность люминесценции стеклокерамики. Показано, что кристаллы  $Yb:Li_2Zn_2(MoO_4)_3$  перспективны для диодно-накачиваемых иттербиевых лазеров с широкой полосой генерации.

Разработан новый метод комплексного наземного и спутникового дистанционного зондирования атмосферного аэрозоля, результатом применения которого являются восстановленные пространственные распределения высотных профилей концентраций и оптических характеристик атмосферного аэрозоля в масштабах крупных регионов и атмосферы в целом. Информацию о параметрах взвешенных в атмосфере частиц получают из данных

координированных наземных и спутниковых измерений лазерными и радиометрическими системами при их обработке регуляризирующими алгоритмами, разработанными для основных форматов лидарных данных. Впервые проведен международный комплексный наземный и спутниковый эксперимент, в котором результатом обработки объединенного массива данных координированных измерений спутникового лидара, наземных станций региональных лидарных сетей и станций глобальной радиометрической сети AERONET являются высотные распределения параметров аэрозольных фракций различных регионов планеты. Результаты комплексного наземного и спутникового зондирования аэрозоля используются для контроля трансграничного переноса малых частиц и оценки воздействия этих процессов на загрязнение атмосферного воздуха в Беларуси в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Беларуси. Разработанный метод положен в основу одной из технологий зондирования окружающей среды в международном проекте, нацеленном на разработку системы дистанционного мониторинга атмосферы и земной поверхности в регионах стран ЕАЭС.

Впервые продемонстрированы оптически накачиваемые полупроводниковые лазеры желто-оранжевого спектрального диапазона 587–590 нм на основе гетероструктур с квантовыми точками CdSe/ZnCdSe на подложках GaAs (001) при возбуждении излучением лазерного диода с длиной волны 443 нм. **Максимальная импульсная выходная мощность** такого конвертора составила 640 мВт, что всего на 35 % меньше, чем для конвертора, излучающего в зеленой области спектра. Впервые показана возможность создания полностью полупроводниковых II-VI-QD/III-N лазерных конверторов, излучающих в желто-оранжевом спектральном диапазоне с достаточно высокой эффективностью генерации (11 %). Ранее подобные конверторы были продемонстрированы лишь в зеленом и желто-зеленом спектральном диапазонах. Практическая значимость результата определяется перспективой перекрытия всего диапазона видимого спектра излучением полупроводниковых лазеров, поскольку существуют большие технологические проблемы по созданию альтернативных лазерных диодов на желтую и оранжевую области спектра.

В результате исследования зависимости частоты генерации оптоэлектронного генератора на линиях задержки с оптическим усилением от внешней температуры, центральной частоты СВЧ-фильтра и длины волны лазерного диода, а также возникающих при их изменении переходных процессов, установлено, что устойчивый захват частоты опорного генератора оптоэлектронным генератором, в котором линия задержки на стандартном кварцевом одномодовом оптическом волокне и узкополосный СВЧ-фильтр термостабилизированы с точностью  $\pm 1$  °С, возможен только при обеспечении перестройки длины волны генерации лазерного диода не менее чем на  $\pm 0,5$  нм. В результате исследования динамики генерации оптоэлектронного генератора на линиях задержки с оптическим усилением при инъекции внешнего гармонического СВЧ-сигнала установлено, что безусловный захват частоты в пределах полосы частот положительного усиления происходит при уровне инъекции внешнего СВЧ-сигнала выше  $-45$  дБ относительно мощности сигнала генерации на входе электрооптического модулятора Маха — Цендера. Синхронизация оптоэлектронного генератора СВЧ со стандартами частоты позволяет одновременно обеспечить генерацию СВЧ-несущей со сверхнизким фазовым шумом и высокой долговременной стабильностью частоты, что важно для современных систем радиолокации.

Разработан и создан светодиодный осветитель с изменяемой цветовой температурой, яркостью и высоким индексом цветопередачи для фото- и киностудий. При потребляемой электрической мощности 55 Вт и весе 4 кг светодиодный осветитель обеспечивает высокий индекс цветопередачи более 94 и равномерный световой поток более 5000 лм, регулировку цветовой температуры от 2700 до 6500 К с шагом 50 К и плавную регулировку яркости с шагом 1 %, при этом предусмотрена возможность беспроводного управления. По

своим светотехническим характеристикам разработанный осветитель превосходит традиционные осветители на основе флуоресцентных ламп и светодиодных модулей, отличается возможностью прецизионной регулировки цветовой температуры и яркости свечения, а также низким энергопотреблением.

Разработаны модели на основе многочастичного метода Монте-Карло, позволяющие изучить влияние электромагнитного излучения на электрические характеристики субмикронных КНИ-МОП-приборов. Исследован отклик фототока в субмикронных КНИ-МОП транзисторах на воздействие импульсов лазерного излучения пикосекундной длительности. Разработанные модели позволяют рассчитывать электрические характеристики фототранзисторов и фотодетекторов на основе субмикронных КНИ-МОП-транзисторов при разработке и проектировании этих приборов с целью оптимизации их характеристик.

Исследованы частотные зависимости импеданса структур  $\text{Al}/\text{SiO}_2/n\text{-Si}$ , облученных ионами ксенона с энергией 166 МэВ и флюенсах облучения, недостаточных для создания сплошного радиационно-нарушенного слоя ( $< 10^{10} \text{ см}^{-2}$ ). Определены механизмы, ответственные за наличие дополнительной (по отношению к исходным не облученным структурам) зависимости емкости  $C$  от частоты  $f$  переменного тока. Установлено, что в режиме обогащения при частотах  $f > 600$  кГц дисперсия емкости структур обусловлена возросшим в результате облучения сопротивлением слоя  $n\text{-Si}$ , прилегающего к границе раздела  $\text{SiO}_2/n\text{-Si}$ ; в режиме обеднения и инверсии в диапазоне частот от 100 Гц до 600 кГц — перезарядкой поверхностных состояний, на границе раздела  $\text{SiO}_2/n\text{-Si}$ ; в режиме сильной инверсии в диапазоне частот  $300\text{--}6 \cdot 10^5$  Гц — перезарядкой радиационных дефектов в области пространственного заряда  $n\text{-Si}$ . Исследованы структуры  $\text{Al}/\text{SiO}_2/n\text{-Si}$ , облученные ионами гелия с энергией 5,5 МэВ флюенсами  $10^{10}\text{--}10^{13} \text{ см}^{-2}$ , и аналогичные структуры, облученные электронами с энергией 3,5 МэВ флюенсами  $10^{13}\text{--}5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ . Проведен сравнительный анализ влияния облучения на накопление заряда и сквозную проводимость структур. На примере вольт-фарадных характеристик, зарегистрированных при сканировании постоянного напряжения смещения от  $-40$  до  $+40$  В и в обратном направлении, показана относительная резистентность структур, облученных высокоэнергетическими ионами гелия, по отношению к перезарядке радиационных дефектов в окисле, протекающей вследствие сквозной проводимости. Полученные результаты могут быть использованы для неразрушающей диагностики локализации радиационных повреждений в приборах на основе МДП-структур, облученных высокоэнергетическими заряженными частицами. Они также представляют интерес для прогнозирования дрейфа параметров униполярных полупроводниковых приборов на основе МДП-структур, подвергнутых комбинированному облучению высокоэнергетическими заряженными частицами. Установлено, что для всех исследуемых образцов графена зависимости положения пика 2D от положения пика G хорошо описываются линейными функциями с тангенсом угла наклона  $\sim 2,2$ . Это указывает на существование двухосного напряжения в графене. Выявлено смещение экспериментальных зависимостей относительно друг друга, обусловленное изменением концентрации носителей заряда в пределах  $(2\text{--}4) \times 10^{12} \text{ см}^{-2}$  в зависимости от способа переноса графена и его последующей обработки. Образцы и соответствующий им способ переноса следующие: без использования полимера, с использованием полимера (ПММА) с последующей термической обработкой, с использованием полимера (ПММА) с последующей термической обработкой и обработкой в ацетоне в течение 3 часов. Разработаны импульсно-термические режимы формирования профилированных поверхностных гетероструктур  $\text{SiGe}/\text{Si}$ , включающие импульсное лазерное плавление слоев  $\text{SiGe}$ , формирование ячеистой nano-структуры и термическое или анодное травление ячеистой структуры. Методами растровой и просвечивающей электронной микроскопии исследованы режимы анодного и термического травления, при которых происходит формирование профилированных поверхностей с канавками наноме-

тровых (20–80 нм) размеров. Профилированные структуры SiGe/Si использованы для высокотемпературного выращивания гетероэпитаксиальных слоев SiC. Термообработка проводилась в условиях высокого вакуума в диапазоне температур 1000–1200 °С в течение 10 минут. Методами просвечивающей электронной микроскопии, электронной дифракции и комбинационного рассеяния света проведены исследования структур со слоями эпитаксиального SiC. Научная значимость результатов заключается в разработке нового процесса формирования наноразмерных профилированных структур на основе SiGe сплавов. Практическая направленность состоит в исследовании технологических режимов формирования профилированных подложек для последующего гетероэпитаксиального выращивания слоев SiC.

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

Разработана методология прогнозирования индивидуальной надежности технически сложного изделия (далее — ТСИ) в процессе жизненного цикла, ключевым элементом которой является использование механических и структурных моделей в многоуровневой схеме предельных состояний ТСИ. Сформулированы содержательные признаки ТСИ как объекта, имеющего иерархическую структуру, большое число компонентов, в том числе различной физической природы, предназначенного для применения в варьируемых условиях и режимах эксплуатации. Обоснованы структура и принципы построения моделей прогнозирования и обеспечения ресурсно-функциональных свойств подобных объектов обшей информационной модели (цифровой двойник) подобных изделий. Разработан базовый модуль путем модификации механизма Симпсона и методика получения многоступенчатых трансмиссий для высокомогильной мобильной техники, составляющие основу для построения семейств высоконадежных трансмиссионных систем планетарного и комбинированного типа.

Разработан метод расчета параметров гибридных механических силовых установок автотранспортных средств. Разработаны научные основы расчета, выбора параметров и проектирования гибридных и электромеханических силовых установок переменного тока, построенных по последовательной схеме, как наиболее рациональной, применительно к образцам мобильной техники, выпускаемой в Республике Беларусь. Рассмотрены различные варианты гибридных и электромеханических силовых установок: электромеханические силовые установки переменного тока большегрузных самосвалов БЕЛАЗ, состоящие из дизельного двигателя, тягового генератора переменного тока, асинхронных электродвигателей; гибридные силовые установки, в которых используется синергетический эффект, комплексно оптимизирующий комбинированное действие двигателя внутреннего сгорания, тяговых электродвигателей, накопителей энергии, что значительно повышает экономический и экологический эффект транспортного средства; силовые установки электромобилей, движение которых осуществляется тяговыми электродвигателями с питанием от системы накопителей энергии.

Спроектирован и изготовлен макетный образец тягового синхронного электродвигателя на постоянных магнитах с номинальной мощностью 60 кВт. Использование в гибридных и электромеханических силовых установках синхронных электродвигателей с возбуждением от постоянных магнитов обусловлено тем, что они обладают практически идеальной гиперболической, механической характеристикой, позволяющей существенно улучшить тягово-динамические показатели мобильных машин. Планируется заключение договора с ОАО «БЕЛАЗ» по изготовлению и испытанию синхронных электродвигателей для порталных мостов шарнирно-сочлененных самосвалов.

Разработаны технические предложения по конструкции базовых компонентов электромеханической силовой установки собственного производства в составе мехатронного мо-

дуля, системы управления, силового преобразователя. Проведено моделирование и разработка основных схемотехнических решений электросиловой установки. Изготовлены прототипы базовых компонентов электросиловой установки. Проведен комплекс исследовательских испытаний базовых компонентов электросиловой установки. Выполнена компоновка базовых компонентов электросиловой установки, накопителя энергии и вспомогательного оборудования в составе макетного образца электромобиля на базе конструкции автомобиля GEELY SC-7. Выполнена отладка программного обеспечения макетного образца электромобиля и проведены его предварительные исследовательские испытания. Создан макетный образец электромобиля на базе серийного прототипа GEELY SC-7.

Проведены исследования и анализ характера и степени износа поверхностей фрикционных дисков на различных стадиях эксплуатации фрикционных систем узлов свивки металлокорда канатных машин Ri 10 и RIR 15, эксплуатируемых на ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга “БМК”». Разработаны 3D компьютерные модели фрикционных дисков в соответствии с выявленным рельефом поверхностей на рассматриваемых уровнях изнашивания. Проведено моделирование и исследовано влияние степени износа поверхностей фрикционных дисков на изменение контактных нагрузок и параметров резонансно-колебательных процессов. Установлена существенная неоднородность полей напряжений и локализации напряжений вблизи границы зоны контакта. Установлено, что умеренный износ в пределах 10 % потери массы фрикционных дисков практически не изменяет картину распределения тепловых потоков по сравнению с начальным состоянием дисков. Однако можно выделить зону в пределах 15–20 % потери площади контактной поверхности, когда происходит качественное изменение характера теплообмена, а тепловые поля в дисках фрикционного узла начинают локализоваться в двух противоположных периферийных областях, что, вероятно, способствует интенсификации процесса изнашивания. Это обстоятельство ухудшает также характер протекания колебательных процессов, поскольку способствует эллиптическому деформированию дисков с локализацией в периферийных областях зон контактной поверхности, пятен износа и мест потенциально проявляющихся вибраций, в том числе в звуковом диапазоне. Полученные результаты направлены на повышение эксплуатационного ресурса фрикционных многокомпонентных систем узлов свивки металлокорда канатных машин путем оптимизации их конструктивных и технологических параметров за счет разработки 3D моделей рабочих элементов и применения разработанных эффективных методик расчета и прогнозирования их эксплуатационных свойств на основе методологических подходов компьютерного моделирования. Изготовленная экспериментальная партия фрикционных дисков прошла положительные натурные испытания на канатных машинах RI-10BM, эксплуатируемых в СтПЦ-2 на ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга “БМК”».

Разработан способ динамической стабилизации детали малой жесткости, являющийся принципиально новым технологическим методом повышения качества деталей, для которых важнейшим требованием является стабильность геометрических параметров при изготовлении и сохранность этих параметров при эксплуатации. Научная основа динамической стабилизации базируется на процессах, происходящих в области малоцикловой усталостной прочности и использует установленные зависимости для описания поведения петли гистерезиса в области циклового упругопластического деформирования. Особенностью разработки «динамическая стабилизация» является объединение эффекта упрочнения материала при циклическом нагружении со стабилизацией геометрической формы и снятием остаточных напряжений. Разработанное теоретическое обоснование позволяет для деталей малой жесткости вбирать схемы и рассчитывать режимы циклического нагружения, проектировать и создавать производственные технологические установки для использования в технологических процессах изготовления деталей малой жестко-

сти. Разработана методика выбора режима динамической стабилизации с использованием стандартных прочностных характеристик материалов, определены параметры технологических циклограмм нагружения и схемы установок для динамической стабилизации маложестких деталей, что создает предпосылки для широкого использования динамической стабилизации. Практическое использование динамической стабилизации подтверждено внедрением 26 установок для дисков сцепления и 19 установок для фрикционных дисков. Динамическая стабилизация осуществлена в технологических процессах изготовления дисков маслоохлаждаемых тормозов карьерных самосвалов. Создана универсальная установка с ЧПУ, что позволило достичь точности по отклонению от плоскостности рабочих поверхностей в пределах 0,3 мм для 100 % дисков, в то время как без динамической стабилизации допуск 0,3 мм достигался только для 38 % дисков. По эффективности достигаемых результатов в повышении качества изготовления маложестких деталей динамическая стабилизация является технологией нового уровня. В настоящее время ведется проработка использования динамической стабилизации при изготовлении фрикционных дисков на АО «УРАЛВАГОНЗАВОД» (г. Нижний Тагил, РФ) и АО «Концерн Калашников» (г. Ижевск, РФ).

Впервые разработан метод и система параметрической стабилизации режимов индукционной наплавки в поле центробежных сил антифрикционных и износостойких покрытий из металломатричных композитов, повышающие повторяемость физико-механических и эксплуатационных свойств покрытий из металломатричных композитов за счет введения в технологическое оборудование систем автоматического управления. Проведено компьютерное моделирование процессов индукционной пайки латунным припоем. Установлены особенности распределения температурных полей по сечению штуцера и припоя. Разработана установка ПТТ 45/0,066 для пайки расширительных бачков и различного инструмента. Результаты проведенных исследований прошли промышленную апробацию на ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель»» при пайке расширительных бачков. На разработанном Физико-техническом институте НАН Беларуси оборудовании ведется пайка следующих расширительных бачков, являющихся комплектующими к автомобилям УАЗ, ГАЗ, КАМАЗ.

Разработаны ресурсосберегающие, импортозамещающие лабораторные технологии литья сплошных фасонных заготовок в объемно-охлаждаемые металлические формы и в металлические формы с охлаждаемым дном. Созданы опытные установки и технологическая оснастка для получения сплошных фасонных заготовок из силуминов с глобулярным кремнием. Изготовлены металлические формы для получения фасонных цилиндрических отливок с наружным диаметром 106 мм и высотой 53 мм. Литьем в металлические охлаждаемые формы получены экспериментальные образцы сплошных фасонных отливок из силумина АК13 с глобулярным эвтектическим кремнием. Разработанная технология позволяет заменить детали машиностроения из импортной бронзы на отливки из силумина с повышенными антифрикционными свойствами.

Разработаны модели деформирования композиционных материалов (далее — КМ) на различных структурных уровнях (микро- и макро-), описывающие поведение КМ при их однократном ударном нагружении инденторами различной формы (сфера, клин). Выбраны оптимальные параметры микроудара (энергия деформирования, достигаемая за счет изменения массы или предупредительной скорости), при которых влияние соседних элементов структуры не оказывает влияния на результаты контроля. Показано, что большинство испытываемых углерод-углеродных КМ подчиняется законам упругопластического нагружения. Разработаны алгоритмы определения твердости и модуля упругости КМ. Проведены разрушающие испытания углерод-углеродных КМ со структурой 2D и 4D. **Определены макрохарактеристики композитов — модуль упругости и прочность.** Показано, что прогнозирование макрохарактеристик композитов со структурой 4D возможно путем конечно-

элементного моделирования с применением параметров, полученных при микроиндентировании. Характеристики микроиндентирования клиновым индентором, ориентированным соответствующим образом по отношению к направлению расположения слоев, для 2D волокнистого КМ имеют прямую корреляционную связь с его прочностью. Научная значимость проведенных исследований состоит в разработке уравнений, описывающих процесс деформирования, коэффициенты которых являются параметрами, имеющими связь с физико-механическими характеристиками КМ. Практическая значимость результатов работы заключается в разработке методик контроля физико-механических характеристик КМ, применяющихся при изготовлении теплозащитных элементов ракетно-космической техники, элементов конструкций в промышленности и авиастроении. Измерение характеристик производится без разрушения материала изделия. При создании специализированного оборудования внедрение результатов может быть осуществлено в интересах производителей КМ для общегражданского применения, авиастроения (Минпром, Госкомвоентпром).

Разработан метод спиральной параллельной томографической реконструкции в конусе лучей по двумерным рентгеновским проекционным данным с использованием для распараллеливания графического процессора и с регуляризацией способом тотальной вариации. Усовершенствован метод конической итерационной реконструкции SART путем введения в итерационный процесс оценки степени изменения суммарной невязки текущего приближения по отношению к невязке, достигнутой на предыдущей итерации, что позволило автоматизировать выход из итерационного процесса при снижении скорости сходимости до 1–2 %. Произведена оценка времени вычислений, затраченного на выполнение всех итераций, которая позволила более правильно выбирать входные параметры итерационного процесса для достижения оптимального по качеству и времени выполнения приближенного решения. Усовершенствован метод трехмерной эвристической байесовой итерационной реконструкции, что позволило добиться оптимальной реконструкции 3-мерного изображения молочной железы и доказать преимущества данного метода перед стандартным методом фильтрованных обратных проекций, который сейчас применяется на коммерческих 3D маммографах (маммотомографах). Видимость паренхимы молочной железы была увеличена при использовании метода HBIR ( $p < 0,01$ ). Реконструированные изображения HBIR имели значительно более низкий уровень шума изображения и уменьшали артефакты, окружающие патологию, по сравнению с реконструкциями FBP ( $p < 0,01$ ). Разработанные методы алгебраической реконструкции позволяют в значительной степени подавлять влияние различных шумов на проекциях и обеспечивают эффективную реализацию на графическом процессоре видеокарты компьютера. Результаты предполагается использовать для разработки эффективных программных пакетов для томографической реконструкции трехмерных изображений молочной железы пациентов и для более точной и робастной реконструкции различных промышленных изделий.

Разработаны способы получения электрохимических медных покрытий на сложно-профильных поверхностях из низкоконцентрированных серноокислых электролитов. Установлено, что введение в электролит добавок предельных аминов с более короткой длиной цепи сдвигает поляризационную кривую в электроотрицательную область и способствует получению мелкокристаллических осадков. Увеличение длины углеводородного радикала амина приводит к уменьшению пластичности и увеличению микротвердости покрытий. Из электролита, содержащего добавку тиомочевины ( $0,003 \text{ г/дм}^3$ ), мелкокристаллические гладкие полублестящие осадки в стационарных условиях формируются при катодных плотностях тока равных  $0,5\text{--}1,0 \text{ А/дм}^2$ ; рассеивающая способность (далее — РС) электролита при этом возрастает от 31 до 39 %. Использование ультразвуковой обработки позволяет получать качественные зеркально-блестящие покрытия из серноокислых электро-

литов, содержащих 0,015–0,02 г/дм<sup>3</sup> добавки тиомочевины. При увеличении мощности ультразвукового поля от 4 до 24 Вт/дм<sup>3</sup> наблюдается линейная зависимость роста предельного диффузионного тока с 4 до 13 А/дм<sup>2</sup> и увеличивается РС электролита. Разрабатываемые способы электрохимического меднения печатных плат в условиях нестационарного электролиза и при воздействии ультразвука позволят повысить качество и интенсифицировать процесс электролиза. Разработанные составы электролитов и режимы получения электрохимических медных покрытий на сложнопрофильных поверхностях из сернокислого электролита, содержащего добавки предельных аминов и тиомочевины в стационарных условиях и при наложении ультразвукового поля, могут быть внедрены в качестве коммерческого продукта на предприятиях машиностроительной отрасли (МТЗ, МАЗ).

Изучен фазовый состав ультрачерного порошка, выделенного из светопоглощающих покрытий (далее — СП) на основе Ni–P. **Отжиг порошка при 570 К приводит к выделению новых фаз: NiO и Ni<sub>2</sub>P; повышение температуры до 770 К — к увеличению объемной доли и коагуляционному росту NiO, отжиг при 1070 К — к образованию Ni<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> и Ni(PO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.** Исследована структура и трибомеханические свойства образцов СП на алюминиевых сплавах типа Д16, полученных методом анодного оксидирования и модифицированных добавками ультрадисперсной углеродсодержащей шихты. Показано, что СП преимущественно содержат Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Al(OH)<sub>3</sub>. Установлено, что добавки углеродсодержащих частиц и красителя в состав раствора для анодного оксидирования приводит к существенному (до 10 раз) возрастанию износостойкости СП покрытия по сравнению со слоями, не содержащими добавок. Разработано 2 технологических инструкции на процесс нанесения функциональных покрытия на детали из алюминиевых сплавов. Изготовлено 4 опытных партии образцов покрытий и проведены их испытания. Нанесены функциональные покрытия различного назначения на опытно-технологическом участке лаборатории химии тонких пленок (17 677 деталей). Изготовлено и продано 4,25 кг и 5 л борсодержащей композиции для электролита никелирования предприятиям Республики Беларусь.

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

Исследованы поглощающие свойства поликристаллических порошков магнитных оксидов на основе замещенного гексаферрита бария BaFe<sub>12-x</sub>D<sub>x</sub>O<sub>19</sub> (D=Al<sup>3+</sup>, In<sup>3+</sup>, Ga<sup>3+</sup>) в СВЧ диапазоне 26–78 ГГц. Коэффициенты прохождения, отражения и поглощения являются отрицательными, что указывает на уменьшение энергии электромагнитного излучения после взаимодействия с веществом. Материалы с большими отрицательными значениями коэффициентов прохождения и отражения и малым отрицательным коэффициентом поглощения имеют большую перспективу для создания защитного и противорадиолокационного покрытия объектов военно-воздушного транспорта по технологии Stealth.

Разработана оптимизированная структура комплекса включения кверцетина в 2-гидроксипропил-β-циклодекстрином и экспериментально установлено эффективное влияние данного наноконплекса на заживление полнослойной механической раны и сокращение времени наступления полной ее эпидермизации, что связано с повышением растворимости и биодоступности агента, включенного в супрамолекулярную структуру.

Разработана лабораторная технология получения ап-конверсионно люминесцирующих наностеклокерамик, позволившая плавно управлять цветовыми характеристиками в процессе термообработки. Научная значимость результатов состоит в разработке и оптимизации технологического режима формирования нанокристаллической фазы RE:PbF<sub>2</sub> (RE = Yb, Tb, Tm, Eu) в объеме стеклянной матрицы, что позволило создать новые ап-конверсионно люминесцирующие наностеклокерамики для многоцветных люминофоров и ап-конверторов. Опытная партия наностеклокерамики внедрена на предприятии ООО «СКТБ ЭлПА» (РФ) с экономическим эффектом 1 млн 900 тыс. руб. Результаты разработки мо-

гут быть использованы в сфере оптоэлектроники, фотоники и лазерной техники. Изучено влияние модификаторов, содержащих поверхностно-активное вещество (Bi) и химически-активное вещество (B). Установлено, что модифицирование висмутом (0,005–0,03 %) в эвтектических чугунах и бором (0,01–0,05 %) в заэвтектических чугунах приводит к измельчению эвтектических и заэвтектических карбидов. Показано, что модифицирование приводит к увеличению износостойкости и ударной вязкости. Разработаны экспериментальные комплексные модификаторы, содержащие висмут и бор для измельчения структуры чугуна марки ИЧХ18ВМ эвтектического и заэвтектического составов. Установлено, что комплексное легирование и модифицирование приводит к более эффективному измельчению структуры. Использование разработанных модификаторов позволяет: для эвтектических чугунов уменьшить размер карбидов в 1,5–1,8 раза и повысить ударную вязкость на 15–20 %; для заэвтектических — уменьшить размер первичных карбидов в 4–5 раз и повысить износостойкость на 20–30 %. Установлено, что комплексное модифицирование чугуна ИЧХ18ВМ заэвтектического состава повышает износостойкость на 20–25 % по сравнению с немодифицированным чугуном. На ОАО «Могилевлифтмаш» изготовлены экспериментальные детали из износостойкого хромистого чугуна с диспергированными карбидами. Ресурс деталей увеличился в 4–7 раз по сравнению с деталями, выпускаемыми ранее.

Для реализации технологий термической обработки поверхностей материалов на машиностроительных предприятиях показана перспективность создания высокоперевансного источника электронов. Повышение переванса плазменного источника возможно за счет формирования коротких (порядка  $10^{-7}$  с) импульсов тока пучка. Для формирования таких импульсов разработан и изготовлен экспериментальный макет высокоперевансного источника заряженных частиц с плазменным эмиттером и дополнительным управляющим электродом. Разработана система электропитания плазменного эмиттера с генератором для формирования управляющих импульсов длительностью порядка  $10^{-7}$  с, напряжением порядка 1 кВ и током до 0,1 А. Для разработки технологий поверхностного модифицирования деталей машиностроения и инструмента выбраны параметры комбинированной электронно-ионно-плазменной обработки образцов из стали 40Х, включающей электронно-лучевую закалку и ионно-плазменное азотирование. Установлено, что комбинированное воздействие позволяет получать упрочненные слои толщиной до 0,6 мм с микротвердостью 7,7–8,7 ГПа. Для формирования износостойких керамических покрытий на стальных деталях разработан метод нанесения подслоев из алюминиевых сплавов путем холодного газодинамического напыления. Для покрытий из алюминиевых сплавов А-10-01, А-20-01, А-30-01 определены степень адгезии к подложке, их твердость, пористость, критическая деформация до момента разрушения. Исследована структура формирующихся подслоев, показано определяющее влияние времени напыления на толщину подслоев и, соответственно, на уровень их механических свойств. Проведены исследования микроструктуры и микротвердости образцов в виде колец, полученных методом послойного выращивания (аддитивным) из проволоки марки LNM 304LSI (нержавеющая сталь аустенитного класса) и титана марки BT1-0. Выполнен договор с УЧНПП «Технолит» (г. Могилев) по изготовлению оборудования ионно-плазменного азотирования на сумму 189 380 руб.

На базе современной цифровой схмотехники разработан переносной ультразвуковой сварочный аппарат, программные алгоритмы работы которого позволили достичь высокой стабильности и повторяемости процесса сварки, а легкий вес и транспортабельность аппарата, возможность быстрой замены сварочного инструмента — значительно расширить область применения технологии ультразвуковой сварки. Возможность использования сменных излучателей со сварочными наконечниками различной конфигурации позволяет эффективно производить точечную сварку термопластичных материалов, развальцовку заклепок и запрессовку в них металлических изделий и др. С помощью точечной сварки мож-

но соединять крупногабаритные детали с большой площадью перекрытия в труднодоступных местах. Примером является сварка полипропиленовых конвейерных лент транспортеров для птицеводческих хозяйств.

Установлены механизмы 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). Разработаны технологические режимы получения реакционно-связанной керамики на основе карбидов кремния и бора повышенной удельной жесткости и прочности и изготовления из нее подложек оптических зеркал размером более 200 мм в плане облегченной конструкции. Изготовлены экспериментальные образцы сборной конструкции подложки зеркал размером 210×201 мм, состоящие из семи шестигранных элементов размером 70 мм, спаянных между собой. Полученный результат направлен на создание астрономических зеркал большого размера для использования в космическом пространстве (ОАО «Пеленг»), а также получения конструкционных и антифрикционных изделий сложной формы, используемых на предприятиях Республики Беларусь (НПО «Центр», ОАО «МЗКТ»).

Обнаружен эффект синергического усиления механических характеристик композитов на основе шинных резин и конструкционных пластиков при их гибридном наполнении короткими волокнами, а также нано- и ультрадисперсными частицами. В том числе установлено существенное улучшение свойств протекторных резин сверхкрупногабаритных шин (далее — СКГШ) армированных короткими высокомодульными волокнами и техническим углеродом при ориентации волокон преимущественно перпендикулярно рабочей поверхности протектора. Предложена и апробирована на ОАО «Белшина» новая технология получения ленточных шприцованных заготовок из протекторных резиновых смесей, обеспечивающая направленную ориентацию коротких волокон. При гибридном наполнении конструкционных пластиков наночастицами (органоглина, терморасширенный графит) в сочетании с короткими волокнами (стеклянными, базальтовыми, углеродными) интенсифицируется межфазная адгезия, что позволяет получать композиты с рекордными показателями механических свойств (повышенными до 2-х раз ударной вязкостью, модулем упругости, деформационной теплостойкостью и т. д. Полученный научный результат может быть использован на ОАО «Белшина» для повышения ходимости СКГШ, а также в технологиях перспективных конструкционных материалов.

Разработан новый одностадийный способ получения волокнистого слабоосновного анионита ФИБАН А-5(N) на основе полиакрилонитрила, который содержит до 5,0 мг-экв/г аминогрупп и сниженное до минимума (0,2–0,5 мг-экв/г) количество карбоксильных групп. Установлена его эффективность для извлечения кислых газовых примесей из воздуха с низкой ( $\leq 40\%$ ) относительной влажностью и способность получения анионита с сильноосновными группами после дополнительного алкилирования. Опытная партия анионита (1000 кг) переработана в иглопробивной нетканый материал для последующего использования в фильтрах очистки воздуха «чистых комнат» промышленных предприятий. Разработанный способ получения ФИБАН А-5(N) перспективен для создания технологии малотоннажного производства, отличается одностадийностью, наличием сырья на рынке Республики Беларусь и его невысокой стоимостью. ФИБАН А-5(N) может быть использован при производстве фильтров тонкой очистки воздуха в «чистых комнатах», фильтров очистки воздуха от токсичных кислотных примесей в промышленности, здравоохранении, сельском хозяйстве. Разработаны составы и синтезированы металлизированные глазурные покрытия для керамогранита. Синтезированные глазури соответствуют требованиям нормативно-технической документации по показателям физико-химических свойств и декоративно-

эстетическим характеристикам, а также обладают антимикробной активностью в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739. Научная новизна работы состоит в разработке составов глазурных покрытий для керамогранита, технологических режимов их изготовления и установлении закономерностей направленного структуро- и фазообразования при синтезе во взаимосвязи с их физико-химическими свойствами, что позволяет обеспечить требуемые эксплуатационные характеристики и антибактериальную защиту. Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке составов полуфриттованных металлизированных глазурных композиций для декорирования керамогранита при температуре обжига  $1200 \pm 5^\circ\text{C}$ , позволившие обеспечить высокую декоративность готовым изделиям и обеспечить антибактериальную защиту в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739. Антибактериальные свойства глазурованных плиток позволяют применять данный вид продукции в медицинских учреждениях, химических лабораториях, бассейнах, объектах пищевой промышленности.

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

Установлены критерии оценки использования производственного потенциала агропродовольственного комплекса с позиций обеспечения продовольственной безопасности на период до 2030 г. Разработана методология оценки и прогнозирования производственного потенциала национального агропродовольственного комплекса с учетом критериев продовольственной безопасности и сбалансированности продуктовых рынков, а также система приоритетных типовых моделей проведения оценки эффективности. Для каждой из моделей определены сущность, цели и задачи, недостатки, преимущества, а также области практического применения в системе АПК. Результаты исследований направлены на формирование объективной оценки эффективности системы управления качеством сельскохозяйственной продукции в рыночных условиях.

Впервые в Беларуси разработана микробная композиция, включающая штаммы азотфиксирующей бактерии (*Azospirillum brasilense*), калиймобилизующей бактерии (*Bacillus circulans*) и гриба-антагониста (*Trichoderma longibrachiatum*, коллекции ИПА и ИЗР), отличающаяся полифункциональным действием, сочетающая свойства биоудобрения, регулятора роста и биофунгицида. В полевых экспериментах с ячменем яровым установлено эффективное действие ее в условиях эдафического стресса на почвах разной степени эродированности. Микробная композиция стимулирует развитие корневой системы, повышая адаптивный потенциал растений. Биологическая эффективность ее по снижению развития корневой гнили ячменя составила: на неэродированных почвах — 48,2–69,5 %, на эродированных почвах — 45,9–67,6 %. На дерново-подзолистых почвах, развивающихся на лессовидных и моренных суглинках, обеспечен рост урожайности зерна ячменя: на неэродированных почвах — от 4,3 до 5,2 ц/га, на эродированных почвах — от 2,5 до 5,8 ц/га. Использование полифункциональной микробной композиции, сочетающей свойства стимулятора роста, биоудобрения и биофунгицида, направлено на снижение химической нагрузки на почвы по удобрениям и фунгицидам за счет эффективных биологических механизмов минерального питания (азотфиксация, калиймобилизация), стимуляции роста (гормональный эффект) и защиты зерновых культур от корневой гнили (биоконтроль).

Установлен возбудитель раневой водянистой гнили оомицет *Pythium ultimum* Trow var. *Ultimum* и выявлено, что при инфицировании высаживаемых клубней сортов различных групп спелости он обладает высокой степенью вредоносности, которая выражается как в ингибировании всхожести, так и в уменьшении биометрических показателей и урожайности всхожих растений. Определена зависимость роста и развития патогена от температуры и pH среды. Полученные результаты будут использованы для селекции болезнеустойчивых сортов и в целях оптимизации схемы защиты картофеля от болезней.

Определены наиболее важные технологические приемы, обеспечивающие интенсификацию процесса созревания дистиллятов, в результате чего происходит увеличение как общего содержания фенольных и фурановых компонентов, определяющих ароматичность бу-душих напитков, так и в целом массовой концентрации экстрактивных веществ, отвечающих за полноту вкуса и органолептическую индивидуальность изделий. Впервые предложено в технологии биосинтеза этилового спирта для направленного метаболизма дрожжей задействовать отход спиртового производства — головную фракцию этилового спирта, применение которой на стадии брожения активизирует жизнедеятельность дрожжевых клеток, подавляет развитие контаминантов и способствует интенсификации биосинтетических процессов, обеспечивая рост крепости зрелой бражки. Рост крепости зрелой бражки будет способствовать сокращению расходов топливно-энергетических ресурсов при брагоректификации, увеличивая рентабельность конечной продукции — этилового ректифицированного спирта.

Разработан новый метод получения агрегативно и седиментационно устойчивых дисперсных систем на основе наноструктур из глицеридов ненасыщенных жирных кислот, полисахарида (каррагинана) и композиций водорастворимых (тиамин, пиридоксин) и жирорастворимых (ретинол, токоферол) витаминов. Создан метод исследования пространственно-временной динамики дисперсной фазы систем из глицеридных наноструктур, каррагинана и композиций витаминов. Установлен двухстадийный характер формирования дисперсных систем с витаминами. Наноразмерная структура дисперсной фазы подтверждена с использованием метода атомно-силовой микроскопии. Выявлено, что введение витаминного коллоида в рафинированное дезодорированное подсолнечное масло оказывает значительное влияние на динамику гидролитических и окислительных процессов: кислотное число витаминизированного масла к концу исследуемого периода (90 суток) увеличилось на 41,2 % (контроль — на 13,3 %); перекисное число — на 56,5 % (контроль — на 6,7 %). Продолжительность индукционного периода витаминизированного масла по сравнению с контролем снизилась на 25,5 %. Потери витамина В<sub>6</sub> в процессе хранения обогащенного подсолнечного масла за 90 суток хранения составили 2,78 %, что свидетельствует о его высокой сохранности.

Впервые в Республике Беларусь разработан метод дифференциации фагов лактококков с помощью RAPD-ПЦР, включающий выделение вирусной ДНК, последовательности праймеров P1 и B, программу проведения полимеразной цепной реакции, что позволило достоверно различать коллекционные и вновь выделенные фаги лактококков между собой. Определена среда (MRS) и условия накопления фагов, что позволило получать лизаты с высоким содержанием в них вирусных частиц для выделения из них ДНК в высокой концентрации. Разработанный метод дифференциации бактериофагов лактококков отличается быстротой и достоверностью, воспроизводимостью и технологичностью постановки, что позволяет различать фаги между собой.

С целью снижения почвенной адгезии при проектировании рабочих поверхностей почвообрабатывающих и посадочных машин предложено заимствовать принципы построения поверхности кутикулы почвенно-роющих животных, которые, благодаря наличию выпуклых куполов (бугорков), ямочек (впадин), всевозможных видов тиснения, чешуек и гребней, расположенных регулярно либо случайно, обладают способностью полностью предотвращать налипание почвы к их телам. Разработана методика проектирования бионических поверхностей, базирующаяся на обработке 2D снимков морфологических единиц живых организмов, полученных с помощью растрового электронного микроскопа, и расчете планарной плотности, и их переносе на рабочие органы почвообрабатывающих машин. Исследование антифрикционных свойств бионических поверхностей почвообрабатывающих рабочих органов в целях подтверждения достоверности полученных теорети-

ческих результатов в реальных условиях эксплуатации проведено на изготовленной специально для этого экспериментальной установке кругового (непрерывного) действия. В качестве исследуемого рабочего органа, на поверхность которого наносятся бионические элементы, использован подкапывающий лемех.

В результате математического моделирования рабочего процесса обработки почвы кольчато-прутковыми рабочими органами катковых приставок обоснована циклоидальная траектория движения уплотняющих элементов в почве, определены ее уравнение с учетом скольжения катка, условия погружения прутков в почву и зависимости для определения конструктивных и технологических параметров кольчато-прутковых рабочих органов. Получены зависимости, позволяющие определить кинематические параметры движения почвенного пласта и его частиц по поверхностям корпуса плуга в момент схода с отвала, дальнейшего полета и осаждения на поверхности поля, которые позволяют обосновать параметры установки катковых приставок относительно корпусов плуга. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании почвообрабатывающих катков и катковых приставок к оборотным плугам.

Предложена методика вычисления параметров траектории поворотов, основанная на технико-эксплуатационных характеристиках машинного агрегата — ширина захвата, минимальный радиус разворота энергетического средства, а также на практическом опыте выполнения технологических сельскохозяйственных операций. Разработан программный продукт, предназначенный для аналитического определения производительности техники при выполнении сельскохозяйственных работ на полевых участках простой конфигурации. Разработанный алгоритм положен в основу специализированного программного обеспечения, функционирующего в режиме on-line, которое позволяет осуществлять нормирование производительности в индивидуальном порядке для каждой технологической системы (поле — машинно-тракторный агрегат). Предварительные расчеты по оптимизации траектории движения МТА подтверждают возможность прироста производительности до 10–15 % в зависимости от типа выполняемых работ и контура поля.

Изучено влияние L-аргинина на поствакцинальный иммунитет к вирусу болезни Ньюкасла, инфекционной бурсальной болезни, инфекционному бронхиту у цыплят-бройлеров и установлено, что после вакцинации на 35–36 день формируется стойкий иммунитет. Отмечено, что аргинин способствует снижению концентрации аммиака в сыворотке крови цыплят-бройлеров. Это свидетельствует о способности L-аргинина нивелировать негативное влияние аммиака на птицу, что особенно важно для птицеводства из-за накопления аммиака в производственных помещениях.

Установлено, что предпочтительная для неонатальных цыплят спектральная световая доминанта переменчива и связана с возрастом молодняка. Постепенный возрастной сдвиг световосприятия неонатальных цыплят от теплых к холодным цветовым тонам свидетельствует, что для активизации двигательной и кормовой активности молодняка в 1–7 сутки жизни необходим дифференцированный подход к цвету дополнительного кормового инвентаря. С возрастом среднесуточное количество подходов к корму и воде у бройлеров устойчиво снижается в 5,9 раз, а общее время пребывания у кормового инвентаря увеличивается. Для стимулирования потребления корма и воды в неонатальный период выращивания цыплят целесообразно использовать дополнительный кормовой инвентарь красного цвета и обеспечивать молодняку интенсивность освещения 75 лк с поддержанием в первые сутки содержания на уровне 100 лк. Разработаны технологические приемы стимулирования двигательной активности молодняка кур в период раннего постнатального онтогенеза с учетом поведенческих реакций и биологических потребностей птицы.

Установлены существенные различия в проявлении корреляционных взаимосвязей между фотосинтетическими признаками и показателями продуктивности в зависимости

от стадии онтогенеза растений и генотипа. На стадии «елочка» у родительских форм обнаружены тесные положительные взаимосвязи между показателями продуктивности, весом соломы, общей высотой и технической длиной. На стадии зеленой спелости обнаружены тесные отрицательные корреляции между содержанием фотосинтетических пигментов и показателем количество семян на растении. У гибридов  $F_1$  на этой стадии отмечены сильные положительные взаимосвязи между содержанием пигментов (хлорофилла и каротиноидов) и показателями количества коробочек на растении и количества семян на растении. Полученные результаты создают научную основу для использования фотосинтетических показателей в целях прогнозирования урожайности родительских форм и рецiproкных гибридов  $F_1$  льна-долгунца.

Установлено, что использование экструдирования высокобелковых концентрированных кормов вместо размола способствует снижению расщепляемости протеина на 8–11 % и уменьшению концентрации аммиака на 4,2–6,3 %, увеличению количества инфузорий в рубце молодняка крупного рогатого скота на 2,0–5,3 %. Полученные результаты могут быть использованы для подбора наиболее оптимальных приемов подготовки к скармливанию высокобелковых кормов, что обеспечит повышение продуктивности животных на 4,1–5,6 %, снижение затрат кормов на килограмм прироста животных на 2,8–4,7 % и повышение эффективности использования протеина кормов на 2,6–4,3 %.

Выявлено, что составы растений с различными темпами роста позволяют создать многоярусные посева. Отмечено, что смеси суданской травы и пайзы с овсом, викой, люпином формируют более высокие урожаи, чем их чистые посева. Наибольшую продуктивность обеспечили бинарные смеси, где бобовый компонент составляет 50 %, как в вариантах с суданской травой, так и с пайзой. В среднем за два года урожайность зеленой массы в одновидовых посевах пайзы составила 200 ц/га; суданской травы — 121 ц/га. Смеси суданской травы с бобовыми культурами обеспечили урожайность 138–187 ц/га, пайзы — 272–308 ц/га. Наиболее высокий коэффициент обменной энергии при доле бобового компонента 50 % получен в смесях: пайза + вика яровая (10,68–10,79 МДж/кг) и пайза + люпин (10,93–12,25 МДж/кг), а также суданская трава + горох полевой (10,79–11,29 МДж/кг). Полученные результаты свидетельствуют, что смеси суданской травы и пайзы с высокобелковыми культурами (вика яровая, горох полевой и люпин) являются перспективными для возделывания и восполнения в регионах с дефицитом белка в кормах, заготавливаемых из традиционных культур. Возделывание суданской травы и пайзы в смеси с бобовыми культурами дает возможность существенно повысить питательную и протеиновую ценность кормовой массы.

#### ГПНИ «Природопользование и экология»

Разработаны метод и алгоритм оптимальной интерполяции данных лидарного и радиометрического зондирования атмосферы с использованием статистических данных и модели переноса атмосферных примесей. На основе радиометрических измерений получены корреляционные зависимости объемной концентрации суммарного аэрозоля, мелкодисперсной и грубодисперсной фракций аэрозоля, необходимые для проведения ассимиляции данных зондирования атмосферы в модели переноса загрязняющих примесей. Разработанный алгоритм оптимальной интерполяции будет использован для создания программного комплекса, позволяющего оперативно получать поля распределений концентраций атмосферных примесей на основе поступающих данных измерений и модели переноса. Данные лидарного и радиометрического зондирования представлены в банк данных, формируемый для валидации моделей крупномасштабного переноса взвешенных частиц в Европейском регионе.

Впервые в Беларуси установлены переносчики возбудителей дирофиляриоза (микрофилярии рода *Dirofilaria* Railliet et Henry, 1911) — кровососущие комары 4 родов (*Aedes*

*cinereus* Meigen, 1818, *Ochlerotatus punctor* Kirby, 1837, *O. cantans* Meigen, 1818, *O. sticticus* Meigen, 1838, *O. intrudens* Dyar, 1919, *Anopheles claviger*, *Culex pipiens* s.l./*Cx. torrentium*). Молекулярно-генетическими методами у иксодовых клещей в различных агроклиматических зонах Беларуси установлено наличие ДНК возбудителей клещевых инфекций: спирохет комплекса *Borrelia burgdorferi sensu lato*, эрлихий, анаплазм. У двух видов иксодовых клещей — *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) обнаружены ДНК спирохет комплекса *B. burgdorferi* s.l. и ДНК *Anaplasma phagocytophilum*. ДНК *Ehrlichia muris* выявлены у одного вида — *I. ricinus*. У клещей вида *I. ricinus* отмечена микстинфекция (*B. burgdorferi* s.l. + *A. phagocytophilum*). Полученные результаты исследований использованы санитарно-эпидемиологической службой Минздрава для профилактики трансмиссивных инфекций с клещевой и комариной трансмиссией.

Оценены изменения за последние десятилетия численности и пространственного распределения модельных видов основных ресурсных и биоценологически наиболее значимых птиц, а также характер воздействия естественных и антропогенных факторов на их популяции. С использованием международных критериев разработана система оценки хозяйственной нагрузки на популяции птиц, которая представляет собой балльную шкалу из более чем 28 классифицированных угроз различного типа естественного и антропогенного характера, а также учитывает масштабы воздействия на популяцию или ее часть, интенсивность и продолжительность воздействия конкретного фактора. Разработаны рекомендации по обеспечению охраны популяций отдельных видов птиц, основанные на применении специальной биотехники, которые внедрены в системе природоохранных учреждений и пользователей охотугодий. При участии исполнителей задания совместно с ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны» подготовлен и издан иллюстрированный определитель птиц Литвы и Беларуси.

Впервые получены новые данные о содержании трансурановых элементов в продуктах сгорания лесных горючих материалов и установлено, что в твердых продуктах сгорания содержание долгоживущих радионуклидов (включая трансурановые элементы) возрастает в 2–4 раза относительно их концентрации в лесных горючих материалах. Разработано ПК приложение ForestFire v.2.0. для внедрения программных продуктов при автоматизации процессов принятия решений в радиационной пирологии.

В результате инверсии магнитотеллурических данных для экспериментальных точек по всей территории Беларуси в классе непрерывных моделей сред построена базисная 3D геоэлектрическая модель литосферы, представляющая собой схемы электропроводности на глубинах 5, 10, 15, 20, 30, 50, 70, 90, 120, 150 и 200 км. Установлена связь пространственного распределения геоэлектрических параметров пород земной коры со структурными зонами кристаллического фундамента. Выделены сквозькоровые проводящие зоны. Установлено существенное различие в проводимости Фенноскандинавского и Сарматского блоков литосферы. Выполненные построения схем электропроводности обращают внимание на вновь выделенный контакт проводящих и непроводящих блоков земной коры по меридиану Борисов — Чашники, который необходимо исследовать как возможный район концентрации рудных полезных ископаемых. Определено положение сквозькоровых проводящих зон в районах Пинска и проведен поиск рудных полезных ископаемых.

#### ГПНИ «Конвергенция-2020»

Предсказан эффект притяжения материальных объектов дебройлевскими нерелятивистскими частицами и показана возможность создания на их основе материально-волновых тянущих пучков. Доказано возникновение квантово-механических тянущих сил для различных потенциалов, а также резонансное усиление этих сил при условии подавления рассеяния вследствие эффекта Рамзауера — Таунсенда. Показано, что по сравнению с оптически-

ми пучками, материально-волновые тянущие силы позволяют радикально увеличить точность управления движением квантово-механических объектов в атомной шкале расстояний. Эффект связан с проявлениями волновых свойств материальных объектов и может найти применение в задачах управления пучками частиц.

Проведена сравнительная оценка выживаемости биологических прокариотических и эукариотических тест-моделей различного уровня организации (клеточный, субпопуляционный и популяционный), подвергнутых воздействию низкотемпературной неравновесной газоразрядной плазмы (ток разряда 35 мА, поток воздуха — 5 л/мин), и показана зависимость эффективности обеззараживания от времени экспозиции. Установлено, что наиболее информативным маркером оценки биологического действия плазмы является величина зоны подавления роста микробных клеток на поверхности плотной питательной среды. Установлено, что микроорганизмы под воздействием плазменного облучения формируют зоны ингибирования роста на чашках Петри. Наибольшую устойчивость к воздействию плазмы проявляют микроскопические грибы *Candida albicans*., клетки которых в микроскопическом препарате после плазменного воздействия характеризовались нетипичной формой и неравномерностью окраски. Выявлена более выраженная устойчивость консорциума к воздействию плазмы по сравнению с монокультурами штаммов-компонентов консорциума.

На основе моделирования методом Монте-Карло разработан алгоритм обработки сигналов для определения выделяемой частицами энергии в режиме реального времени для использования в системе первичного триггера калориметра эксперимента COMET. Предложенный алгоритм апробирован в результате стендовых измерений, а также проведенных на пучке электронов экспериментальных исследований, и удовлетворяет всем требованиям для его дальнейшего использования в системе первичного триггера калориметра эксперимента COMET.

Разработан уникальный метод идентификации пропаторных эффектов обмена экзотическими лептонами в суперсимметричных теориях с нарушенной R-четностью в процессах электрон-позитронной аннигиляции на Международном линейном коллайдере (*англ.* International Linear Collider, ILC). Получены оценки порогов идентификации пропаторных эффектов обмена экзотических лептонов в суперсимметричных теориях с нарушенной R-четностью в процессах электрон-позитронной аннигиляции на ILC, существенно превышающие существующие ограничения. Результаты будут использованы при разработке программ физических исследований на электрон-позитронных коллайдерах с поляризованными пучками начальных частиц.

Предложен и количественно интерпретирован проведенный в Стэнфордской национальной лаборатории эксперимент по наблюдению эффекта возникновения осцилляций в угловых распределениях частиц, прошедших через кристалл, в режиме квазиканалирования. Показана возможность измерения ориентации и радиуса изгиба кристалла с использованием положений пиков квазиканалирования в угловом распределении заряженных частиц, отклоненных изогнутым кристаллом.

Впервые показано, что воздействие низкотемпературной газоразрядной плазмы на семена ряда многолетних растений (ели норвежской, рододендрона, эхинацеи пурпурной и др.) вызывает устойчивые изменения в метаболических процессах на последующих этапах их развития и позволяет увеличить до 50 % высоту и биомассу саженцев 2-го года выращивания, повысить в 1,5–2 раза содержание лекарственных веществ в растительном сырье. Это открывает перспективы использования технологии плазменной обработки семян для ускорения всхожести, роста и увеличения биомассы ряда значимых культур для сельского хозяйства и фармацевтики, восстановления и защиты лесного фонда.

Исследованы локальные механические свойства мембран клеток крови в различных режимах статической силовой спектроскопии. С применением зонда, модифицированного

микрочастицей оксида кремния, уменьшается модуль упругости образцов по сравнению со стандартным кремниевым зондом. Установлено, что с ростом относительной нагрузки растёт максимальная глубина внедрения зонда, с увеличением времени индентирования модуль упругости мембран тромбоцитов (при относительной нагрузке порядка 40 %) не изменяется. Показано, что мембраны тромбоцитов, фиксированные глутаровым альдегидом и высушенные на воздухе, обладают упругими свойствами при глубине внедрения кантилевера 10 нм. Процедуру статической силовой спектроскопии для определения модуля упругости мембран клеток крови необходимо проводить при нагрузке не более 90 нН и времени внедрения кантилевера в поверхность образца 60 сек с расчетом значений по модели Джонсона — Кенделла — Робертса. Эти результаты являются базисом для создания единых стандартов прецизионного анализа и оценки механических свойств мембран клеток, а также для разработки новых способов диагностики и прогнозирования развития различных заболеваний.

Разработан новый алгоритм для создания потенциальных лекарственных препаратов на основе методологии клик-химии, с использованием для генерации наиболее вероятных структур-кандидатов биологически активных соединений базы данных Zinc и методов молекулярного *de novo* дизайна, высокопроизводительного докинга и молекулярной динамики. Работа алгоритма протестирована в ходе разработки новых потенциальных ингибиторов проникновения ВИЧ-1 — пептидомиметиков клеточного белка CD4, являющегося рецептором для вирусного поверхностного гликопротеина gp120. Сконструированные соединения рекомендованы для использования в качестве базовых структур для создания новых, эффективных и безопасных анти-ВИЧ препаратов с широкой вирусной нейтрализацией.

С применением разработанной методики многоканального мониторинга электрических сигналов нейронов зарегистрировано формирование распространяющейся электрической активности в биологической нейронной сети, сформированной из диссоциированных нейронов и культивируемой на планарном микроэлектродном массиве. Показано, что электрическая активность нейронной сети представлена разнообразными пространственно-временными паттернами, с характерным распространением от определенной группы активных клеток по остальным участкам сети. Получены приоритетные данные о механизмах функционирования мозга, свидетельствующие о формировании *in vitro* сети нейронов с функциональной системой синаптических связей, что может быть использовано в нейротрансплантологии для терапии заболеваний мозга (травмы и инсульты), а также для создания нового класса устройств, использующих биологические нейронные сети в качестве одного из элементов обработки информации.

Установлены условия функциональной модификации конъюгатов гетероциклических соединений с пролинсодержащими пептидами. В экспериментах на срезах гиппокампа, крысах и мышях установлено, что применение функционализированных субстанций при моделировании патологических процессов сопровождается в зависимости от особенностей изменения структуры молекул преобладанием противоопухолёвого или нейротропного эффектов *in vitro* и *in vivo*. Доказано, что дефицит когнитивных функций в восстановительный период после моделирования травмы в лобных отделах головного мозга или в мозжечке возможно компенсировать с помощью технологии курсового периневрального введения мезенхимальных стволовых клеток в области терминалей краниальных нервов, начиная с острого периода после повреждения мозга.

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

Выявлены новые археологические памятники палеолита, мезолита, неолита, бронзового и железного веков, I тыс. н. э., эпохи средневековья, Нового времени, а также уникальные архивные источники. Они стали основой для реконструкции исторических процессов,

которые происходили на территории Беларуси в первобытный и древний периоды. В Белорусском Полесье открыты и изучены уникальные для мировой исторической науки славянские поселения: Бережцы IV, р. Ствига, IV–VII вв.; Яськовичи, р. Морочь, III–IV вв.; грунтовый могильник Малый Малешев, р. Припять, IV–V вв. Выявлены материалы, раскрывающие процесс формирования и развития раннеславянской общности первой половины I тыс. н. э., особенности материальной и духовной культуры. Результаты исследований подтверждают теорию о сложении раннепражских древностей Беларуси на основе позднезарубинецкого населения. Данное археологическое открытие вошло в число победителей конкурса ТОП-10 НАН Беларуси за 2017 г. Установлено, что в процессе развития археологических объектов Белорусского Подвинья, а также междуречья Западной Двины и Днепра, во второй половине I тыс. н. э. **сформировалась устойчивая полиэтничная общность, сыгравшая ведущую роль в экономических, политических и культурных преобразованиях указанного региона в предгосударственном периоде.** Осуществлена комплексная характеристика археологических материалов и исторических событий периода средневековья и Нового времени в Борисовском микрорегионе. Впервые установлено точное место расположения крепости XVI в. Сокол возле д. Кульнёва Россонского района, исследованы жилые постройки и часть ворот, датируемые в пределах 1566–1579 гг. Обнаружены уникальные артефакты: костяной крест, медный котел, остатки оружия и амуниции. В архивах Беларуси, Польши и Литвы выявлены крупные собрания материалов (хозяйственная и сеймовая документация, законодательные акты) по истории белорусских земель XVI–XVIII вв. **Проведено картирование опорных памятников каменного и бронзового века Западного Полесья (138 пунктов) на новые картографические основы, карту сапропелей и карту прадолин.** Результаты исследования используются в учебном процессе, культурно-просветительской работе, музейном деле (для научного описания и паспортизации музейных предметов, систематизации информации о хранящихся в фондах артефактах). Разработан проект и открыта выставка оружия XVII–XVIII вв. в музее «Замковый комплекс “Мир”».

Установлено, что Ф. Скорина имел собственный герб и мещанский «гербік», которые отображали его социальный и правовой статус («личное дворянство»), выявлена вторая, после портрета, авторская гравюра, подписанная монограммой «AWE», с новым портретом самого Ф. Скорины и его сподвижников, определен узкий круг помощников первопечатника (мастера «AWE» и «ТМЗ»), доказано, что тираж «Библии Русской» печатался в частной пражской типографии Северинов. Выявлены данные, позволяющие утверждать, что Ф. Скорине в жизни и карьере способствовали император С. Р. И. Максимилиан Габсбург, король польский и великий князь литовский Жигимонт Старый, король чешский и венгерский Людовик Ягеллон, магнаты Миколай Миколаевич Радзивилл, Альбрехт Мартинович Гаштольд и князь Константин Иванович Острожский. Главными инвесторами Ф. Скорины были виленские мещане Богдан Онков, брат Иван Скорина, а также, возможно, некто из рода Есифовичей. Выявлены новые источники, проливающие свет на жизнь и деятельность Ф. Скорины и его семьи: уточнено время поступления Ф. Скорины в Краковский университет (конец марта — начало апреля 1505 г., а не 1504 г., как считалось ранее); выявлены два неизвестных документа Симеона Скорины, сына Ф. Скорины, один из которых является автографом с его собственноручной подписью.

Предложен алгоритм исследования влияния институциональной среды социально-экономического развития Беларуси. Разработан сводный индекс институционального развития, представляющий собой интегральный показатель изменений правовых, регулятивных, социальных и финансовых институтов, а также частные индексы институционального развития рынка труда и предпринимательства. Выявлены закономерности, свойственные институциональной динамике. Установлено, что институциональная среда не оказывает существенного влияния на занятость населения в Беларуси, которая преимущественно обу-

словлена демографическими трендами. При этом экономические институты существенно влияют на эффективность использования трудовых ресурсов.

Разработаны социокультурные индикаторы исследования состояния и тенденций развития современного белорусского общества. Сформулирован базовый концепт научно-теоретического и эмпирического анализа — христианские традиционные ценности в гендерной сфере и семейной культуре как базовое мировоззренческое основание белорусского общественного менталитета и государственной политики. Проведено сопоставление базовых ценностей подгрупп населения, находящихся на разных этапах жизненного цикла, а также различающихся по идентификации себя как верующих, что позволило определить характер связи между культурной средой, этапами жизненного цикла и ценностными структурами социальных групп населения. Научная новизна состоит в разработке теоретико-методологических основ изучения механизмов и факторов консолидации белорусского общества, а также эмпирической экспликации и операционализации основных теоретических понятий. Выявлены и обоснованы интегрирующие и дифференцирующие ценности белорусского общества. В целом, интегрирующий кластер базовых ценностей характеризуется высокой значимостью для населения страны родительства, поддержания тесных связей со значимыми другими (членами семьи, друзьями) и стремлением к достижению личного благополучия.

Сформулирована методологическая программа конструирования структурно-динамических моделей культурно-цивилизационной и геополитической субъектности Беларуси. Разработана аналитическая модель системного изучения взаимосвязи социально-политических аспектов глобализации и региональной интеграции, понимания роли глобализационных процессов в динамике международного сотрудничества и рисков блокового противостояния. Раскрыта интеграционная роль исторической памяти населения белорусско-российского приграничья для развития союзнических отношений Беларуси и России. Полученные результаты использованы для разработки стратегии научно-гуманитарного сотрудничества Беларуси со странами Экономического пояса Шелкового пути; при создании и организации работы Белорусско-китайского центра философии и культуры; в подготовке и реализации совместных инициатив с институтами философии и политических исследований Китайской академии общественных наук, Хэнаньским и Линнаньским университетом. Результаты нашли применение в деятельности Контактной точки Европейской хартии региональных языков и языков меньшинств (ECRML) в Беларуси; при подготовке аналитической записки «Содействие имплементации ECRML в Беларуси: правовая практика».

Впервые в Беларуси разработана методика конвертирования электронной орфографической записи белорусских слов в фонетическую транскрипцию и алгоритмов передачи орфоэпической структуры отдельных лексем в соответствии с нормами белорусского произношения. С применением инновационных подходов (компьютерных программ инструментальной обработки звуковых файлов) осуществлено комплексное исследование белорусского литературного произношения, что позволило исключить фактор несистемности в передаче материалов и решить ряд спорных моментов, связанных с орфоэпическим освоением новой лексики. Проведено системное уточнение совокупности орфоэпических норм с учетом имеющихся орфоэпических вариантов, которые не противоречат нормам современного белорусского языка. Разработаны специальные алгоритмические преобразования «буква — звук», отражающие изменения соседних звуков при говорении. Исследованы неологизмы, которые требуют орфоэпических комментариев; разнообразные ассимиляционные особенности, создающие неповторимое звучание белорусского языка. Техническое решение автоматизации работы по исследованию литературного произношения позволило

существенно сократить сроки установления стандарта произношения (1 человеко-год вместо 5–7 человеко-лет).

Обоснована необходимость: внесения общих положений о преддоговорной ответственности в Гражданский кодекс Республики Беларусь, а также закрепления общего правила об изменении или расторжении договоров, подлежащих государственной и иной регистрации; уточнения способов заключения гражданско-правового договора в связи с использованием для его заключения электронных средств связи; применения субъектами авторского права и смежных прав публичных лицензионных договоров для распространения своих произведений и объектов смежных прав. Проведен комплексный анализ законодательства Республики Беларусь, регулирующего процедуру медиации при наличии судебного дела в судах общей юрисдикции. Определено соотношение медиации с правом на судебную защиту, а также корреляция примирительной процедуры в хозяйственном судопроизводстве и медиации по делам, возбужденным в экономических судах. Проведено теоретическое обоснование соотношения предмета иска и условий медиативного соглашения, мирового соглашения и медиативного соглашения, исследованы вопросы о проведении медиации на различных этапах судопроизводства. Выделены и проанализированы общие черты медиации и примирительной процедуры в хозяйственном производстве, а также существенные различия, не позволяющие примирительную процедуру отнести к судебной медиации. Обоснованы теоретические основания сближения регламента судебной защиты гражданских и публичных прав в Гражданском процессуальном кодексе Республики Беларусь и Хозяйственном процессуальном кодексе Республики Беларусь посредством использования понятий административного спора и института иска для устранения пробелов и противоречий, а также унификации правосудия по гражданским и экономическим делам. Выявлены противоречия законодательства в сфере исполнительного производства, гражданского и хозяйственного судопроизводства, обусловленные отсутствием концепции гармонизации условий перехода от судебных к административным формам защиты права по гражданским и экономическим делам. Полученные результаты имеют практическое значение в части обоснования основных направлений совершенствования законодательства Республики Беларусь в сфере гражданской и семейной правосубъектности физических и юридических лиц.

## 2.2 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ, ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ, РАЗДЕЛОВ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ В 2017 Г.

В 2017 г. в части научно-исследовательских, опытно-конструкторских (технологических) работ (далее — НИОК(Т)Р) выполнялись задания в рамках 31 научно-технической программы (далее — НТП), в том числе: 16 государственных научно-технических программ (далее — ГНТП), 10 отраслевых научно-технических программ (далее — ОНТП) и 5 региональных научно-технических программ (далее — РНТП). Кроме того, в 2017 г. задания НИОК(Т)Р выполнялись в рамках разделов научного обеспечения 4 государственных программ (далее — научное обеспечение ГП) (табл. 2.5.)

Таблица 2.5

Выполнение заданий НИОК(Т)Р научно-технических программ и научного обеспечения государственных программ в 2016–2017 гг.

Вид программ	Количество программ		Количество заданий, всего		из них			
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	завершенных		с невыполненными этапами	
					2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
ГНТП	17	16	471	468	76	61	8	6
ОНТП	10	10	101	112	5	27	–	–
РНТП	2	5	3	6	–	1	2	2
<i>Итого по НТП</i>	29	31	575	586	81	89	10	8
Научное обеспечение ГП	7	4	159	213	11	22	7	2
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	36	35	734	799	92	111	17	10

Согласно отчетным материалам, представленным государственными заказчиками, в 2017 г. в рамках НТП выполнялось 586 заданий в части НИОК(Т)Р, включая этапы по подготовке производства, в том числе по ГНТП — 468 заданий (79,9 % от выполняемых заданий по НТП), по ОНТП — 112 заданий (19,1 %), по РНТП — 6 заданий (1,0 %). Еще 213 заданий выполнялось в рамках научного обеспечения ГП.

По сравнению с предыдущим годом количество заданий, выполняемых в рамках НТП, осталось примерно на том же уровне (575 в 2016 г. и 586 в 2017 г.). Количество завершенных заданий по НТП увеличилось с 81 до 89. Аналогично количеству выполняемых заданий по видам программ данный показатель несколько снизился по ГНТП (с 76 до 61 задания), увеличился по ОНТП (с 5 до 27) и РНТП (в 2016 г. завершенные задания отсутствовали, в 2017 г. — 1). По итогам 2017 г. снизилось количество заданий НИОК(Т)Р с невыполненными этапами — с 10 до 8 (на 20 %), в разрезе программ: по ГНТП — снизилось с 8 до 6, по РНТП — осталось неизменным — по 2 задания в 2016 и 2017 гг.

Наибольшее количество заданий НИОК(Т)Р в 2017 г. выполнялось по НТП, заказчиками которых являются Минздрав — 198 заданий, или 33,8 % от общего количества заданий НТП (в 2016 г. данный показатель у Минздрава составлял 178 заданий, 30,9 %); НАН Беларуси — 142 задания, или 24,2 % (в 2016 г. — 146 заданий, 25,4 %), Минпром — 107 заданий, или 18,3 % (в 2016 г. — 121 задание, 21,0 %). Таким образом, количество заданий по программам Минздрава увеличилось на 11,2 %, НАН Беларуси и Минпрома — снизилось на 2,7 и 11,6 % соответственно. По программам указанных заказчиков отмечено наибольшее количество

завершенных заданий: у Минздрава завершено 22 задания (24,7 % от завершенных по НТП), НАН Беларуси — 18 заданий (20,2 %), Минпрома — 15 заданий (16,9 %).

Количество мероприятий по научному обеспечению ГП по сравнению с 2016 г. увеличилось на 34,0 % и составило 213 заданий, хотя количество программ, в рамках которых выполнялись мероприятия, сократилось с семи до четырех. В отчетном году завершено выполнение 22 заданий, этапы по 2 заданиям не выполнены. Заказчиками выполняемых мероприятий по научному обеспечению ГП выступали НАН Беларуси (133 задания), Минздрав (74 задания) и Минобразования (6 заданий). В разрезе государственных программ наибольшее количество мероприятий по научному обеспечению выполнялось в рамках двух программ:

государственная программа «Наукоемкие технологии и техника» — 144 задания или 67,6 % от их общего количества;

государственная программа развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016–2020 гг. — 58 заданий, или 27,2 % от их общего количества.

Фактический объем финансирования НТП в 2017 г. составил 115 626,82 тыс. руб., что на 64,8 % превышает уровень предыдущего года. Объем финансирования НТП из средств республиканского бюджета составил 68 278,42 тыс. руб. (59,0 %), из них: средства республиканского бюджета по разделу «Финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности» — 44 756,35 тыс. руб. (38,7 % от общего финансирования НТП), средства РЦИФ — 23 522,07 тыс. руб. (20,3 % от общего финансирования НТП). В 2017 г. по сравнению с 2016 г. значительно уменьшилась доля средств республиканского бюджета в общем объеме финансирования: в целом по всем НТП на 6,6 п. п.; по ГНТП — на 5,8 п. п., по ОНТП — на 6,3 п. п. При этом финансирование РНТП в 2017 г. осуществлялось из местных инновационных фондов без привлечения средств республиканского бюджета.

Фактический объем финансирования мероприятий по научному обеспечению ГП в 2017 г. составил 33 870,0 тыс. руб., в том числе 57,8 % из средств республиканского бюджета. При этом средства республиканского бюджета по разделу «Финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности» составили 35,5 % от общего объема, средства РЦИФ — 22,3 %. По сравнению с предыдущим годом объем финансирования мероприятий по научному обеспечению ГП увеличился более чем в 2,3 раза, при этом доля средств республиканского бюджета, напротив, сократилась с 65,6 % в 2016 г. до 57,8 % в 2017 г. (табл. 2.6).

**Таблица 2.6**

**Объем финансирования научно-технических программ, научного обеспечения государственных программ в 2016 и 2017 гг.**

Вид программ	Общий объем финансирования, тыс. руб. (BYN)		Доля средств республиканского бюджета, %	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
ГНТП	63 909,5	106 529,95	64,3	58,5
ОНТП	6205,9	8230,31	79,0	72,7
РНТП	31,0	866,56	83,9	0,0
<i>Итого по НТП</i>	70 146,40	115 626,82	65,6	59,0
Научное обеспечение ГП	14 084,8	33 870,0	65,6	57,8
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	84 231,2	149 496,82	65,6	58,8

Наибольший объем финансирования в рамках научно-технических программ (без учета научного обеспечения ГП) в 2017 г. зафиксирован по заданиям, заказчиком которых является Минпром — 53 458,58 тыс. руб., что составляет 46,2 % от общего объема финансирования НТП (в 2016 г. данный показатель составлял 46,3 %, 32 500,3 тыс. руб.). Доля средств ре-

спубликанского бюджета составила 52,9 % от финансирования заданий заказчика в 2017 г. (28 279,59 тыс. руб.), что на 9,1 % меньше по сравнению с 2016 г. (в 2016 г. данный показатель составлял 62,0 %).

Второй по объемам финансирования НИОК(Т)Р в рамках НТП в 2017 г. является НАН Беларуси — 33 630,74 тыс. руб. (29,1 % от финансовых НТП). В 2016 г. данный заказчик также имел второй показатель по финансированию заданий, но доля в составе НТП была ниже на 3,2 п. п. (в 2016 г. доля в объеме финансирования НТП составляла 25,9 %, 18 197,45 тыс. руб.). Доля средств республиканского бюджета в 2017 г. также уменьшилась и составила 54,0 % (18 167,26 тыс. руб.), что на 8,9 п. п. меньше по сравнению с уровнем предыдущего года (в 2016 г. — 62,9 %, 11 450,57 тыс. руб.).

Третью позицию по финансированию НТП среди заказчиков в 2017 г., как и в 2016 г. занимает Минздрав, финансирование заданий которого в 2017 г. составило 11 292,75 тыс. руб. (9,8 % от общего объема финансирования НТП). В отличие от предыдущих заказчиков, доля Минздрава в финансировании НТП снизилась по сравнению с 2016 г. на 2,2 п. п. (в 2016 г. доля заказчика в финансировании НТП составляла 12,0 %, 8430,4 тыс. руб.). Кроме того, в структуре финансирования заданий Минздрава увеличилась доля средств республиканского бюджета с 95,5 % в 2016 г. до 96,7 % в 2017 г.

Согласно данным отчетных материалов заказчиков в результате завершения разработок по НТП в 2017 г. на действующих предприятиях с использованием новых технологий было создано 2 новых производства, модернизировано 4 существующих производственных объекта, проведена техническая (технологическая) подготовка 34 существующих производств (табл. 2.7). Создание новых производств отмечено только по ГНТП, модернизация действующих производств — по ГНТП (2 производства), ОНТП и РНТП (по одному производству). Техническая (технологическая) подготовка проведена на 26 предприятиях в рамках заданий ГНТП и на 8 предприятиях в рамках ОНТП.

Таблица 2.7

Сводные данные о результатах выполнения заданий НИОК(Т)Р по видам программ в 2016 и 2017 гг.

Вид программ	Создание / модернизация существующих производств		Количество освоенных новшеств		Количество полученных патентов на изобретения / поданных заявок на патентование	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
ГНТП	3/14	2/2	168	159	69/33	78/64
ОНТП	–/–	–/1	238	431	–/–	–/2
РНТП	–/–	–/1	–	1	–/–	
<i>Итого по НТП</i>	3/14	2/4	406	591	69/33	78/66
Научное обеспечение ГП	3/–	–/–	27	135	–/–	–/–
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	6/14	2/4	433	726	69/33	78/66

Создание производств в рамках НТП отмечено по заданиям Минпрома, по одному модернизированному производству — по заданиям Минсельхозпрода, Минобразования, НАН Беларуси и Гродненского облисполкома. По выполненным заданиям программ (подпрограмм) Минпрома проведено 14 технических подготовок производства; концерн «Беллепром» — 8 технических (технологических) подготовок; по программе Минэнерго — 4; по подпрограмме Госкомвоенпрома — 3, МЧС и НАН Беларуси — по 2; по программе Минобразования — 1 техническая подготовка. По результатам выполнения мероприятий по научному обеспечению ГП проведена техническая (технологическая) подготовка еще 15 производств (ГП «Наукоемкие технологии и техника» — 6 производств, ГП развития фармацевтической промышленности — 9 производств).

В 2017 г. по завершённым разработкам получено 78 охранных документов на результаты научно-технической деятельности, что на 13,0 % больше показателя 2016 г.; подано 66 заявок на патентование изобретений (вдвое больше, чем в 2016 г.), заключено 7 лицензионных договоров (в 2016 г. — 1 договор). Все охранные документы и лицензионные договоры, а также 97,0 % заявок на патентование (64 заявки) зафиксированы по ГНТП. В рамках ОНТП подано 2 заявки на патентование (ОНТП «Интродукция, озеленение, экобезопасность», заказчик — НАН Беларуси). Наибольшее количество охранных документов получено по разработкам программ (подпрограмм), заказчиком которых является Минздрав — 29 (37,2 %). По разработкам НАН Беларуси получено 18 охранных документов (23,1 %), по разработкам Минсельхозпрода — 12 (15,4 %), Минлесхоза — 7 (9,0 %), Минпрома 6 (7,7 %), Госкомвоенпрома — 4 (5,1 %), МЧС — 2 (2,5 %).

В 2017 г. в рамках НТП разработано и доведено до стадии практического применения 591 новшество, в том числе 31 вид машин, оборудования, приборов, инструментов, деталей; 10 новых материалов и веществ; 34 технологических процессов; 5 систем, комплексов, АСУ, 7 сортов растений; 1 новый препарат. По сравнению с 2016 г. количество новшеств увеличилось более чем на 45,0 %. При этом основная доля новшеств, как в предыдущем году, отмечена по ОНТП «Качество образования», 2015–2017 гг. (заказчик — Минобразования) — 369 новшеств по группе «рекомендации, методики и прочие», что составляет 62,4 % от всех новшеств по НТП за анализируемый период. Всего по ОНТП по завершённым разработкам получено 431 новшество (72,9 % от новшеств по НТП).

В рамках мероприятий по научному обеспечению ГП разработано и доведено до стадии практического применения 135 новшеств, в том числе: 14 новых видов машин, оборудования, приборов, инструментов, деталей; 2 новых материала; 17 новых технологий; 1 система; 3 сорта растений; 10 лекарственных средств и препаратов (табл. 2.8). Наибольшее количество новшеств, полученных по итогам мероприятий по научному обеспечению ГП в 2017 г., разработано в рамках ГП «Научоемкие технологии и техника» — 105 новшеств или 77,8 % от их общего количества (в том числе по подпрограмме «Инновационные биотехнологии — 75 новшеств). По мероприятиям ГП развития фармацевтической промышленности получено 26 новшеств (19,3 %).

**Таблица 2.8**

**Сводные данные об освоенных новшествах в результате выполнения заданий НИОК(Т)Р по видам программ в 2016 и 2017 гг.**

Вид программ	Машины, оборудование, приборы		Материалы, вещества		Техпроцессы		Системы, комплексы (АСУ, АБД, САПР)		Прочие (сорта, породы, препараты, методики и др.)	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
ГНТП	34	31	4	9	17	14	7	4	106	101
ОНТП	–	–	1	1	–	20	–	1	237	409
РНТП	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Итого по НТП</i>	34	31	5	10	17	34	7	5	343	511
Научное обеспечение ГП	–	14	5	2	4	17	–	1	18	101
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	34	45	10	12	21	51	7	6	361	612

За 2017 г. государственными заказчиками представлены сведения по выполнению 51 плана освоения в рамках НТП, в том числе: по ГНТП — 35, по ОНТП — 12, по РНТП — 4. В составе планов освоения в 2017 г. подлежали выполнению 729 заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции (инноваций) по завершённым в 2010–2015 гг. разработкам НТП, в том числе по 607 заданиям (83,3 % от подлежащих освоению заданий НТП)

плановые задания выполнены в полном объеме, по 122 заданиям (16,7 %) плановые показатели не выполнены, из них по 66 заданиям (54,1 % от невыполненных, 9,0 % от подлежащих выполнению по НТП) начато освоение в отчетный период (выпуск производился, годовые плановые показатели не выполнены), по 56 заданиям (45,9 % от невыполненных, 7,7 % от подлежащих выполнению по НТП) выпуск продукции не осуществлялся по различным причинам, отсутствует завершенная готовая продукция. В 2017 г. по сравнению с 2016 г. согласно планам освоения НТП, количество подлежащих выполнению заданий сократилось на 26,5 % (в 2016 г. — 992 задания). Вместе с тем на 5,1 п. п. повысилась доля заданий, выполненных в полном объеме (в 2016 г. — 78,1 %).

Кроме того, в 2017 г. подлежало выполнению 103 задания по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции (инноваций) по завершенным в 2010–2016 гг. разработкам мероприятий по научному обеспечению ГП, в том числе 70 заданий (68,0 %) выполнено в полном объеме (достигнут годовой показатель выпуска), по 33 заданиям (32,0 %) плановые показатели не выполнены, из них по 21 заданию (63,6 % от невыполненных) начато освоение в отчетный период (выпуск производился, годовые плановые показатели не выполнены), по 12 заданиям (36,4 % от невыполненных) выпуск продукции не осуществлялся по различным причинам, отсутствует завершенная готовая продукция. Следует отметить, что, по сравнению с предыдущим годом, в рамках научного обеспечения ГП увеличилось как количество заданий по выпуску новой продукции (на 19,8 %), так и доля заданий, выполненных в полном объеме (на 18,0 п. п.) (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Показатели выполнения заданий по выпуску новой продукции по видам программ в 2016 и 2017 гг.

Вид программ	Количество заданий, подлежащих освоению							
	всего		из них выполнено					
			в полном объеме		выполнено частично		не выполнено	
2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	
ГНТП	732	539	569	458	82	46	81	35
ОНТП	245	180	195	144	30	18	20	18
РНТП	15	10	11	5	2	2	2	3
<i>Итого по НТП</i>	992	729	775	607	114	66	103	56
Научное обеспечение ГП	86	103	43	70	28	21	15	12
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	1078	832	818	677	142	87	118	68

По данным отчетных материалов заказчиков общая стоимость выпущенной продукции по результатам выполнения планов освоения НТП в 2017 г. составила 4483,32 млн руб. (2320,79 млн долл. США). Экспорт продукции (услуг) в 2017 г. составил 54,2 % от реализованной и 5,8 % от выпущенной продукции (259,56 млн руб. или 134,36 млн долл. США) (табл. 2.11). По сравнению с 2016 г. наблюдается значительное снижение объема выпущенной продукции (около 20 %), но увеличение экспорта (более 60 %). Снижение стоимости выпущенной продукции на 19,5 % в 2017 г. прежде всего обусловлено снижением количества подлежащих выполнению заданий планов освоения НТП на 26,6 %. В разрезе заказчиков лидерами по объему выпущенной продукции являются НАН Беларуси — 4031,61 млн руб. (89,9 %), Минпром — 318,83 млн руб. (7,1 %), Минстройархитектуры — 72,36 млн руб. (1,6 %).

Общая стоимость выпущенной продукции по результатам выполнения планов освоения мероприятий по научному обеспечению ГП в 2017 г. составила 31,58 млн руб. (16,35 млн долл. США). Экспорт продукции (услуг) в 2017 г. составил 7,6 % от выпущенной продукции (2,41 млн руб. или 1,25 млн долл. США). В результате стоимостной объем выпущенной продукции в 2017 г. увеличился почти на 44,0 % по сравнению с предыдущим годом (табл. 2.10).

Наибольшие показатели по стоимости выпущенной и поставленной на экспорт продукции получены в рамках выполнения мероприятий по научному обеспечению ГП «Научные технологии и техника» — объем выпуска составил 13,92 млн руб., экспорта — 2,40 млн руб.

Таблица 2.10

Показатели выполнения сводных планов выпуска продукции в 2016 и 2017 гг.

Вид программ	Объем выпуска продукции, млн долл. США					
	2016 г.			2017 г.		
	Всего	в том числе на экспорт		Всего	в том числе на экспорт	
млн долл. США		%	млн долл. США		%	
ГНТП	2682,03	73,51	2,7	2288,03	130,54	5,7
ОНТП	105,95	1,81	1,7	26,18	3,56	13,6
РНТП	5,07	0,11	2,2	6,58	0,26	4,0
<i>Итого по НТП</i>	2793,05	75,43	2,7	2320,79	134,36	5,8
Научное обеспечение ГП	10,60	2,22	20,9	16,35	1,25	7,6
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	2803,65	77,66	2,8	2337,15	135,61	5,8

Анализ более продолжительного периода показывает, что уровень выпуска продукции, достигнутый в 2017 г., в целом соответствует среднему значению данного показателя за предыдущие пять лет. Так, в 2012–2016 гг. среднегодовой уровень выпуска продукции в рамках всех НТП и мероприятий по научному обеспечению ГП составил 2392,18 млн долл. США; в 2017 г. — 2337,15 млн долл. США. При этом объем экспорта в отчетном году показал существенный рост впервые с 2014 г. (рис. 2.1).

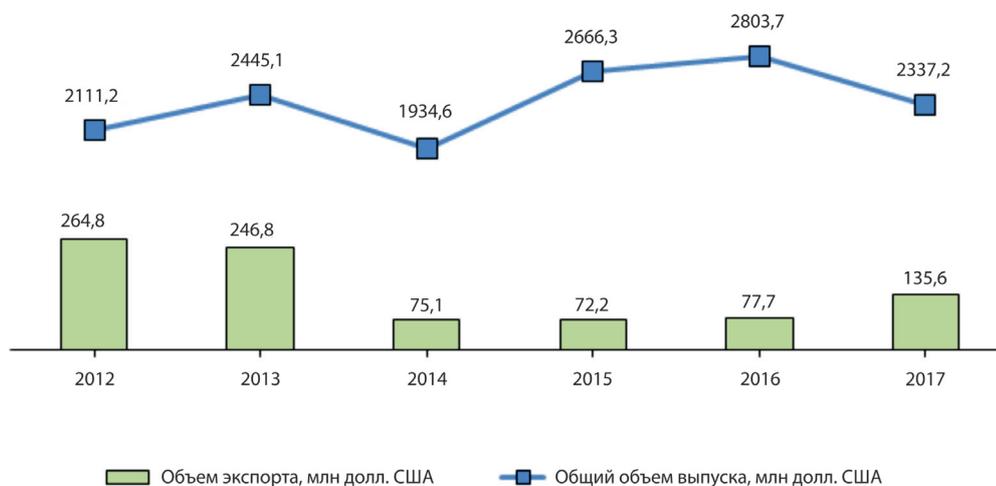


Рис. 2.1. Динамика общего объема выпуска и экспорта продукции в 2012–2017 гг., млн долл. США

Стабильно высокие показатели выполнения заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции (инноваций) позволили в 2017 г. обеспечить достижение необходимого уровня 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 постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20.04.2017 № 9. 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 программ оценивается как эффективная, если значение коэффициента составляет 5 и выше.

В целом, по всем программам, включая разделы научного обеспечения ГП, коэффициент эффективности бюджетных затрат в 2017 г. превысил пороговое значение в 5,00 и составил 5,68. При этом значение эффективности НТП без учета научного обеспечения ГП еще выше и составило 7,02. Подобная ситуация обусловлена низкими значениями коэффициента эффективности, которые характерны для разделов научного обеспечения государственных программ в силу направленности большинства заданий этих программ на достижение социального либо научного эффекта, не связанного с выпуском продукции, подлежащей стоимостной оценке (табл. 2.11).

Таблица 2.11

Показатели эффективности выполнения научно-технических программ, разделов научного обеспечения ГП в 2017 г.

Вид программ	Объем финансирования из республиканского бюджета, млн руб.	Объем выпуска продукции, млн руб.	Объем реализации продукции, млн руб.	Коэффициент эффективности
ГНТП	62,29	4420,02	439,45	7,05
ОНТП	5,99	50,58	27,08	4,52
РНТП*	–	12,72	12,71	–
<i>Итого по ГНТП, ОНТП, РНТП</i>	68,28	4483,3	479,2	7,02
Научное обеспечение ГП	19,58	31,58	19,64	1,00
<i>Итого с учетом научного обеспечения ГП</i>	87,86	4514,88	498,84	5,68

\* Коэффициент эффективности не рассчитывается для РНТП в силу отсутствия финансирования из республиканского бюджета.

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

В рамках выполнения плана освоения по **подпрограмме «Станки и инструмент» ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии»** в ОАО «СтанкоГомель» в 2017 г. выпущено 9 единиц консольно-фрезерных станков с системой позиционного программного управления (задание СИ 1.23.), которые поставлены на экспорт, в том числе 2 единицы мод. SGM450 на сумму 159,01 тыс. руб. (84,5 тыс. долл. США) поставлены в США.

По **подпрограмме «Автомобильное машиностроение» ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии»** в ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» проведены приемочные и сертификационные испытания опытного образца электробуса по результатам доработки (задание АТКС16-5.06). Одним из наиболее актуальных направлений в области расширения использования электрического транспорта является производство электробуса, который обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с троллейбусом и трамваем. Развитие данного типа транспорта обусловлено более низкой стоимостью содержания с учетом срока эксплуатации, экологичности, оптимизации городских транспортных перевозок.

В рамках подпрограммы в ОАО «БЕЛАЗ» при плане 3 шт. в 2017 г. выпущено 116 самосвалов карьерных грузоподъемностью 90 т на сумму 81 200,0 тыс. долл. США (задание КТ-01.05). Трехлетний план освоения по заданию составляет 11 шт. Всего за два года изготовлено 172 шт. План освоения перевыполнен по итогам первого года освоения. Продукция поставляется на экспорт в ЮАР, Монголию, Узбекистан, Казахстан, Вьетнам и иные страны ближнего и дальнего зарубежья.

В рамках **подпрограммы «Электронное машиностроение» ГНТП «Микроэлектроника»** в ОАО «Планар» разработано и освоено производство технологического комплекса тестирования полупроводниковых структур интегральных схем (задание ЭМ 22). Комплекс соответствует уровню модели UF200 фирмы Tokyo Seimitsu (Япония) предлагаемой в настоящее время на мировой рынок. Отечественные аналоги отсутствуют.

В ОАО «КБТЭМ-ОМО» разработана установка автоматической спектральной эллипсометрии с прецизионной лазерной интерферометрической системой позиционирования (задание ЭМ 23). Установка предназначена для технологического контроля изготовления тонкопленочных структур в различных отраслях производства и научно-исследовательской деятельности. По основным технико-экономическим показателям превышает уровень модели Leica APECS 3000 (Германия) предлагаемой в настоящее время на мировом рынке. Отечественные аналоги отсутствуют.

В ОАО «Оптоэлектронные системы» разработано и освоено производство автоматизированной оптической системы для сборочного оборудования, использующего систему технического зрения (задание ЭМ 27). Оптическая система применяется в установках, использующих машинное зрение, в электронной промышленности для комплектации сборочного и контрольного оборудования при инспекции (выявлении) дефектов полупроводниковых пластин, при автоматизированной идентификации объектов, а также в других областях науки и техники. По совокупности технических характеристик оптическая система соответствует уровню зарубежных аналогов (Navitar 12X Zoom, США). Отечественные аналоги отсутствуют.

В рамках *подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы» ГНТП «Микроэлектроника»* в ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» разработаны и серийно освоены интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения с низким остаточным напряжением с дополнительными функциями для автомобильной электроники (задание 1), являющиеся уникальными на территории Республики Беларусь и СНГ. Микросхемы IZE4263 и IZE42794 являются стабилизаторами напряжения положительной полярности, устойчивы к перенапряжению как положительной, так и отрицательной полярности, короткому замыканию выхода на землю, имеют внутреннее ограничение максимального тока нагрузки и температурный сброс выходного напряжения. Микросхемы имеют функцию сброса, регулировку параметров сброса. Микросхема IZE4263 имеет блок слежения за функционированием микроконтроллера, вход запрета. Микросхема IZE42794 содержит супервизор питания.

В 2017 г. на предприятии при годовом плане 46 000 тыс. шт. выпущено 487 479,9 тыс. шт. микросхем высокоточного регулируемого стабилизатора с опорным напряжением 1,24 В для вторичных источников питания IZL431LB (задание 33) на сумму 2 501 950,0 руб. (1285,35 тыс. долл. США), вся продукция поставлена на экспорт в страны Юго-Восточной Азии.

В рамках *подпрограммы «Механизация производства основных сельскохозяйственных культур» ГНТП «Агропромкомплекс — 2020»* по разработке НПЦ в ОАО «Калинковичский РМЗ» освоена в производстве машина сушильная тресты МСТ-2 (задание Р 1.11.13). Машина предназначена для подсушки льнотресты в линии выработки длинного льноволокна. Паровая, конвейерная, многоблочная с рециркуляцией и подогревом агента сушки по блокам, производительность до 2 т/ч. Не имеет отечественных аналогов, соответствует лучшим мировым образцам.

Разработан и освоен в производстве прицепной комбайн для уборки ягод (задание Р 1.12.32). Комбайн полурядный ягодоуборочный КПЯ предназначен для сбора ягод смородины и аронии, агрегатируется с тракторами тягового класса 0,6. Не имеет отечественных аналогов, соответствует лучшим мировым образцам.

В рамках *ОНТП «Лен масличный»*, 2012–2016 гг. получены семена маточной элиты второго года районированных сортов льна масличного Опус, Илим, Брестский (задание 5), соответствующие требованиям стандарта на оригинальные семена для возделывания в льносеющих организациях республики. Разработанные сорта превосходят зарубежные (Ручеек — Россия,

Лирина — Германия, Билтон — Голландия) по урожайности семян, содержанию и сбору масла, отличаются высокой устойчивостью к болезням и полеганию. В 2017 г. освоение научной разработки проведено на площади 390 га. В сложившихся почвенно-климатических условиях 2017 г. возделывание сорта позволило получить 30,0 руб. (15,0 долл. США) дополнительной продукции с 1 га посева льна масличного.

В рамках **подпрограммы «Научно-учебное оборудование» ГНТП «Эталоны и научные приборы»** по разработкам БГУ и СП «ЛОТИС ТИИ» в СП «ЛОТИС ТИИ» за 2016–2017 гг. изготовлено 6 импульсных лазеров с диодной накачкой (задание 18) на сумму 268,8 тыс. долл. США, в том числе в 2017 г. — 2 лазера на сумму 104,5 тыс. долл. США. Продукция полностью поставляется на экспорт в РФ и Японию.

В рамках **подпрограммы «Болезни системы кровообращения» ГНТП «Новые методы оказания медицинской помощи»** в РНПЦ «Кардиология» разработан алгоритм отбора пациентов на хирургическую реваскуляризацию (с аннулопластикой атриовентрикулярных клапанов) и метод лечения ишемической кардиомиопатии с миокардиальной имплантацией мезенхимальных стволовых клеток (задание 03.26).

В рамках подпрограммы создана компьютерная программа «Интекард 77», оценивающая комплекс ЭКГ-маркеров электрической нестабильности миокарда (задание 04.03). Разработана математическая модель прогноза внезапной сердечной смерти и жизнеопасных тахикардий (чувствительность 80,8 %, специфичность 99,1 %,  $p < 0,0001$ ). IT метод ориентирован на выявление лиц с высоким риском внезапной смерти в первичных звеньях здравоохранения.

В рамках **подпрограммы «Хирургические заболевания»** по разработке РНПЦ оториноларингологии в НП ООО «Медбиотех» в 2017 г. выпущено 10 комплектов пластин, перфорированных с монтажным инструментарием (задание 22.1), на сумму 1,0 тыс. долл. США. В результате выполнения проекта практическому здравоохранению Республики Беларусь и странам СНГ предложен новый способ хирургического лечения, рекомендации по выбору пластических материалов, принципы их применения, разработаны имплантаты и инструментарий. Создана новая импортозамещающая, валютосберегающая продукция с оптимальным соотношением качества и цены, которая в 3–4 раза ниже стоимости зарубежных имплантатов (перфорированных титановых пластин). По своим техническим параметрам отечественные имплантаты соответствуют всем современным требованиям, предъявляемым к лучшим зарубежным аналогам.

В рамках **подпрограммы «Онкологические заболевания»** в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова разработаны: новый метод аутотрансплантации реваскуляризованного сегмента ободочной кишки при первичной и реконструктивной эзофагопластике (задание 03.01); метод прогнозирования развития имплантационных метастазов у радикально оперированных пациентов, страдающих раком желудка; комплексный метод лечения рака желудка с внутрибрюшной перфузионной термохимиотерапией; метод лечения пациентов, страдающих раком толстой кишки, путем оптимизации адъювантной химиотерапии; метод прогнозирования эффективности лечения рака толстой кишки лекарственными средствами: 5-фторурацил + кальция фолинат (задание 03.02); комплексный метод лечения резектабельных одиночных метастазов в головном мозге. Разработанный метод позволяет уменьшить число местных рецидивов после удаления метастазов путем применения локальной химиотерапии, отказаться от облучения всего головного мозга после удаления одиночного церебрального метастаза и предупредить снижение нейрокогнитивной функции (задание 03.04).

В рамках **подпрограммы «Трансплантация клеток, тканей и органов»** БелМАПО разработан метод лечения пациентов с признаками нарастающей острой почечной недоста-

точности (задание 04.03), заключающийся в раннем системном введении аутологичных МСК в составе моноклеарной фракции костного мозга.

В 9-й ГКБ г. Минска разработаны и внедрены: метод профилактики инфекций мочевых путей при трансплантации почки на основе коррекции выявленных факторов риска инфекции мочевых путей (задание 04.09); метод тандемной аутологичной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток для лечения пациентов с прогностически неблагоприятными (резистентными и рецидивами) формами лимфомы Ходжкина (задание 03.17), основанный на превентивном заборе и заморозке трансплантатов аутологичных стволовых клеток, адекватных для выполнения двух последовательных трансплантаций с включением в программу лечения второй трансплантации у пациентов с недостаточным клиническим эффектом первого режима высокодозной полихимиотерапии (нет ремиссии, сохранение резидуальных очагов болезни) или при развитии рецидива.

В рамках *подпрограммы «Уникальное научное оборудование» ГНТП «Эталоны и научные приборы»* Институтом физики НАН Беларуси разработана установка для испытания источников ультрафиолетового излучения (задание 1.3). Разработка относится к V технологическому укладу и предназначена для испытания источников ультрафиолетового излучения по спектральной плотности энергетической освещенности, мощности излучения, силе излучения, производимых и используемых в Республике Беларусь, в том числе в учреждениях здравоохранения, науки и образования. Установку «УФ Источник» предполагается использовать для обеспечения работ по фундаментальным и прикладным научным исследованиям, в рамках выполнения заданий ряда государственных научных программ в области фотоники, нанотехнологий, электроники, а также государственных научных программ, направленных на разработку лазерно-оптической техники, развития эталонной базы, переоснащения материально-технической базы науки в Республике Беларусь и создания научной продукции, конкурентоспособной на международных рынках.

В рамках *ГНТП «Промышленные био- и нанотехнологии — 2020»* ИБОХ НАН Беларуси разработаны иммуноферментные наборы реагентов ИФА-ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ и ИФА-ОХРАТОКСИН, комплектованные иммунохимическими реагентами для проведения прямого иммуноферментного анализа микотоксинов в продовольственном сырье на основе зерновых культур (задание 4-07). Наборы используются в целях ветеринарно-санитарной экспертизы и санитарно-гигиенического контроля содержания вредных веществ в сельскохозяйственной продукции растительного происхождения (в зерне, зернобобовых, масличных культурах, продуктах их переработки: мукомольно-крупяных и макаронных изделиях, хлебобулочных и кондитерских изделиях, продукции масложировой промышленности, а также в кормах, комбикормах, кормовых добавках растительного происхождения).

В рамках *подпрограммы «Биопрепараты и технологии для обеспечения продовольственной, энергетической и фармакологической независимости республики и охраны окружающей среды» ГНТП «Промышленные биотехнологии», 2011–2015 гг.* по разработке Института микробиологии НАН Беларуси в 2017 г. в ООО «Бобруйский завод биотехнологий» при плане 1,5 тыс. т выпущено 3,8 тыс. т микробного препарата для восстановления микробиоценозов почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур Полибакт (задание 1.21) на сумму 30,9 тыс. руб. (15,98 тыс. долл. США), в том числе на экспорт в Литву поставлено продукции на 12,00 тыс. долл. США. План двух лет освоения по заданию перевыполнен в 12 раз. В 2017 г. получено свидетельство на товарный знак «ПОЛИБАКТ».

В рамках *ГНТП «Роботизированные комплексы и авиакосмические технологии»* ООО «КВАНД ИС» выпущены и поставлены на экспорт в Швейцарию, Вьетнам, Саудовскую Аравию 28 курсоглиссадных систем для взлета и посадки беспилотных летательных аппаратов (задание 7.11) на сумму 490,86 тыс. руб. (249,756 тыс. долл. США).

По разработке ЗАО «Янсар» выпущено 26 единиц аппаратуры мониторинга в инфракрасном диапазоне с длиной волны 3–5 мкм (задание 13.11) на сумму 617,79,64 тыс. руб. (319,80 тыс. долл. США), изделия поставлены на экспорт в Англию и Польшу.

В рамках **ОНТП «Наноиндустрия»** ФТИ НАН Беларуси разработан технологический процесс нанесения методом магнетронного распыления наноструктурных защитных покрытий на основе двуокиси титана на изделия голографической индустрии для производства средств защиты информации (задание 4). По показателям: неравномерность толщины, коэффициент преломления, твердость покрытия, адгезионная прочность — соответствует лучшим мировым аналогам (фирма «Leibold», Германия).

Также в рамках программы ИТМО НАН Беларуси разработан исследовательский комплекс для автоматизированной оценки состояния нано- и микроструктур биологических клеток в процессе их жизнедеятельности *in vitro* (задание 5), представляющий собой специализированный атомно-силовой микроскоп, совмещенный с флуоресцентным оптическим микроскопом (далее — САСМ), который предназначен для изучения нанообъектов, оптических и механических свойств фиксированных биологических мембран и живых клеток методами зондовой и оптической (флуоресцентной) микроскопии. В состав САСМ входит специализированная CCD камера для регистрации оптических изображений исследуемых объектов, программное обеспечение для атомно-силовой и флуоресцентной микроскопии живых клеток. Применение комплекса САСМ повышает эффективность разработок в области клеточных биотехнологий, фармакологии (при разработке и тестировании фармакологических препаратов нового поколения целевой доставки) и исследованиях механизмов развития различных заболеваний на клеточном уровне.

В рамках **подпрограммы «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» ГНТП «Радиоэлектроника-3»** ОАО «НИИЭВМ» (задание РС30) по собственным разработкам выпущено 176 единиц продукции (ноутбуки с дисплеем LCD 15, ноутбуки с дисплеем LCD 17, планшетные персональные компьютеры с дисплеем LCD 10) на сумму 3,63 млн руб. (1,87 млн долл. США). Вся продукция поставлена на экспорт.

ОАО «Конструкторское бюро “Дисплей”» (задание РС33) по собственным разработкам выпущено и поставлено на экспорт в РФ 46 единиц дисплейных модулей для многофункциональных авиационных индикаторов на сумму 746,77 тыс. руб. (393,7 тыс. долл. США). Модуль предназначен для отображения графической информации при работе в жестких условиях эксплуатации, в том числе в условиях внешней засветки до 75 000 лк. Благодаря разработанной специализированной системе подсветки ЖК-панели в режиме «Ночь» модуль обеспечивает совместимость с очками ночного видения. Изделие обеспечивает отображение информации с максимальным числом адресуемых точек 1024×768 при приеме видеосигнала по интерфейсу LYDS.

ОАО «Конструкторское бюро “Дисплей”» выпущено 9 единиц сенсорных авиационных видеомониторов с диагональю экрана 26 см (задание РС34) на сумму 157,36 тыс. руб. (77,9 тыс. долл. США), в том числе экспорт в РФ составил 115,95 тыс. руб. (57,4 тыс. долл. США). Видеомодуль ВМ-300 предназначен для отображения пилотажной, навигационной и обзорной информации в полете и на земле при техническом обслуживании. Изделие обеспечивает отображение информации с максимальным числом адресуемых точек 1024×768 при приеме аналогового видеосигнала через аналоговый интерфейс VGA (количество цветов не менее 262 144) и отображение информации при подаче на вход «Т» аналогового телевизионного сигнала.

В рамках **ГНТП «Защита информации — 3»** в 2017 г. освоение программного комплекса защиты от вредоносного программного обеспечения, несанкционированного доступа

и межсетевое экранирование (шифр «КАНОЭ»), разработанного ОДО «ВирусБлокАда», составило 1066 шт. на общую сумму 132,361 тыс. долл. США.

В рамках **ОНТП «Наукоемкие технологии и материалы в легкой промышленности»** по разработке РУП «Центр научных исследований легкой промышленности» в ОАО «Речицкий текстиль» и ОАО «БПХО» внедрены новые технологии производства инновационных видов пряжи, тканей и трикотажа на основе биотехнологических способов подготовки льна (задание 02). Объем выпуска в 2016–2017 гг. трикотажных и ткацких льнодержателей пряж составил 56 087,1 кг стоимостью 201 тыс. долл. США, трикотажных изделий, махровых изделий — 30 9455 шт. стоимостью 1325,24 тыс. долл. США, льнодержателей тканей — 95 246,3 пог. м стоимостью 365,134 тыс. долл. США. В 2017 г. экспорт продукции по заданию составил 282,22 тыс. долл. США.

В рамках **РНТП «Инновационное развитие Витебской области»** разработанные в ОАО «ВЗЭП» программно-аппаратные комплексы для автоматизированного изготовления циферблата методами лазерной (ПАК-1) и механической (ПАК-2) гравировки, настройки и поверки стрелочных указателей с индивидуальной шкалой (задание 02.07) имеют устойчивый спрос на внутреннем и внешних рынках. Из 13 322 ед., выпущенных по заданию в 2017 г. стрелочных указателей отгружено в РФ и Латвию 1705 приборов на сумму 182,05 тыс. руб. (94,24 тыс. долл. США). Стоимость выпущенной продукции составила 465,74 тыс. руб. (241,09 тыс. долл. США). План выпуска продукции в натуральном выражении за 2017 г. перевыполнен в 1,7 раза, в целом по заданию — в 1,8 раза.

В ООО «Белвест» в 2017 г. с применением новой технологии ультразвукового тиснения по коже (задание 02.05) общий объем выпуска продукции в натуральном выражении составил 142,593 тыс. пар обуви (план выпуска — 80 тыс. пар) стоимостью 11,62 млн руб. (5,94 млн долл. США), в том числе поставлено на экспорт на сумму 54,01 тыс. руб. (27,73 тыс. долл. США).

В рамках **РНТП «Устойчивое инновационное развитие Гродненской области»** в ОАО «Завод «Оптик»» по новой технологии выращивания объемных нелинейно-оптических кристаллов калий-титанил фосфатов в условиях промышленного производства произведено 905 нелинейно-оптических элементов (задание 1) на сумму 261,19 тыс. руб. (133,95 тыс. долл. США), в том числе поставлено на экспорт в РФ, Украину, Литву, Германию 702 элемента на сумму 96,25 тыс. долл. США. Наиболее значимые поставки произведены в Литву (элементы размером 1330 и 1110 мм) на сумму 7,24 тыс. руб.

## 2.3 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА 2016–2020 ГГ.

Указом Президента Республики Беларусь 31 января 2017 г. № 31 (далее — Указ № 31) утверждена Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. (далее — Государственная программа, ГПИР 2016–2020 гг.), 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 гг.», 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 гг. 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: проекты по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь; мероприятия по развитию субъектов инновационной инфраструктуры (далее — СИИ) Республики Беларусь; мероприятия по развитию национальной инновационной системы. Первоначальная редакция Государственной программы включала перечни из 75 инновационных проектов и 14 мероприятий по развитию СИИ. Вместе с тем указанные перечни являются открытыми и в 2017 г. проводилась работа по их дополнению на основании конкурсного отбора новых проектов и мероприятий. В результате Постановлениями Совета Министров Республики Беларусь от 14 сентября 2017 г. № 693 и от 20 декабря 2017 г. № 977 «О некоторых проектах по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь» определены включенными в перечень 20 новых проектов.

Кроме того, постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. № 321 утвержден Комплекс мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2017 г., включающий 114 мероприятий. При этом для каждого мероприятия утверждены ответственные исполнители, а также форма и срок исполнения.

Таким образом, к концу 2017 г. Государственная программа включала перечни из 95 инновационных проектов, 14 мероприятий по развитию СИИ и 114 мероприятий по развитию национальной инновационной системы. В рамках данной главы Аналитического доклада осуществляется анализ хода выполнения инновационных проектов, а также проводится оценка эффективности Государственной программы в целом. Сведения о развитии инновационной инфраструктуры представлены в разделе 9.3 настоящего доклада. В свою очередь реализация мероприятий по развитию национальной инновационной системы затрагивает большинство тематических разделов Аналитического доклада, поэтому не выделяется в качестве самостоятельного элемента данной работы.

### **Выполнение проектов по созданию новых производств**

Как отмечалось выше, перечень проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, увеличился с 75 до 95 проектов. Однако в 2017 г. фактически выполнялось только 86 проектов

(в 2016 г. — 74). Это обусловлено тем, что реализация 8 проектов Государственной программы была завершена в 2016 г., реализация еще одного проекта будет начата только в 2018 г. Реализуемые проекты направлены на производство товаров с высокими потребительскими свойствами, экспортным и импортозамещающим потенциалом, увеличение удельного веса инновационной продукции в объеме промышленного производства, создание новых рабочих мест. В 2017 г. в рамках Государственной программы ввод в эксплуатацию (освоение в производстве) выполнен по 19 проектам (в 2016 г. — 8 проектов), а выход на проектную мощность осуществлен по 8 проектам (в 2016 г. — 8 проектов).

Увеличение количества выполняемых проектов способствовало росту общего объема их финансирования, которое в 2017 г. составило 2 216 965,5 тыс. руб., что на 15,6 % выше уровня предыдущего года. В свою очередь выполнение этапов ввода в эксплуатацию и выхода на проектную мощность по большому количеству проектов позволило нарастить объемы производства и экспорта инновационной продукции, а также количества созданных и/или модернизированных рабочих мест. Так, объем производства инновационной продукции по сравнению с предыдущим годом увеличился на 32,7 % и составил 390 428,1 тыс. руб. Объем экспорта инновационной продукции увеличился на 20,4 % и составил 310 100,9 тыс. руб. Таким образом, как и в прошлом году, основная доля инновационной продукции, произведенной в рамках проектов, была поставлена на экспорт (в 2016 г. — 87,5 %, в 2017 г. — 79,4 %). Количество созданных и/или модернизированных рабочих мест увеличилось по сравнению с 2016 г. на 13,8 % и составило 1635 единиц (табл. 2.12).

**Таблица 2.12**

**Основные показатели хода реализации проектов Государственной программы в 2016–2017 гг.**

Показатели	2016 г.	2017 г.
<i>Всего проектов в программе</i>	75	95
Проекты, выполнявшиеся в соответствующем году	74	86
Проекты, по которым в соответствующем году выполнен ввод в эксплуатацию	8	19
Проекты, по которым в соответствующем году выполнен выход на проектную мощность	8	8
Общий объем финансирования реализации проектов, тыс. руб.	1 918 451,1	2 216 965,5
Создано и/или модернизировано рабочих мест	1437	1635
Объем производства инновационной продукции, тыс. руб.	294 327,8	390 428,1
Объем экспорта инновационной продукции, тыс. руб.	257 581,4	310 100,9

В структуре источников финансирования инновационных проектов преобладают средства иностранного происхождения. При этом в 2017 г. по сравнению с прошлым годом их объем увеличился на 38,1 %, а удельный вес в общем объеме финансирования вырос с 70,2 до 83,9 %. Следует отметить, что 91,7 % средств иностранного происхождения приходится на Российскую Федерацию (1 705 574,0 тыс. руб.), еще 7,7 % — на Китайскую Народную Республику. Соответственно, на другие страны 0,6 % от общего объема средств из указанного источника.

В отличие от иностранных ресурсов, объем финансирования за счет бюджетных средств существенно сократился. Так, если в 2016 г. средства республиканского и местных бюджетов на финансирование проектов составляли 268 874,7 тыс. руб., то в 2017 г. — всего 204 005,8 тыс. руб. (уменьшение на 24,1 %). В результате удельный вес бюджетных средств в общем объеме сократился с 14,1 до 9,2 %. Следует отметить, что объем финансирования проектов из республиканского бюджета сократился на 45,1 % и составил в 2017 г. 129 215,3 тыс. руб., тогда как финансирование из местных бюджетов, напротив, существенно увеличилось (более чем в 2 раза) и составило 74 790,5 тыс. руб. Кроме того, в 2017 г. наблюдалось снижение объемов финансирования за счет собственных средств организаций-

исполнителей проектов (на 27,1 %), а их удельный вес в общем объеме сократился с 6,2 до 3,9 % (табл. 2.13).

Таблица 2.13

Объем и источники финансирования проектов Государственной программы в 2016–2017 гг.

Источники финансирования	2016 г.		2017 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Общий объем финансирования	1 918 451,1	100,0	2 216 965,5	100,0
<i>в том числе</i>				
собственные средства	119 147,3	6,2	86 884,3	3,9
республиканский бюджет	235 269,5	12,3	129 215,3	5,8
местные бюджеты	33 605,2	1,8	74 790,5	3,4
кредиты и займы организаций Республики Беларусь	169 916,0	8,9	60 357,9	2,7
средства иностранного происхождения (включая иностранные кредиты и займы)	1 347 158,2	70,2	1 860 402,0	83,9
прочие	13 354,9	0,7	5315,5	0,2

Следует отметить, что 87,1 % от общего финансирования проектов пришлось всего на 3 из 17 заказчиков Государственной программы: Министерство энергетики (75,6 % от общего объема финансирования), Министерство промышленности (6,2 %), Министерство транспорта и коммуникаций (5,2 %). Среди указанных заказчиков значительный удельный вес бюджетных средств характерен только для Министерства промышленности и составляет 62,7 % в общем объеме финансирования проектов заказчика. Помимо Минпрома наибольший удельный вес бюджетных средств характерен для финансирования проектов, заказчиками которых выступают Минстройархитектуры (100,0 %), концерн «Беллегпром» (95,0 %), Министерство образования (90,8 %), Брестский и Гомельский облисполкомы (88,7 и 72,3 % соответственно), НАН Беларуси (87,0 %).

При этом 82,5 % от общего объема бюджетных средств приходится на проекты всего 4 заказчиков Государственной программы: Министерство промышленности (42,6 % от общего объема бюджетного финансирования), концерн «Беллегпром» (19,4 %), Министерство энергетики (13,1 %) и Министерство здравоохранения (7,5 %) (табл. 2.14).

Таблица 2.14

Показатели финансирования и выполнения проектов в 2017 г. 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
<i>Итого по республике</i>	2 216 965,5	9,2	86	19	9
<i>в том числе по заказчикам</i>					
Минэнерго	1 676 284,0	1,6	2	1	–
Минпром	138 512,5	62,7	13	1	1
Минтранспорта	116 028,0	1,2	2	1	–
Витебский облисполком	78 795,9	3,8	7	3	1
Концерн «Белнефтехим»	54 333,9	0,0	3	–	–
Концерн «Беллегпром»	41 557,7	95,0	6	1	–
Минздрав	40 871,1	37,2	4	–	–
Гомельский облисполком	14 948,9	72,3	6	1	–
Минский горисполком	11 171,1	8,0	5	2	2

Окончание таблицы 2.14

Наименование заказчика	Объем финансирования, тыс. руб.	в том числе доля бюджетных средств, %	Всего проектов	из них	
				введено в эксплуатацию	выведено на проектную мощность
Гродненский облисполком	10 733,0	6,8	3	–	–
Концерн «Белгоспищепром»	10 404,0	0,0	1	1	1
Брестский облисполком	7831,4	88,7	7	1	–
Минобразования	7815,6	90,8	4	1	–
НАН Беларуси	3395,5	87,0	10	3	3
Могилевский облисполком	2026,0	27,4	6	3	1
Минстройархитектуры	1138,0	100,0	2	–	–
Минский облисполком	1118,9	0,0	5	–	–

В разрезе заказчиков Государственной программы наиболее высокие результаты выполнения проектов характерны для Министерства промышленности. Проекты указанного заказчика в 2017 г. обеспечили 33,5 % от общего количества созданных (модернизированных) рабочих мест, 77,4 % от общего объема производства инновационной продукции и 83,3 % от общего объема экспорта инновационной продукции. Значительное количество рабочих мест также создано в результате выполнения проектов, заказчиками которых выступали Министерство энергетики (238), Гродненский облисполком (216), концерн «Беллепром» (186) и Минский горисполком (140). Высокие показатели производства и экспорта инновационной продукции характерны для проектов Минского горисполкома (табл. 2.15)

Таблица 2.15

Результаты выполнения проектов Государственной программы в 2017 г. по основным заказчикам

Наименование заказчика	Количество созданных (модернизированных) рабочих мест	Объем произведенной инновационной продукции, тыс. руб.	Поставлено на экспорт инновационной продукции, тыс. руб.
<i>Итого по республике</i>	1635	390 428,1	310 100,9
<i>в том числе по заказчикам</i>			
Минпром	547	302 146,3	258 416,8
Минский горисполком	140	44 456,7	26 634,0
Гродненский облисполком	216	15 777,4	6457,5
Минстройархитектуры	–	11 209,0	8925,0
Минздрав	2	9189,0	6149,0
Могилевский облисполком	25	2408,7	1815,9
Концерн «Белгоспищепром»	41	1800,0	439,5
НАН Беларуси	10	1481,9	378,8
Витебский облисполком	43	1480,0	733,1
Минэнерго	238	310,8	–
Минский облисполком	4	151,3	151,3
Минобразования	6	17,0	–
Концерн «Беллепром»	186	–	–
Концерн «Белнефтехим»	90	–	–
Минтранспорта	41	–	–
Гомельский облисполком	37	–	–
Брестский облисполком	9	–	–

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Методика оценки эффективности Государственной программы основана на сравнении плановых значений сводных целевых показателей с фактически достигнутыми. В 2017 г. 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 — 21,0 % при плане 21,5 % (в 2016 г. — 20,4 %);

удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции — 17,4 % при плане 14,5 % (в 2016 г. — 16,3 %);

доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта — 31,9 % при плане 31,5 % (в 2016 г. — 33,2 %);

количество создаваемых (модернизируемых) рабочих мест — 2158 единиц (1635 в рамках реализации инновационных проектов, 523 в рамках выполнения мероприятий по развитию инновационной инфраструктуры) при плане 2155 (в 2016 г. — 1802 рабочих места).

С учетом изложенного показатель эффективности реализации Государственной программы в 2017 г. составил 1,05. Таким образом, реализация Государственной программы в 2017 г. оценивается как эффективная.

**СПРАВОЧНО.** В соответствии с главой 4 «Методика оценки эффективности реализации государственной программы» 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 2017 г. в Республике Беларусь 454 организации выполняли научные исследования и разработки. По сравнению с предыдущим годом их количество увеличилось на 5,3 % (на 23 организации). При этом увлечение пришлось на малые организации (на 13 единиц), а также средние и крупные организации (на 10 единиц). Количество микроорганизаций за отчетный год не изменилось.

**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.

Увеличение количества организаций сопровождалось ростом списочной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки — за последний год списочная численность работников повысилась на 541 чел. (или 2,1 %) и составила 26 483 чел. (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Основные показатели деятельности организаций, выполнявших научные исследования и разработки

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество организаций	439	431	454
<i>из них</i>			
микроорганизации	47	59	59
малые организации	76	52	65
крупные и средние организации	316	320	330
Списочная численность работников, чел.	26 153	25 942	26 483
<i>из них</i>			
исследователи	16 953	16 879	17 089
<i>в том числе</i>			
кандидаты наук	2822	2813	2850
доктора наук	648	631	645

Рассматривая более отдаленную ретроспективу, можно утверждать, что в 2017 г. впервые за 8 лет (с 2009 г.) наблюдался прирост численности работников, выполнявших научные исследования и разработки. Так, в 2009 г. численность указанных работников составляла 32 441 чел. Затем в период с 2010 по 2016 г. происходила ежегодная убыль работников, численность которых сократилась за эти годы на 20,0 % (на 6449 чел.). Указанная тенденция привела к существенному уменьшению численности исследователей в расчете на 10 тыс. населения. В 2013 г. этот показатель впервые опустился ниже 20 исследователей, а в 2016 г. составил всего 17,8 чел. Позитивные изменения, произошедшие в 2017 г., позволили увеличить численность исследователей в расчете на 10 тысяч населения до 18,0 чел. (рис. 3.1). Вместе с тем, отмеченное увеличение нельзя считать удовлетворительным. Так, в соответствии с Директивой Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. (в редакции Указа № 26 от 26 января 2016 г.) Совету Министров Республики Беларусь поручено принять системные меры по увеличению численности исследователей до 22 чел. на 10 тыс. населения. С учетом нынешней численности населения для достижения этого показателя необходимо увеличить численность исследователей до 20 887 чел., то есть на 22,2 % к уровню 2017 г.



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

В долгосрочной перспективе увеличение численности исследователей будет затруднительно в связи с наблюдающейся в течение многих лет тенденцией уменьшения количества работников с ученой степенью (кандидата или доктора наук), занятых в экономике. Так, если в 2010 г. в экономике страны было занято 17 040 работников с ученой степенью, то к 2017 г. их количество уменьшилось на 1466 чел. (8,6 %) и составило 15 574 работника. При этом в 2017 г. по сравнению с предыдущим годом количество работников с ученой степенью (кандидата или доктора наук), занятых в экономике, уменьшилось на 66 чел. или 0,4 %.

Динамика численности работающих кандидатов и докторов полностью соответствует траектории изменения общей численности занятых в экономике. Так, несмотря на ежегодную убыль количества работников с ученой степенью, их численность в расчете на 10 тыс. занятых в экономике практически не менялась и составляла в 2010–2017 гг. около 35,5 чел. Такой же стабильной является и доля исследователей в общей численности работников с ученой степенью, которая в 2010–2017 гг. составляла примерно 22,5 %. Это означает, что около 77,5 % работающих кандидатов и докторов фактически не заняты научными исследованиями и разработками по основному месту работы (рис. 3.2). Как свидетельствуют данные официальной статистики, большинство работников с ученой степенью осуществляют преподавательскую деятельность. Так, в 2017/2018 учебном году в основной (штатный) персонал профессорско-преподавательского состава вузов вошли 9706 кандидатов и докторов, то есть 62,3 % от их общего количества в экономике. Таким образом, в сферах деятельности, которые не связаны с наукой и преподаванием, занято всего около 15 % от общего количества работников с ученой степенью.

Значимым препятствием для долгосрочного увеличения численности исследователей с ученой степенью является сложившаяся возрастная структура данной группы работников. В частности, около трети исследователей со степенью кандидата наук составляют лица старше 60 лет, то есть находящиеся в предпенсионном и пенсионном возрасте. Среди работников с ученой степенью доктора наук в 2017 г. лица старше 60 лет впервые превысили 80 % от их общей численности (табл. 3.2). При этом, как и в предыдущие годы, степень доктора наук продолжает выполнять скорее социальную функцию — ее наличие является важным условием осуществления научной деятельности в бюджетных организациях для лиц пенсионного возраста. Так, во всех организациях промышленности республики научную деятельность осуществляет всего 4 доктора наук, а во всех внебюджетных организаци-

ях (коммерческий сектор) — 109 докторов наук. Таким образом, 83,1 % всех исследователей с ученой степенью доктора наук заняты в бюджетных организациях.



Рис. 3.2. Показатели численности и структуры занятости в экономике кандидатов и докторов наук

Таблица 3.2

Распределение численности исследователей по возрастам

Возраст	Исследователи без ученой степени			Исследователи с ученой степенью					
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	кандидата наук			доктора наук		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего, чел.	13 480	13 435	13 594	2822	2813	2850	648	631	645
<i>в том числе по возрастам, %</i>									
до 29 лет	29,2	29,3	29,3	2,3	1,2	0,9	0,0	0,0	0,0
30–39 лет	24,3	25,6	25,8	21,4	21,2	21,8	0,3	0,6	0,5
40–49 лет	13,1	13,1	13,6	19,6	21,9	21,8	2,8	3,5	3,9
50–54 лет	10,2	9,1	8,5	8,4	9,1	8,5	5,4	5,7	5,7
55–59 лет	10,9	10,3	10,2	12,3	12,0	11,2	11,9	11,3	9,0
60–69 лет	11,0	11,3	10,8	26,7	24,7	23,7	42,3	40,7	40,5
70 и старше	1,3	1,4	1,8	9,4	9,9	12,0	37,3	38,2	40,5

Необходимо отметить, что основная численность работников, выполняющих научные исследования и разработки (включая исследователей с ученой степенью) сосредоточена в организациях, для которых научные исследования составляют основной вид экономической деятельности (далее — научные организации). Вместе с тем именно в указанных организациях наблюдается снижение численности кадрового состава научной деятельности. Так, в 2017 г. по сравнению с предыдущим годом количество работников, выполнявших научные исследования и разработки, в научных организациях уменьшилось на 3,1 % (на 486 чел.). Позитивная динамика показателя по стране во многом обеспечена за счет организаций промышленности, где численность занятых в научных исследованиях увеличилась сразу на 12,4 % (на 792 чел.). При этом, как и прежде, в промышленных организациях научные исследования в большинстве случаев осуществляются работниками без ученой степени. Так, из 7167 работников, выполнявших научные исследования в промышленных организациях, всего 86 чел. (1,2 %) имели ученую степень.

В результате отмеченных тенденций доля работников научных организаций в общей численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, снизилась

с 60,3 % в 2016 г. до 57,2 % в 2017 г. Удельный вес организаций промышленности, напротив, увеличился с 24,6 до 27,1 % (табл. 3.3).

Таблица 3.3

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

Виды экономической деятельности	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	26 153 (13,3)	25 942 (13,3)	26 483 (13,3)
<i>в том числе по видам экономической деятельности</i>			
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	347 (5,5)	339 (5,9)	359 (5,8)
промышленность	5689 (1,0)	6375 (0,9)	7167 (1,2)
сфера услуг	20 117 (16,9)	19 228 (17,5)	18 957 (18,1)
<i>из них</i>	16 711	15 640	15 154
научные исследования и разработки	(16,9)	(16,8)	(17,2)
образование	1512 (24,9)	1755 (26,7)	1771 (30,0)

Примечание: в скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников соответствующей отрасли, %.

В разрезе ведомственной подчиненности наиболее значительное увеличение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, произошло в организациях, подведомственных Минпрому (на 315 работников), а также у юридических лиц без ведомственной подчиненности (на 290 работников). Наибольшее уменьшение численности занятых в научных исследованиях наблюдалось в организациях, подведомственных МЧС (на 111 работников), Минобразованию (на 97 работников), Госкомвоенпрому (на 80 работников) и Минтрансу (на 51 работника).

В НАН Беларуси в 2017 г. численность занятых в научных исследованиях и разработках практически не изменилась. Таким образом, НАН Беларуси по-прежнему остается крупнейшей научной организацией страны. На ее долю в 2017 г. пришлось 30,0 % от общей численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, 32,0 % от общей численности исследователей и 57,3 % от общей численности исследователей с учеными степенями (табл. 3.4).

Таблица 3.4

**Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки по органам государственного управления и иным государственными организациями**

Ведомства	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Республика Беларусь	26 153 (13,3)	25 942 (13,3)	26 483 (13,3)
НАН Беларуси	8032 (25,4)	7916 (25,2)	7943 (25,3)
Минпром	6115 (0,8)	6211 (0,8)	6526 (0,8)
Госкомвоенпром	3515 (1,5)	3616 (1,3)	3536 (1,7)
Минобразования	2079 (23,1)	2166 (20,7)	2069 (22,8)

Окончание таблицы 3.4

Ведомства	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Минздрав	1285	1190	1208
	(28,3)	(28,8)	(29,6)
МЧС	394	434	323
	(17,5)	(20,0)	(23,8)
Минстройархитектуры	342	251	289
	(9,4)	(9,9)	(8,3)
Минтранс	316	335	284
	(5,4)	(6,6)	(8,5)
Концерн «Белнефтехим»	297	295	320
	(3,0)	(3,0)	(3,1)
Минприроды	246	208	229
	(16,7)	(16,8)	(15,3)
Юридические лица без ведомственной подчиненности	1526	1437	1727
	(6,2)	(4,0)	(5,2)
Другая ведомственная подчиненность	2006	1883	2029
	(11,0)	(16,9)	(15,6)

Примечание: в скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников, %.

В разрезе отраслей науки, как и прежде, наибольший удельный вес в общей численности исследователей составляют естественные и технические науки — в 2016 г. на эти отрасли приходится 79,2 % 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 8,0 % (среднереспубликанский уровень за тот же период — 20,5 %). В результате вклад крупнейшей отрасли науки в общую численность исследователей с учеными степенями в 2017 г. составил всего 23,0 % при вкладе в общую численность исследователей в 58,9 %.

В 2017 г. увеличение численности исследователей наблюдалось практически по всем отраслям науки. Исключение составили только медицинские науки, где численность исследователей, по сравнению с предыдущим годом, уменьшилась на 3,5 % (28 чел.), а по сравнению с 2015 г. — на 24,1 % (248 чел.). При этом наибольший прирост численности исследователей в 2017 г. был характерен для социально-экономических и общественных наук — на 9,9 % или 117 чел. Для других отраслей величина прироста не превысила 5 % по сравнению с 2016 г. (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Распределение численности исследователей по отраслям науки

Отрасли науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<i>Всего исследователей, чел.</i>	16 953 (20,5)	16 879 (20,4)	17 089 (20,5)
естественные	3444 (38,5)	3397 (37,8)	3469 (37,7)
технические	9964 (8,1)	10 057 (8,0)	10 067 (8,0)
медицинские	1031 (43,8)	811 (43,9)	783 (46,6)
сельскохозяйственные	823 (40,6)	981 (41,2)	1000 (40,0)

Окончание таблицы 3.5

Отрасли науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
социально-экономические и общественные	1198 (24,9)	1176 (30,5)	1293 (28,7)
гуманитарные	493 (50,9)	457 (51,6)	477 (51,2)

Примечание: в скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью в соответствующей отрасли науки, %.

В 2015–2017 гг. наблюдалось стабильное соотношение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, в г. Минске и в областях Республики Беларусь. В среднем доля областей в общей численности соответствующих работников составляла около 28,4 %. В 2017 г. наибольший прирост численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, зафиксирован в Могилевской (на 11,4 %, или 83 чел.) и Гомельской (на 8,3 %, или 173 чел.) областях. Уменьшение численности работников произошло только в Витебской (на 6,5 %, или 45 чел.) и в Брестской (на 0,2 %, или одного чел.) областях (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки по регионам

Регион	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Республика Беларусь	26 153 (13,3)	25 942 (13,3)	26 483 (13,3)
<i>в том числе по регионам</i>			
г. Минск	18 761 (14,8)	18 632 (14,8)	18 828 (15,1)
Брестская область	604 (4,5)	633 (3,8)	632 (4,3)
Витебская область	663 (9,5)	688 (11,2)	643 (12,4)
Гомельская область	2077 (6,4)	2086 (6,6)	2259 (6,2)
Гродненская область	327 (13,8)	326 (14,7)	342 (14,3)
Минская область	3047 (12,8)	2851 (12,6)	2970 (11,7)
Могилевская область	674 (4,2)	726 (4,8)	809 (4,8)

Примечание: в скобках указан удельный вес исследователей с ученой степенью кандидата или доктора наук в общей численности работников, %.

## 3.2 СИСТЕМА АТТЕСТАЦИИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

По состоянию на конец 2017 г. в Республике Беларусь действовали 173 совета по защите диссертаций (из них 41 кандидатская и 132 докторских). Таким образом, по сравнению с 2016 г., количество кандидатских советов по защите диссертаций за отчетный период увеличилось на 9 советов (с 32 до 41 единиц), количество докторских советов по защите диссертаций за отчетный период увеличилось на 6 советов (со 126 до 132 единиц). Продолжалась работа по разработке и утверждению паспортов специальностей и программ кандидатских минимумов. Всего было утверждено 50 паспортов и 10 программ.

В 2017 г. всего (с учетом иностранных граждан) присуждено 498 ученых степеней (из них 452 кандидатских и 46 докторских) и присвоено 391 ученое звание (из них 340 званий доцента и 51 звание профессора). По сравнению с предыдущим годом количество присужденных ученых степеней и званий сохранилось примерно на том же уровне. Так, количество утвержденных диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук увеличилось на 0,2 % (на 1 диссертацию), доктора наук — на 4,5 % (на 2 диссертации). Количество присвоенных званий доцента уменьшилось на 0,9 % (на 3 случая). При этом количество присвоенных званий профессора уменьшилось на 8,9 % (на 5 случаев) (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Основные показатели работы системы аттестации научных работников высшей квалификации

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество советов по защите кандидатских диссертаций	38	32	41
Количество советов по защите докторских диссертаций	132	126	132
Разработано и утверждено паспортов специальностей	14	25	50
Разработано и утверждено программ кандидатских минимумов	7	10	10
Присуждено ученых степеней кандидата наук	513	451	452
из них иностранным гражданам	71	45	52
Присуждено ученых степеней доктора наук в течение года	48	44	46
из них иностранным гражданам	2	1	1
Присуждено ученых званий доцента в течение года	399	343	340
Присуждено ученых званий профессора в течение года	50	56	51

### Присуждение ученой степени кандидата наук

В 2017 г. без учета иностранных граждан было утверждено 400 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, что на 1,5 % (6 диссертаций) меньше по сравнению с предыдущим годом. Таким образом, продолжилась, имевшая место в предыдущие годы тенденция по сокращению общего количества присужденных степеней кандидата наук. Для сравнения, в 2011 г. присуждено 475 степеней кандидата наук, в 2015 — 442 степени. За два года нынешнего пятилетнего периода количество присужденных степеней снизилось на 9,5 %.

Отмеченное уменьшение в наибольшей мере затронуло медицинские и сельскохозяйственные науки. По указанным отраслям количество утвержденных диссертаций в 2017 г. достигло минимального уровня — 70 работ по медицинским и 20 работ по сельскохозяйственным наукам (в 2016 г. — 81 и 34 диссертации соответственно). Кроме того, в отчетном году существенно уменьшилось количество утвержденных диссертаций по биологическим и экономическим наукам (табл. 3.8).

Таблица 3.8

## Присуждение ученых степеней кандидата наук в разрезе отраслей науки\*

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Естественные науки</b>			
физико-математические	32	25	36
химические	17	6	10
биологические	32	34	28
науки о Земле	8	4	5
<i>Итого</i>	89	69	79
<b>Технические науки</b>			
технические	68	52	68
<b>Медицинские науки</b>			
медицинские	85	81	70
<b>Сельскохозяйственные науки</b>			
сельскохозяйственные	32	34	20
<b>Общественные и гуманитарные науки</b>			
искусствоведение	10	13	9
исторические	29	19	29
культурология	1	6	4
педагогические	17	16	18
политические	7	3	3
психологические	6	7	8
социологические	6	6	7
филологические	34	25	30
философские	3	7	5
экономические	37	41	28
юридические	14	24	20
<i>Итого</i>	164	167	161
<b>Военные науки</b>			
военные	4	3	2
<i>Итого по республике</i>	442	406	400

\* Без учета иностранных граждан.

Анализируя динамику отраслевой структуры системы аттестации научных работников высшей квалификации в нынешнем пятилетнем периоде необходимо отметить существенное увеличение количества присужденных степеней кандидата наук по приоритетным специальностям.

В предыдущем году количество утвержденных диссертаций по этой группе специальностей увеличилось с 40 в 2015 г. до 80. В результате доля приоритетных специальностей в общем количестве присужденных степеней увеличилась с 9,0 до 19,7 %. В 2017 г. удалось сохранить долю приоритетных специальностей на таком же высоком уровне — присуждено 76 степеней кандидата наук, что составило 19,0 % от общего количества утвержденных диссертаций.

В 2017 г. Высшей аттестационной комиссией отклонено 26 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, что составило 6,1 % от общего количества рассмотренных диссертаций (табл. 3.9). Основной вклад в этот показатель, как и в предыдущие годы, вносили общественные и гуманитарные науки — на эти науки пришлось 40,2 % от утвержденных диссертаций (161 из 400) и 50,0 % от отклоненных (13 из 26). Кроме того, относительно высокий уровень отклоненных диссертаций характерен для технических наук — на эти науки пришлось 17,0 % от утвержденных диссертаций (68 из 400) и 30,8 % от отклоненных (8 из 26).

**Таблица 3.9**

**Количество отклоненных кандидатских диссертаций по отраслям науки\***

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные	1	2	2
Технические	6	5	8
Медицинские	0	1	1
Сельскохозяйственные	4	0	1
Общественные и гуманитарные	12	12	13
Военные	0	1	1
<i>Итого по республике</i>	23	21	26
В % от общего количества рассмотренных диссертаций	4,9 %	4,9 %	6,1 %

\* Без учета иностранных граждан.

В разрезе ведомственной подчиненности 81,5 % от всех утвержденных в 2017 г. кандидатских диссертаций выполнены в организациях трех ведомств: Министерство образования (48,5 %), Министерство здравоохранения (19,3 %) и Национальная академия наук (13,8 %). При этом наибольшее уменьшение количества утвержденных диссертаций по сравнению с прошлым годом характерно для НАН Беларуси (на 23 диссертации) и Министерства здравоохранения (на 19 диссертаций). В свою очередь организациям Министерства образования удалось увеличить количество присужденных степеней кандидата наук со 177 до 194. Однако это не позволило полностью компенсировать существенное снижение, произошедшее в 2016 г. В результате количество присужденных степеней в организациях Министерства образования в 2017 г. составило 89,8 % от уровня 2015 г. (табл. 3.10).

**Таблица 3.10**

**Присуждение ученых степеней кандидата наук по ведомственной подчиненности организаций, в которых выполнены диссертации\***

Ведомственная подчиненность	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	442	406	400
<i>в том числе по органам государственного управления и иным организациям</i>			
Минобразования	216	177	194
Минздрав	89	96	77
НАН Беларуси	91	78	55
Минсельхозпрод	12	14	13
Минкульт	9	9	10
Минобороны	10	4	6
Министерство внутренних дел	4	12	10
Минспорта	1	2	4
МЧС	0	2	5
Другие организации	10	12	26

\* Без учета иностранных граждан.

В отчетном году нострифицировано 11 дипломов кандидата наук, в том числе 8 дипломов гражданам Республики Беларусь и 3 диплома гражданам Российской Федерации.

**Присуждение ученой степени доктора наук**

В 2017 г. общее количество утвержденных докторских диссертаций без учета иностранных граждан составило 45 диссертаций, что на два случая больше, чем в прошлом году. По сравнению с предыдущим годом значительно увеличилось число присужденных степеней по медицинским наукам (с 9 до 15). Количество утвержденных диссертаций по обществен-

ным и гуманитарным наукам сохранилось на уровне 2016 г. (20 диссертаций). При этом количество присужденных степеней уменьшилось по естественным (с 8 до 4), и техническим (с 6 до 4) наукам (табл. 3.11). Количество присужденных степеней по приоритетным специальностям увеличилось с 5 в 2015 г. (10,9 % от общего количества) до 8 в 2016 г. (17,4 %).

**Таблица 3.11**

**Присуждение ученых степеней доктора наук в разрезе отраслей науки\***

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные	8	8	4
Технические	9	6	4
Медицинские	12	9	15
Сельскохозяйственные	1	0	2
Общественные и гуманитарные	16	20	20
Военные	–	–	–
<i>Итого по республике</i>	46	43	45

\* Без учета иностранных граждан.

В 2016 г. Высшей аттестационной комиссией было отклонено 3 диссертации на соискание ученой степени доктора наук, в том числе 2 работы по общественным и гуманитарным наукам и 1 работа по естественным наукам. Количество отклоненных докторских диссертаций составило 6,3 % от общего количества рассмотренных работ (табл. 3.12).

**Таблица 3.12**

**Количество отклоненных докторских диссертаций по отраслям науки\***

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные	1	–	1
Технические	–	1	–
Медицинские	1	–	–
Сельскохозяйственные	–	1	–
Общественные и гуманитарные	2	2	2
Военные	–	–	–
<i>Итого по республике</i>	4	4	3
В % от общего количества рассмотренных диссертаций	8,0	8,5	6,3

\* Без учета иностранных граждан.

Как и в случае присуждения кандидатских степеней, основная доля защищенных докторских диссертаций приходится на три ведомства: Министерство образования (37,8 %), Министерство здравоохранения (35,6 %) и Национальную академию наук (17,8 %) (табл. 3.13).

**Таблица 3.13**

**Присуждение ученых степеней доктора наук по ведомственной подчиненности организаций, в которых выполнены диссертации\***

Ведомственная подчиненность	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	46	43	45
<i>в том числе по органам государственного управления и иным организациям</i>			
Минобразования	21	21	17
НАН Беларуси	10	7	8
Минздрав	12	11	16

Окончание таблицы 3.13

Ведомственная подчиненность	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Минкульт	1	0	–
Минсельхозпрод	0	0	1
Минюст	1	0	–
Минархитектуры	1	0	–
Минприроды	0	0	–
Другие организации	0	4	3

\* Без учета иностранных граждан.

За последний год нострифицировано 8 дипломов доктора наук, в том числе 5 дипломов гражданам Республики Беларусь и 3 диплома гражданам Российской Федерации.

### Присуждение ученых степеней иностранным гражданам

В общей сложности за 2017 г. количество иностранных граждан, защитивших диссертацию на соискание ученой степени, составило 53 человека (52 кандидатских и 1 докторская) или 10,6 % от общей численности лиц, защитивших диссертацию. Таким образом этот показатель увеличился по сравнению с предыдущим годом и соответствует среднему уровню за 2013–2016 гг. (в среднем за этот период — 10,5 %) (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Показатели защит диссертаций иностранными гражданами

Основная численность иностранных граждан, защитивших кандидатскую диссертацию в 2017 г., пришлась на такие страны, как Ирак (19,2 %), Украина (15,4 %), Иран (15,4 %), Китай (11,5 %) (табл. 3.14). Кроме того, в 2016 г. одна докторская диссертация была защищена гражданином России.

Таблица 3.14

### Количество иностранных граждан, защитивших кандидатскую диссертацию, по странам происхождения

Страны	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Ирак	7	7	10
Украина	18	14	8
Иран	13	6	8
Китай	7	8	6
Россия	4	1	5
Вьетнам	3	0	4
Ливия	1	3	3
Ливан	1	0	2

Окончание таблицы 3.14

Страны	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Сирия	1	0	2
Йемен	4	2	–
Другие	12	4	4
<i>Итого по республике</i>	71	45	52

### Динамика присвоения ученых званий

В 2017 г. по сравнению с предшествующим годом количество присвоенных званий доцента уменьшилось с 343 до 340, то есть менее чем на 1 %. Таким образом, можно утверждать, что данный показатель сохранился на уровне прошлого года. Вместе с тем, по ряду отраслей науки наблюдалось более существенное уменьшения количества присвоенных званий доцента. Наибольшее сокращение затронуло технические (на 14 случаев) и сельскохозяйственные (на 5 случаев) науки. В результате, как и в предыдущем году, наибольшее количество присвоенных званий доцента приходится на общественные и гуманитарные науки, доля которых выросла с 39,7 % в 2016 г. до 44,4 % в 2017 г. (табл. 3.15).

Таблица 3.15

### Присвоение ученого звания доцента по отраслям науки

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные науки (включая науки о Земле)	55	50	49
Технические науки	78	72	58
Медицинские науки	85	59	62
Сельскохозяйственные науки	26	22	17
Общественные и гуманитарные	148	136	151
Военные науки	7	4	3
<i>Итого</i>	399	343	340

В 2017 г. ученое звание профессора присвоено 51 соискателю. При этом основная доля присвоенных ученых званий профессора приходится на общественные и гуманитарные науки (19 случаев), медицинские науки (12 случаев), технические науки (9 случаев) (табл. 3.16).

Таблица 3.16

### Присвоение ученого звания профессора по отраслям науки

Отрасль науки	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные науки (включая науки о Земле)	7	14	6
Технические науки	14	8	9
Медицинские науки	13	9	12
Сельскохозяйственные науки	3	4	3
Общественные и гуманитарные	13	21	19
Военные науки	0	0	2
<i>Итого</i>	50	56	51

Наибольшая доля лиц, которым присваиваются ученые звания доцента и профессора, работают в высших учебных заведениях. Так, в 2017 г. 92,4 % званий доцента и 92,2 % званий профессора присвоено работникам вузов (табл. 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

Типы организаций	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Присуждено ученое звание доцента, всего	399	343	340
<i>из них</i>			
работникам вузов	333	286	314
работникам научных организаций	47	41	23
Присуждено ученое звание профессора, всего	50	56	51
<i>из них</i>			
работникам вузов	38	44	47
работникам научных организаций	6	10	3

За последний год нострифицировано 11 аттестатов о присвоении ученого звания доцента, в том числе 9 дипломов гражданам Украины и 2 диплома гражданам Российской Федерации. Кроме того, гражданам России нострифицировано 2 аттестата о присвоении ученого звания профессора.

Возраст присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий

Средний возраст присуждения степени кандидата наук в Республике Беларусь в 2017 г. составил 35,2 года; средний возраст присуждения степени доктора наук — 50,6 года. В то же время средний возраст лиц, которым в 2017 г. присуждено звание доцента, составил 44,0 г., а лиц, которым в присуждено звание профессора — 57,0 лет. Таким образом, средний интервал между присуждением ученой степени кандидата наук и доктора наук составляет более 15 лет. В то же время интервал между получением ученой степени и соответствующего ученого звания составляет около 6–9 лет (рис. 3.4).

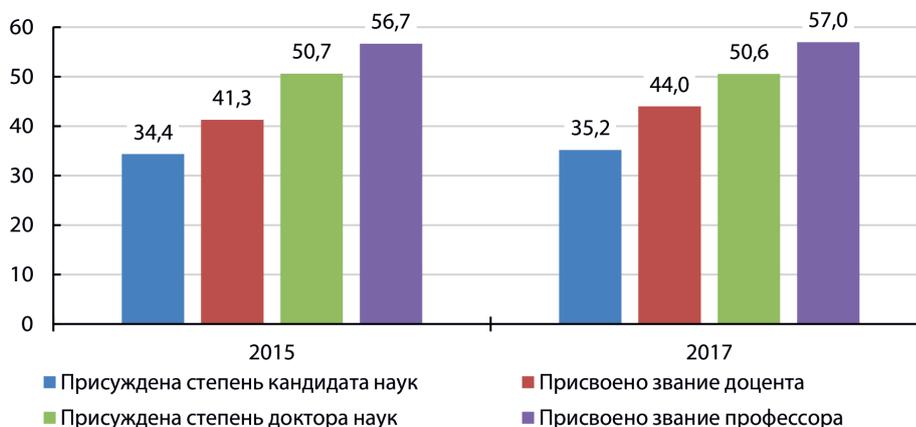


Рис. 3.4. Средний возраст лиц, которым присуждена ученая степень и ученое звание в 2015 и 2017 гг.

Следует отметить, что в 2017 г. произошло существенное увеличение среднего возраста присвоения ученого звания доцента (до 44 лет). В предыдущие годы данный возраст не превышал отметку в 42 года (в 2015 г. — 41,3 года, в 2016 г. — 41,9 года). Вместе с тем, пока рано утверждать о наличии какой-либо тенденции, поскольку другие показатели остались в типичных для себя границах.

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

#### Основные показатели деятельности аспирантуры

В 2017 г. 119 организаций (46 учреждений образования и 73 научных и иных организации) реализовывали образовательные программы аспирантуры (адъюнктуры) (далее — учреждения послевузовского образования). По состоянию на конец 2017 г. численность лиц, осваивающих содержание образовательных программ аспирантуры (адъюнктуры) составляла 4769 чел. За счет средств республиканского бюджета обучалось 4039 чел. Для сравнения по состоянию на конец 2016 г. в аспирантуре (адъюнктуре) обучалось 4769 аспирантов (адъюнктов), в том числе за счет средств республиканского бюджета — 4002 чел. Таким образом, по сравнению с предыдущим годом численность обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) никак не изменилась при небольшом увеличении доли лиц, осваивающих образовательные программы послевузовского образования за счет средств республиканского бюджета (с 83,9 % в 2016 г. до 84,7 % в 2017 г.) (табл. 3.18).

Таблица 3.18

Основные показатели деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в Республике Беларусь в 2016–2017 гг.\*

Основные показатели	Республика Беларусь		Учреждения образования		Научные и иные организации	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Число учреждений образования, организаций, реализующих образовательные программы аспирантуры, ед.	119	119	46	46	73	73
Численность обучающихся, чел.	4769	4769	3896	3885	873	884
Прием, чел.	1393	1337	1141	1087	252	250
Выпуск, чел.	776	744	623	580	153	164
<i>За счет средств бюджета</i>						
Численность обучающихся, чел.	4002	4039	3199	3226	803	813
Прием, чел.	1096	1104	861	877	235	227
Выпуск, чел.	684	667	550	515	134	152

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

Численность лиц, принятых для обучения в системе аспирантуры (адъюнктуры) в 2017 г. составила 1337 чел., в том числе за счет средств республиканского бюджета — 1104 чел. (в 2016 г. — 1393 и 1096 чел. соответственно). Выпуск из аспирантуры в 2017 г. составил 744 чел., в том числе 667 чел. за счет средств республиканского бюджета (в 2016 г. — 776 и 684 чел. соответственно). Таким образом, по сравнению с предыдущим годом произошло некоторое уменьшение (на 4,0 %) численности приема в аспирантуру (адъюнктуру) и некоторое сокращение (на 4,1 %) численности выпуска.

В разрезе ведомственной подчиненности основная численность обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) на конец 2017 г. пришла на Министерство образования, Министерство здравоохранения и НАН Беларуси. В учреждениях послевузовского образования указанных ведомств обучалось 3920 аспирантов, что составило свыше 82,2 % от общей численности аспирантов (адъюнктов) по республике. В 2017 г. наибольшее увеличение численности обучающихся в аспирантуре наблюдалось в Министерстве здравоохранения (29 чел.), НАН Беларуси (10 чел.), а также организациях при Президенте Республики Беларусь (13 чел.). Существенно сократилась численность обучающихся в системе аспирантуры Министерства образования (33 чел.) и Министерства культуры (27 чел.).

Таблица 3.19

Динамика численности обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по ведомственной подчиненности

Ведомственная подчиненность	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Организации при Президенте Республики Беларусь	160	173	96	99
МВД	68	67	59	64
Минздрав	579	608	538	574
Минкультуры	151	124	126	107
Минобороны	62	64	62	64
Минобразования	2802	2769	2236	2233
Минприроды	31	25	30	25
Минсвязи	4	12	–	4
Минсельхозпрод	178	177	169	174
Минспорт	60	57	56	52
Минстройархитектуры	6	7	6	7
Минтранс	41	46	31	35
Минэкономики	21	22	21	22
МЧС	35	33	31	31
НАН Беларуси	533	543	504	507
Госпогранкомитет	3	4	3	4
Другие	35	38	34	37
<i>Итого по республике</i>	4769	4769	4002	4039

В 2017 г. по сравнению с предыдущим годом отраслевая структура подготовки аспирантов (адъюнктов) существенно не изменилась. Почти половина из обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) проходят подготовку по общественным и гуманитарным наукам: 46,9 % от общей численности (в том числе по экономическим наукам — 12,7 %). Вместе с тем, по сравнению с предыдущим годом численность аспирантов по специальностям в области общественных и гуманитарных наук в 2017 г. сократилась на 60 чел. (2,6 %).

Доля обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в 2017 г. по техническим наукам составила 20,9 %; по естественным — 13,6 %; по медицинским — 12,2 %; по сельскохозяйственным — 4,5 %; по военным — 1,9 %. При этом численность обучающихся в аспирантуре по медицинским наукам, по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 40 чел. (7,4 %), по сельскохозяйственным — на 12 чел. (5,9 %). Численность аспирантов по специальностям в области биологических наук увеличилась на 9 чел. (4,0 %), химических наук — на 5 чел. (6,1 %) (табл. 3.20).

Таблица 3.20

Динамика численности обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в разрезе отраслей науки в 2016–2017 гг., чел.

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Естественные науки</b>				
Биологические	225	216	217	211
Науки о Земле	90	90	80	78
Физико-математические	255	264	230	236
Химические	82	77	82	77
<i>Итого</i>	652	647	609	602

Окончание таблицы 3.20

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Технические науки</b>				
Технические	991	999	712	744
<b>Медицинские науки</b>				
Медицинские	541	581	501	547
<b>Сельскохозяйственные науки</b>				
Сельскохозяйственные	202	214	195	207
<b>Общественные и гуманитарные науки</b>				
Искусствоведение	112	97	88	82
Исторические и археология	163	178	145	153
Культурология	69	58	67	54
Педагогические	379	341	349	317
Политология	51	52	38	43
Психологические	182	190	135	150
Социологические	61	49	52	42
Филологические	313	302	292	282
Философские	41	43	36	37
Экономические	588	608	437	431
Юридические	338	319	261	258
<i>Итого</i>	2297	2237	1900	1849
<b>Военные науки</b>				
Военные	86	91	85	90
<i>Итого по республике</i>	4769	4769	4002	4039

В системе послевузовского образования Республики Беларусь особое внимание уделяется планированию подготовки научных работников высшей квалификации по приоритетным специальностям, необходимым для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI технологическим укладам экономики.

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

По состоянию на конец 2017 г. численность обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по приоритетным специальностям составила 768 человек (в 2016 г. — 769 чел.) или 16,1 % в общей численности обучающихся (2016 г. — 16,1 %). За счет средств республиканского бюджета по приоритетным специальностям обучается 635 аспирантов, что составляет 82,7 % от общего количества обучающихся по приоритетным специальностям.

Структура подготовки по приоритетным специальностям сохраняется стабильной: основной вклад в подготовку по приоритетным специальностям вносят Министерство образования — 61,1 %, Министерство здравоохранения — 21,0 % и НАН Беларуси — 15,9 % (табл. 3.21).

**Таблица 3.21**

**Численность обучающихся по приоритетным специальностям в аспирантуре в разрезе ведомственной подчиненности в 2016–2017 гг., чел.**

Ведомственная подчиненность	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Минздрав	160	161	150	153
Минобороны	8	7	8	7
Минобразования	461	469	324	344
Минсельхозпрод	8	9	8	9
НАН Беларуси	132	122	131	122
<i>Итого по республике</i>	769	768	621	635
Удельный вес в общей численности обучающихся, %	16,1	16,1	15,5	15,7

В 2017 г. по приоритетным специальностям принято 227 чел., что составило 17,0 % от общей численности приема, в том числе за счет средств республиканского бюджета — 188 чел. (16,8 % от общей численности приема за счет средств республиканского бюджета). Для сравнения в 2016 г. по приоритетным специальностям было принято 214 чел., что составило 15,4 % от общей численности приема, в том числе за счет средств республиканского бюджета — 166 чел. (15,2 % от общей численности приема).

Таким образом, по итогам деятельности аспирантуры в 2017 г. значение целевого показателя «удельный вес приема в аспирантуру (адъюнктуру) по приоритетным специальностям» Государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 250) составило 17,0 %, что на 1,4 п. п. превышает плановое значение на 2017 г. (15,6 %).

Отраслевая структура подготовки научных работников высшей квалификации по приоритетным специальностям стабильна на протяжении последних пяти лет. Численность обучающихся по приоритетным специальностям в 2017 г. сократилась по техническим и биологическим наукам (на 16 и 8 чел. соответственно) при увеличении в области физико-математических наук (на 14 чел.) (табл. 3.22).

**Таблица 3.22**

**Численность обучающихся в аспирантуре по приоритетным специальностям по отраслям науки в 2016–2017 гг., чел.**

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Биологические	130	122	129	122
Медицинские	133	140	124	132
Технические	346	330	217	217
Физико-математические	149	163	140	151
Химические	11	13	11	13
<i>Итого по республике</i>	769	768	621	635

По итогам 2017 г. удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения составил 12,4 %. Удельный вес выпуска из аспирантуры (адъюнктуры) с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения в 2017 г. составил 7,8 %, что на 2 п. п. выше планового значения целевого показателя, установленного в подпрограмме б «Развитие системы послевузовского образования» Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 гг.

Увеличение показателя удельного веса защит диссертаций в пределах установленного срока обучения достигнуто главным образом за счет учреждений и организаций послевузовского образования, подчиненных Министерству образования (показатель увеличился с 5,2 % в 2016 г. до 7,4 % в 2017 г.), НАН Беларуси (увеличение с 4,7 до 5,7 %) и Министерству культуры (увеличение с 6,3 до 12,1 %). Стабильно высокий показатель защит наблюдается в системе Министерства здравоохранения — 14,7 % (табл. 3.23).

Таблица 3.23

Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) по ведомственной подчиненности в 2016–2017 гг., чел.

Ведомственная подчиненность	Выпуск		из них			
			с проведением предварительной экспертизы		с защитой диссертации	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Организации при Президенте Республики Беларусь	15	20	–	3	1	2
МВД	17	12	6	9	7	1
Минздрав	98	109	24	22	14	16
Минкультуры	16	33	–	4	1	4
Минобороны	20	17	6	–	1	–
Минобразования	426	380	60	41	22	28
Минприроды	2	5	–	1	–	–
Минсельхозпрод	49	22	1	2	–	–
Минспорта	9	14	2	2	–	–
Минстройархитектуры	1	1	–	1	–	–
Минтранс	3	8	–	–	–	–
Минэкономики	3	4	1	2	–	–
МЧС	9	4	–	1	1	1
НАН Беларуси	107	106	13	4	5	6
Другие	1	9	–	–	–	–
<i>Итого по республике</i>	776	744	113	92	52	58

Увеличение показателя удельного веса защит в срок обучения в целом по республике достигнуто за счет естественных (с 5,8 до 13,5 %) и медицинских наук (с 13,7 до 16,3 %) (табл. 3.24).

Таблица 3.24

Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в разрезе отраслей науки в 2016–2017 гг, чел.

Отрасли науки	Выпуск		из них			
			с проведением предварительной экспертизы		с защитой диссертации	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Естественные науки	103	111	11	8	6	15
Технические науки	176	151	21	14	5	2
Сельскохозяйственные науки	39	31	1	2	2	1
Медицинские науки	95	98	24	19	13	16
Общественные и гуманитарные науки	346	331	51	49	25	24
Военные науки	17	22	5	–	1	–
<i>Итого по республике</i>	776	744	113	92	52	58

Структура контингента обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) по возрастному составу в 2017 г. по сравнению с 2016 г. изменилась незначительно (рис. 3.4). Однако следует от-

метить, что с 2011 г. наблюдается тенденция сокращения доли обучающихся в возрасте до 30 лет. Так, если в 2011 г. доля таких лиц составила 65,1 %, то к 2017 г. она снизилась до 56,5 %. Данный процесс объясняется тенденцией увеличения доли лиц, осваивающих содержание образовательных программ в форме соискательства. Ежегодно их доля увеличивается в среднем более чем на 2,0 п. п.

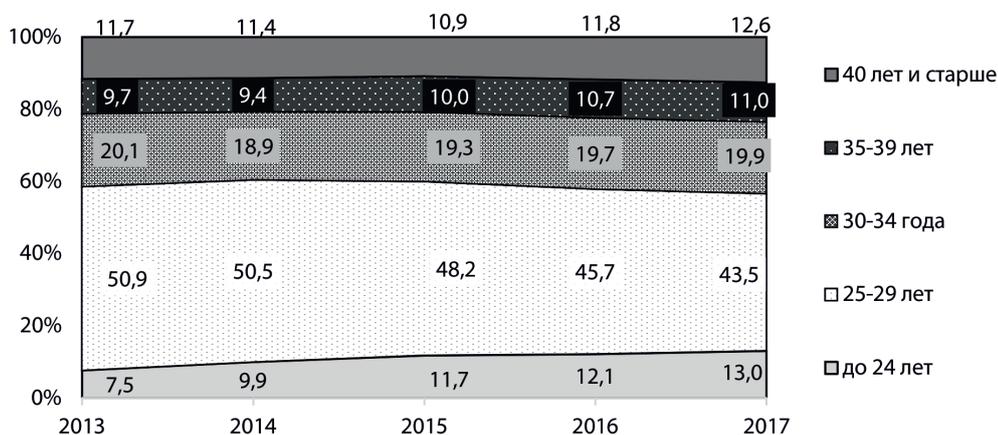


Рис. 3.5. Возрастной состав обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в 2013–2017 гг., %

В 2017 г. 39 учреждений послевузовского образования реализовывали программы аспирантуры в областях Республики Беларусь или 32,8 % от общей численности учреждений образования и иных организаций, обеспечивающих подготовку в системе аспирантуры (адъюнктуры) в республике.

Численность лиц, обучающихся в региональной аспирантуре, увеличилась на 1,4 п. п. и составила 1204 чел. Удельный вес региональной аспирантуры в общей численности обучающихся сохраняется на протяжении последних трех лет на уровне 25,0 %. Численность приема лиц для обучения в системе региональной аспирантуры по сравнению с предыдущим годом увеличилась на 5,1 % и составила 352 чел. (табл. 3.26).

Таблица 3.26

Основные показатели деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в областях и г. Минске в 2016–2017 гг., чел.

Регион	Количество учреждений послевузовского образования		Численность		Прием		Выпуск	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Минск	80	80	3582	3565	1058	985	575	551
Брестская область	4	4	110	97	33	27	22	28
Витебская область	7	7	261	279	86	84	49	26
Гомельская область	9	9	281	301	88	92	36	52
Гродненская область	5	5	253	262	66	75	38	35
Минская область	9	9	101	105	23	28	17	11
Могилевская область	5	5	181	160	39	45	39	20
Всего по областям	39	39	1187	1204	335	352	201	193
Итого по республике	119	119	4769	4769	1393	1337	776	744

Показатель эффективности деятельности региональной аспирантуры по удельному весу защит в срок обучения в аспирантуре в 2017 г. составил 5,7 % (в 2016 г. — 4,5 %), тогда как в Минске увеличился с 7,5 до 8,5 %. Самые высокие значения данного показателя сохраняются на протяжении последних двух лет в аспирантуре Гродненской и Минской областей —

14,3 и 6,3 % соответственно. На протяжении последних трех лет не было защит в срок обучения в Могилевской области (табл. 3.27).

В 2017 г. в регионах республики удельный вес лиц, окончивших обучение с проведением предварительной экспертизы диссертации, составил 17,1 %, тогда как в Минске данный показатель сохранился на уровне 2016 г. — 10,7 %. Наибольшее значение данного показателя достигнуто в аспирантурах Витебской и Гомельской областей — 25,0 и 26,9 %, соответственно.

**Таблица 3.27**

**Показатели эффективности деятельности аспирантуры (адъюнктуры) в областях Беларуси и г. Минске в 2016–2017 гг.**

Регион	Выпуск (чел.)		из них (чел.)			
			с проведением предварительной экспертизы		с защитой диссертации	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Минск	575	551	65	59	43	47
Брестская область	22	28	4	1	–	1
Витебская область	49	36	18	9	–	1
Гомельская область	36	52	17	14	2	3
Гродненская область	38	35	4	4	5	5
Минская область	17	16	2	1	2	1
Могилевская область	39	26	3	4	–	0
<i>Итого по областям</i>	201	193	48	33	9	11
<i>Итого по республике</i>	776	744	113	92	52	58

**Основные показатели деятельности докторантуры\***

В 2017 г. образовательные программы докторантуры реализовывали 64 организации (31 учреждение образования и 33 иные организации). Общая численность лиц, проходящих подготовку в докторантуре, составила 489 чел., в том числе за счет республиканского бюджета — 473 чел. По сравнению с 2016 г. численность обучающихся в докторантуре увеличилась на 17,5 % (73 чел.).

Прием в докторантуру в 2017 г. составил 142 чел. (в 2016 г. — 145 чел.), в том числе за счет республиканского бюджета — 133 чел. Выпуск из докторантуры в отчетном году составил 58 человек, в том числе за счет средств республиканского бюджета — 52 чел. (табл. 3.28).

**Таблица 3.28**

**Основные показатели деятельности докторантуры в Республике Беларусь в 2016–2017 гг.**

Основные показатели	Республика Беларусь		Учреждения образования		Научные и иные организации	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Число учреждений образования, организаций, реализующих образовательные программы докторантуры, ед.	63	64	32	31	31	33
Численность обучающихся, чел.	416	489	310	362	106	127
Прием, чел.	145	142	102	107	43	35
Выпуск, чел.	53	58	41	43	12	15
<i>За счет средств бюджета</i>						
Численность обучающихся, чел.	396	473	296	353	100	120
Прием, чел.	140	133	98	104	42	29
Выпуск, чел.	49	52	37	37	12	15

\* Без учета иностранных граждан.

В 2017 г. по сравнению с предыдущим годом численность обучающихся существенно повысилась в докторантуре НАН Беларуси (на 24,1 %), Министерства образования (на 21,7 %) и Министерства здравоохранения (на 9,9 %). Наибольшая численность обучающихся в докторантуре в 2017 г. сохраняется в учреждениях послевузовского образования Министерства образования — 219 чел. (44,8 % от общей численности докторантов); Министерства здравоохранения — 156 чел. (31,9 %); НАН Беларуси — 67 чел. (13,7 %); Минсельхозпрода — 22 чел. (4,5 %) (табл. 3.29).

Таблица 3.29

Динамика численности обучающихся в докторантуре по ведомственной подчиненности в 2016–2017 гг., чел.

Ведомственная подчиненность	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Организации при Президенте Республики Беларусь	–	1	–	1
МВД	1	1	1	1
Минздрав	142	156	134	154
Минкультуры	9	10	9	10
Минобороны	4	3	4	3
Минобразования	180	219	174	211
Минсельхозпрода	21	22	16	21
Минспорта	1	2	1	2
Минтранс	2	2	2	2
МЧС	2	3	1	2
НАН Беларуси	54	67	54	63
Другие	–	3	–	3
<i>Итого по республике</i>	416	489	396	473

Отраслевая структура докторантуры в 2017 г. не претерпела существенных изменений. Доля общественных и гуманитарных наук от общей численности обучающихся в 2017 г. несколько увеличилась и составила 41,5 %. Доля технических наук увеличилась с 10,8 до 12,1 % при уменьшении доли медицинских наук с 32,0 до 29,0 % (табл. 3.30).

Таблица 3.30

Численность обучающихся в докторантуре в разрезе отраслей науки в 2016–2017 гг., чел.

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Естественные науки</b>				
Биологические	23	24	18	24
Науки о Земле	4	5	4	5
Физико-математические	12	15	12	15
Химические	4	8	4	8
<i>Итого</i>	43	52	38	52
<b>Технические науки</b>				
Технические	45	59	43	57
<b>Медицинские науки</b>				
Медицинские	133	142	129	140
<b>Сельскохозяйственные науки</b>				
Сельскохозяйственные	22	28	19	26

Окончание таблицы 3.30

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
<b>Общественные и гуманитарные науки</b>				
Искусствоведение	4	6	4	5
Исторические и археология	37	46	35	45
Культурология	5	5	5	5
Педагогические	24	33	24	32
Политология	3	4	2	3
Психологические	6	7	6	6
Социологические	3	5	3	5
Филологические	25	27	25	27
Философские	10	10	10	10
Экономические	31	40	29	35
Юридические	22	20	21	20
<i>Итого</i>	170	203	164	193
<b>Военные науки</b>				
Военные	3	5	3	5
<i>Итого по республике</i>	416	489	396	473

В 2017 г. численность лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, необходимым для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики, составила 82 чел., из них за счет средств республиканского бюджета — 81 чел. По сравнению с 2016 г. численность лиц, обучающихся в докторантуре по приоритетным специальностям, увеличилась на 12 чел., за счет средств республиканского бюджета — на 17 чел. Удельный вес лиц, проходящих подготовку в докторантуре по приоритетным специальностям, в общей численности сохранился на уровне 2015–2016 гг. и составил 16,8 %, за счет средств республиканского бюджета — 17,1 % (табл. 3.31). Прием в докторантуру по приоритетным специальностям составил в 2017 г. 26 чел. или 18,3 % от общей численности приема.

Таблица 3.31

Численность обучающихся в докторантуре по приоритетным специальностям в разрезе ведомственной подчиненности в 2016–2017 гг.

Ведомственная подчиненность	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Минздрав	44	51	38	50
Минобороны	1	1	1	1
Минобразования	20	26	20	26
НАН Беларуси	5	4	5	4
<i>Всего проходит подготовку по приоритетным специальностям</i>	70	82	64	81
Удельный вес в общей численности обучающихся, %	16,8	16,8	16,2	17,1

В отраслевой структуре подготовки в докторантуре по приоритетным специальностям, как и в предыдущие годы, преобладают медицинские науки — 47,6 %, доля технических наук увеличилась с 20,0 % в 2016 г. до 24,4 % в 2017 г. (табл. 3.32).

Таблица 3.32

Численность обучающихся в докторантуре по приоритетным специальностям, в разрезе отраслей науки в 2016–2017 гг., чел.

Отрасли науки	Численность обучающихся на конец года		в том числе за счет средств республиканского бюджета	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Биологические	13	15	9	15
Медицинские	37	39	35	38
Технические	14	20	14	20
Физико-математические	5	6	5	6
Химические	1	2	1	2
<i>Итого по республике</i>	70	82	64	81

Удельный вес выпуска из докторантуры с защитой диссертации в пределах установленного срока обучения в 2017 г. составил 24,1 %, что на 7,6 п. п. выше планового значения целевого показателя, установленного в подпрограмме 6 «Развитие системы послевузовского образования» Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 гг. Настолько высокое значение данного показателя достигнуто впервые за последние 5 лет.

Рост показателя эффективности в целом по стране в 2017 г. достигнут только благодаря успехам 8 выпускников докторантуры системы Министерства здравоохранения и 6 выпускников докторантуры системы Министерства образования (табл. 3.33). В разрезе отраслей науки существенное увеличение показателя защит в срок обучения в докторантуре достигнуто главным образом за счет медицинских наук (7 защит), а также общественных и гуманитарных наук (4 защиты). По итогам 2017 г. удельный вес выпуска из докторантуры с проведением предварительной экспертизы диссертации в пределах установленного срока обучения составил 8,6 % (в 2016 г. — 18,9 %).

Таблица 3.33

Показатели эффективности деятельности докторантуры по ведомственной подчиненности в 2016–2017 гг., чел.

Ведомственная подчиненность	Выпуск		из них			
			с проведением предварительной экспертизы		с защитой диссертации	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Организации при Президенте Республики Беларусь	1	–	–	–	–	–
МВД	–	–	–	–	–	–
Минздрав	16	23	5	4	2	8
Минкультуры	1	–	–	–	–	–
Минобороны	2	1	–	–	–	–
Минобразования	22	22	4	–	2	6
Минсельхозпрод	3	5	–	–	–	–
Минспорта	1	1	–	–	–	–
Минтранс	–	–	–	–	–	–
НАН Беларуси	6	6	1	1	–	–
Другие	1	–	–	–	–	–
<i>Итого по республике</i>	53	58	10	5	4	14

Возрастной состав лиц, обучающихся в системе докторантуры, характеризуется преобладанием возрастных групп младше 50 лет. Их доля практически остается неизменной — 76,3 % в 2013 г. и 75,7 % в 2017 г. Следует отметить, что за последние пять лет не-

сколько уменьшилась доля лиц, проходящих подготовку в докторантуре в возрасте до 40 лет — с 31,4 % в 2013 г. до 29,0 % (рис. 3.6).

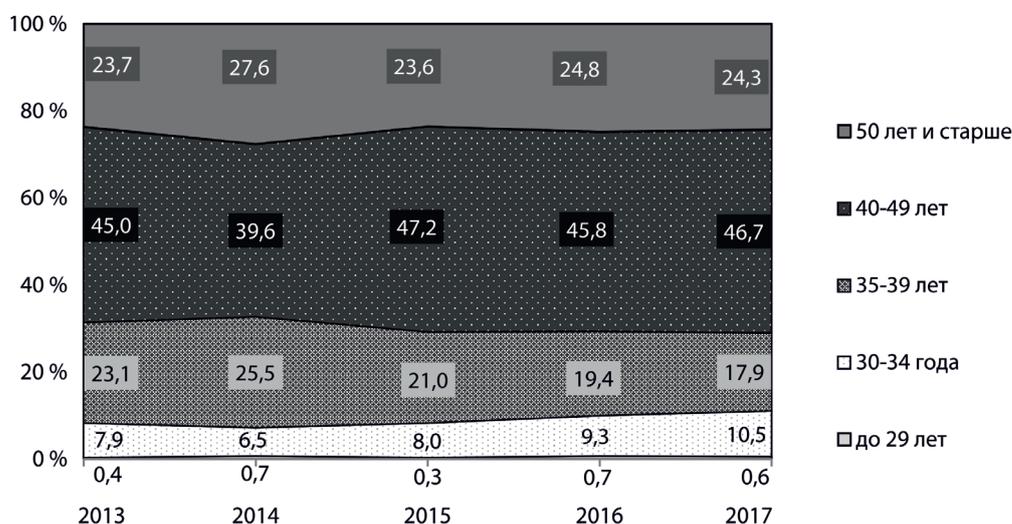


Рис. 3.6. Возрастной состав обучающихся в докторантуре в 2013–2017 гг., %

В 2017 г. 18 организаций реализовывали образовательные программы докторантуры в областях Республики Беларусь: в Витебской области — 4, в Гомельской — 4, в Гродненской — 3, в Минской — 4, в Могилевской — 3. Численность обучающихся в региональной докторантуре составила 86 чел., из них в 2017 г. принято 26 чел. (табл. 3.35). Эффективность деятельности докторантуры в регионах остается крайне низкой. В 2017 г. только 2 докторанта в Витебской области завершили обучение с проведением предварительной экспертизы.

Таблица 3.35

Основные показатели деятельности докторантуры в областях Беларуси и г. Минске в 2016–2017 гг.

Регион	Количество организаций		Численность обучающихся		Прием		Выпуск	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Минск	46	46	345	403	114	116	41	50
Брестская область	1	–	–	–	–	–	1	–
Витебская область	3	4	20	25	8	10	2	3
Гомельская область	4	4	8	13	3	5	1	0
Гродненская область	3	3	13	13	5	2	4	2
Минская область	3	4	19	26	11	8	2	1
Могилевская область	3	3	11	9	4	1	2	2
<i>Итого по областям</i>	17	18	71	86	31	26	12	8
<i>Итого по республике</i>	63	64	416	489	145	142	53	58

### Подготовка иностранных граждан в аспирантуре и докторантуре

В 2017 г. продолжился рост численности иностранных граждан, проходящих подготовку в системе аспирантуры Республики Беларусь. В целом, по итогам 2017 г. численность иностранных граждан по сравнению с прошлым годом увеличилась на 18,4 % и составила 380 чел. (в том числе 160 иностранцев принято в 2017 г.). В результате удельный вес иностранных граждан в общей численности обучающихся в системе аспирантуры увеличил-

ся с 6,3 % в 2015 г. до 7,4 % в 2017 г. (рис. 3.7). При этом на основании международных договоров 16 иностранцев обучаются в Беларуси за счет средств республиканского бюджета, в том числе 12 чел. принято в 2017 г.



**Рис. 3.7. Динамика показателей подготовки иностранных граждан в аспирантуре Республики Беларусь в 2013–2017 гг.**

Следует отметить, что наибольшее количество иностранных граждан проходит обучение в Белорусском государственном университете (101 чел., или 26,6 % от общей численности иностранных аспирантов) и в Белорусском государственном университете культуры и искусств (63 чел., или 16,6 %), а также в ведущих технических вузах страны: Белорусский государственный технологический университет (34 чел., или 8,9 %), Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (30 чел., или 7,9 %) и Белорусский национальный технический университет (24 чел., или 6,3 %).

Более трети (45,8 %) иностранцев, обучавшихся в аспирантуре в 2016 г., приходилось на граждан Китая. Резиденты этой страны внесли значительный вклад в увеличение иностранных аспирантов — за последний год их численность увеличилась на 56 чел. (47,5 %). Значительное увеличение численности произошло также по количеству аспирантов из Ливана (на 12 чел.) (табл. 3.36).

**Таблица 3.36**

**Количество иностранных граждан, обучавшихся в аспирантуре за период 2013–2017 гг. по странам происхождения**

Страны	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Китай	73	82	94	118	174
Страны СНГ*	16	20	26	50	55
Иран	60	39	38	31	20
Ливан	8	10	6	25	37
Страны	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Вьетнам	10	12	19	17	16
Ирак	33	26	22	17	20
Ливия	20	20	21	16	7
Туркменистан	9	9	14	15	15
Другие	46	33	35	32	36
<i>Итого по республике</i>	275	251	275	321	380

\* Учитывались только страны — члены СНГ.

В 2017 г. численность иностранных граждан, обучавшихся в докторантуре Республики Беларусь, составила 14 чел. По сравнению с предыдущим годом, их количество уменьшилось на 2 чел. Это обусловлено тем, что в 2017 г. в докторантуру страны не принято ни одного нового иностранца. При этом выпуск из докторантуры составил 2 чел.

Наибольшую долю (12 из 14) среди иностранцев, обучающихся в докторантуре, 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.

### 3.4 ОПЛАТА ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

В 2017 г. номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников в сфере научных исследований и разработок (подсекция МВ по ОКРБ 005-2011) составила 1163,0 руб., что превышает средний по экономике уровень на 42,7 %. При этом в отчетном году произошло увеличение разницы между средним уровнем оплаты труда в научной сфере деятельности и соответствующим показателем по всей экономике. Это обусловлено более интенсивными темпами роста реальной заработной платы в научной сфере — в 2017 г. этот рост составил 9,1 %, тогда как в среднем по стране реальная заработная плата увеличилась только на 6,2 %.

Один час рабочего времени одного работника в сфере научных исследований и разработок в 2017 г. в среднем оценивался на уровне 6,8 руб. Для сравнения, в 2016 г. этот показатель составлял 5,9 руб. При этом оплата одного часа рабочего времени в сфере научных исследований и разработок превышает средний уровень по стране на 36,0 % (в 2016 г. — на 31,1 %) (табл. 3.37).

Таблица 3.37

Основные показатели уровня оплаты труда в сфере научных исследований и разработок

Показатели	2016 г.	2017 г.
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата в сфере научных исследований и разработок, руб.	1006,1	1163,0
Отношение номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в сфере научных исследований и разработок к общему уровню по всей экономике, %	138,9	142,7
Реальная заработная плата в общем по экономике, в % к предыдущему году	–	106,2
Реальная заработная плата в сфере научных исследований и разработок, в % к предыдущему году	–	109,1
Среднечасовая заработная плата одного работника в сфере научных исследований и разработок, руб.	5,9	6,8
Отношение среднечасовой заработной платы одного работника в сфере научных исследований и разработок к общему уровню по всей экономике, %	131,1	136,0

Научные исследования и разработки в Республике Беларусь входят в перечень наиболее высоко оплачиваемых видов экономической деятельности. Так, среди 37 секций и подсекций общегосударственного классификатора видов экономической деятельности, по которым публикуются данные о среднечасовой заработной плате одного работника, сфера научных исследований и разработок попадает в первую десятку по уровню оплаты труда. Более высокие значения характерны для видов деятельности, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (секция J и подсекция JC), добычей полезных ископаемых (секция В), химическим производством (подсекция CE) и переработкой нефти (подсекция CD), финансовыми и страховыми услугами (секция K), а также с другими наукоемкими услугами, требующими высокой квалификации работников (секция M — например: управление, архитектура, инженерные изыскания, технические испытания и анализ) (табл. 3.38).

Таблица 3.38

Перечень наиболее высоко оплачиваемых видов экономической деятельности в Республике Беларусь

Код секции (подсекции) по ОКЭД	Краткое наименование вида экономической деятельности	Среднечасовая заработная плата одного работника в 2017 г.
Подсекция JC	Информационные технологии	22,2
Секция J	Информация и связь	15,0
Секция В	Горнодобывающая промышленность	9,6

Окончание таблицы 3.38

Код секции (подсекции) по ОКЭД	Краткое наименование вида экономической деятельности	Среднечасовая заработная плата одного работника в 2017 г.
Подсекция СЕ	Производство химических продуктов	9,5
Секция К	Финансовая и страховая деятельность	9,3
Подсекция СD	Производство кокса и продуктов нефтепереработки	8,8
Секция М	Профессиональная, научная и техническая деятельность	7,0
Подсекция СF	Фармацевтическое производство	6,8
Подсекция МВ	Научные исследования и разработки	6,8
Секция О	Государственное управление	6,2
Подсекция СH	Металлургическое производство	6,1
<i>В общем по экономике</i>		5,0

Вместе с тем, высокие значения усредненных показателей уровня оплаты труда во все не означают, что большинство работников отрасли имеют подобную заработную плату. Напротив, как показывают данные официальной статистики, большая часть лиц, занятых в сфере научных исследований и разработок, зарабатывает меньше среднемесячной заработной платы по отрасли. Так, в 2017 г. 47,8 % работников отрасли имели начисленную заработную плату на уровне менее 800 руб. (то есть ниже средней заработной платы по стране). При этом в сфере науки заработную плату на уровне 1000 руб. и выше имели около 40 % работников. Тем не менее, по данным показателям научная деятельность выгодно отличается от общей ситуации в экономике — в общем по стране заработную плату от 1000 руб. и выше имели всего 20,0 % работников, а, например, в сфере высшего образования — всего 16,3 % работников (табл. 3.39)

Таблица 3.39

Распределение численности работников по размерам начисленной заработной платы в зависимости от вида экономической деятельности (по данным за ноябрь 2017 г.), %

Интервал доходов, руб.	В общем по экономике	Научные исследования и разработки	Высшее образование
<i>Общая численность работников</i>	100	100	100
<i>в том числе по размерам начисленной заработной платы, %</i>			
до 300,0 руб.	9,6	5,8	14,7
от 300,1 до 400,0	12,1	6,7	13,8
от 400,1 до 500,0	12,5	9,0	14,1
от 500,1 до 600,0	12,0	10,0	12,8
от 600,1 до 700,0	10,9	8,6	10,5
от 700,1 до 800,0	9,3	7,6	7,4
от 800,1 до 900,0	7,7	6,7	5,9
от 900,1 до 1000,0	6,0	5,9	4,4
от 1000,1 до 1100,0	4,5	5,2	3,8
от 1100,1 до 1200,0	3,4	4,7	2,6
от 1200,1 до 1300,0	2,5	4,1	2,3
от 1300,1 до 1400,0	1,9	3,7	1,9
от 1400,1 до 1500,0	1,4	3,2	1,3
свыше 1500,0 руб.	6,3	18,7	4,5

В разрезе ведомственной подчиненности наименее благоприятная ситуация с точки зрения уровня оплаты труда в научной сфере деятельности наблюдается в организациях НАН Беларуси, Министерства образования и Министерства здравоохранения, наиболее благоприятная — в организациях Министерства промышленности. В частности, в организациях

НАН Беларуси 63,3 % работников, занятых в сфере научной деятельности, имеют заработную плату на уровне менее 800 руб. При этом больше 1000 руб. в месяц зарабатывает всего около 25,5 % соответствующих работников НАН Беларуси.

Для организаций Министерства образования характерно большее расслоение уровня доходов. Во многом это обусловлено более сложной структурой системы Министерства образования, где выделяются организации со значительным потенциалом по внебюджетной деятельности (например, БГУИР, Научно-исследовательский институт прикладных проблем математики и информатики БГУ). В результате небольшой перечень организаций, на которые приходится около 24 % научных работников, формирует около 47 % всего годового фонда заработной платы списочного состава работников, занятых научными исследованиями и разработками в системе Министерства образования. Тем не менее, наличие такого потенциала позволяет обеспечить заработную плату на уровне более 1000 руб. для трети работников в научной сфере.

В организациях системы Министерства здравоохранения распределение заработной платы более равномерно. Однако, как и в случае Министерства образования, доходы на уровне более 1000 руб. обеспечиваются примерно только для трети работников, занятых в научной сфере. Для сравнения в организациях Министерства промышленности доля сотрудников с таким уровнем заработной платы достигает 43,0 % (табл. 3.40).

**Таблица 3.40**

**Распределение численности работников в сфере научных исследований и разработок по размерам начисленной заработной платы в разрезе ведомственной подчиненности (по данным за ноябрь 2017 г.), %**

Интервал доходов, руб.	НАН Беларуси	Минобразования	Минздрав	Минпром
Общая численность работников	100	100	100	100
<i>в том числе по размерам начисленной заработной платы, %</i>				
до 300,0 руб.	8,7	17,3	3,0	3,0
от 300,1 до 400,0	11,0	8,2	3,7	4,3
от 400,1 до 500,0	12,7	8,5	10,0	6,6
от 500,1 до 600,0	12,3	9,3	12,5	8,4
от 600,1 до 700,0	10,0	7,7	11,0	10,2
от 700,1 до 800,0	8,7	4,6	11,4	7,7
от 800,1 до 900,0	6,0	5,3	9,8	10,0
от 900,1 до 1 000,0	5,1	3,8	7,4	6,8
от 1000,1 до 1100,0	4,0	3,4	4,9	6,8
от 1100,1 до 1200,0	3,6	3,5	5,2	6,8
от 1200,1 до 1300,0	3,2	3,1	4,2	3,4
от 1300,1 до 1400,0	2,2	2,9	2,9	4,6
от 1400,1 до 1500,0	1,9	1,8	2,3	4,3
свыше 1500,0 руб.	10,7	20,6	11,9	17,0

# ГЛАВА 4

**МЕЖДУНАРОДНОЕ  
СОТРУДНИЧЕСТВО  
В НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## 4.1 МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО С УЧАСТИЕМ ГКНТ

На международной арене начало 2017 г. отмечено открытием организованной ГКНТ Национальной экспозиции Республики Беларусь на 6-м Европейском форуме науки, технологии и инноваций TRANSFIERE (Испания), проведение которого способствует международной интеграции учреждений, работающих в различных отраслях науки. По результатам данного мероприятия уже заключены договоры на поставку белорусской высокотехнологичной продукции и услуг на сумму более 100 тыс. долл. США, а также поданы 4 совместные заявки с европейскими институтами на участие в Рамочной программе ЕС «Горизонт 2020» с объемом финансирования для белорусской стороны более 1 млн долл. США.

Одним из наиболее знаковых событий 2017 г. стало обеспечение ГКНТ качественного наполнения и своевременное открытие Национальной экспозиции Республики Беларусь на Международной специализированной выставке «ЭКСПО-2017» в г. Астане (Республика Казахстан). Выставка проводилась под лозунгом «Энергия будущего» и освещала одну из самых актуальных тем, волнующих мировое сообщество, — альтернативные источники энергии. Она продлилась три месяца и завершила свою работу 10 сентября 2017 г. В результате выработаны единые подходы и требования к организации сопутствующих мероприятий, проведение которых должно стать основой для новых контрактов на поставку белорусской продукции в Республику Казахстан.

Важно отметить и первую в истории белорусско-американских отношений Национальную экспозицию Республики Беларусь на Международной выставке-конференции в области высоких технологий eMerge Americas (г. Майами, США). На коллективном стенде, организованном ГКНТ, презентовано более 80 высокотехнологичных и наукоемких разработок и экспонатов Минобразования, НАН Беларуси, Парка высоких технологий и др. по актуальным тематическим направлениям. В рамках Национальной экспозиции Республики Беларусь были рассмотрены вопросы, касающиеся состояния и перспектив развития научно-технической и инновационной сфер Беларуси, США и стран — участниц выставки. По результатам проделанной работы уже заключены контракты на сумму 130 тыс. долл. США.

В 2017 г. Республика Беларусь приняла на себя председательство в Центрально-Европейской Инициативе (далее — ЦЕИ). В целях содействия европейской интеграции и сближения между ЕС и европейскими государствами, не входящими в его состав, в области по науки и технологий ГКНТ организована и проведена Министерская конференция ЦЕИ «Биотехнологии для здоровой и активной жизни в регионе ЦЕИ». Всего конференция собрала участников из 12 стран ЦЕИ (Беларусь, Австрия, Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Молдова, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Хорватия, Украина), а также Секретариата ЦЕИ и Европейской комиссии, в том числе трое заместителей министра, Посол Австрийской Республики в Республике Беларусь, руководитель парламентской комиссии Республики Молдова. В рамках конференции обсужден ряд предложений о возможной тематике и форматах сотрудничества, а также конкретные проектные идеи для реализации в регионе ЦЕИ с использованием инструментов этой организации, научных программ ЕС и двусторонних схем поддержки международного научно-технического сотрудничества, которые связывают отдельные государства-члены. Также в рамках конференции ГКНТ проведены двусторонние переговоры с Государственным секретарем Министерства образования, науки, исследований и спорта Словакии, в ходе которых достигнуты договоренности о проведении первого конкурса совместных белорусско-словацких научно-технических проектов и заседания Межправительственной Белорусско-Словацкой комиссии по научно-техническому сотрудничеству.

Продолжением укрепления позиций на европейской арене стало участие в двенадцатом заседании Межправительственной Белорусско-Польской комиссии по сотрудничеству в области науки и технологий в г. Варшаве (Республика Польша). По результатам заседания утверждены 12 совместных научно-технических проектов (ориентировочная сумма общего объема финансирования — около 100 тыс. долл. США) и Исполнительная программа научно-технического сотрудничества на 2018–2019 гг., предусматривающая, в том числе, взаимное участие в научно-технических мероприятиях, проводимых в Беларуси и Польше, разработку совместных магистерских программ и курсов для белорусских и польских университетов по приоритетным направлениям научно-технического сотрудничества, проработку вопроса создания Консорциума между университетами и научно-исследовательскими институтами Беларуси и Польши, а также организацию визита Министра науки и высшего образования Республики Польша в Республику Беларусь.

Развитие Белорусско-Корейских отношений в 2017 г. отмечено проведением второго заседания совместной Белорусско-Корейской рабочей группы по научно-техническому сотрудничеству и подписанием Меморандума между ГКНТ и Министерством науки, информационно-коммуникационных технологий и перспективного планирования Республики Корея о сотрудничестве в области науки, технологий и инноваций. В соответствии с договоренностями, достигнутыми в ходе заседания, проведен конкурс совместных научно-технических проектов. С учетом экспертной оценки обеих сторон утверждено к совместному финансированию в 2018–2019 гг. 4 научно-технических проекта по следующим приоритетным направлениям сотрудничества: нанотехнологии и наноматериалы, аэрокосмос.

ГКНТ также организовал работу по наращиванию и диверсификации объемов экспорта товаров и услуг в Республику Корея: заключены новые контракты на сумму 613 090 долл. США.

Белорусско-китайские отношения отмечены проведением в г. Минске при непосредственном участии ГКНТ II Форума Ассоциации научно-технологических парков, зон высоких и новых технологий «Шелковый путь», в рамках которого подписано Соглашение о создании международного белорусско-китайского центра трансфера технологий, а также 3 соглашения о стратегическом сотрудничестве между белорусскими и китайскими субъектами инновационной инфраструктуры.

Сотрудничество Республики Беларусь и Турецкой Республики в области науки и инноваций вышло на новый уровень взаимодействия по результатам успешно проведенного в г. Минске первого Белорусско-Турецкого инновационного форума, организованного ГКНТ. В рамках форума подписано соглашение о сотрудничестве в области охраны промышленной собственности. Согласно документу стороны планируют развивать сотрудничество в области обмена технологической информацией для экономического развития, а также выполнять совместные проекты, направленные на использование инструментов промышленной собственности.

Знаковым событием, повысившим уровень межрегионального сотрудничества Беларуси и России, а также уровень развития высокотехнологичного и инновационного взаимодействия двух стран, отмечены мероприятия четвертого Форума регионов Беларуси и России в г. Москве, где ГКНТ был определен коллективным организатором раздела прорывных научно-технических проектов на специализированной выставке в ЦВК «Экспоцентр», а также организатором Дней белорусской науки в г. Москве. Мероприятия стали площадкой для рассмотрения и обсуждения вопросов совместного развития высоких технологий, внедрения инноваций, совершенствования инновационной и инвестиционной деятельности, проектов концепций программ СГ.

Следует отметить также проведение Рабочей группы по сотрудничеству Республики Беларусь с Калужской областью Российской Федерации, на которой подняты вопросы взаимодействия в области промышленности, агропромышленного комплекса, строительства и транспорта, здравоохранения, а также сотрудничества в сфере науки, техники и инноваций, в том числе по направлениям, представляющим взаимный интерес. По итогам заседания Рабочей группы подписан разработанный ГКНТ совместно с заинтересованными План мероприятий по реализации Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Калужской области о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве на 2018–2020 гг.

Важными событиями на площадке СНГ стали двадцатое и двадцать первое заседания Межгосударственного совета по сотрудничеству в научно-технической и инновационной сферах в г. Москве (Российская Федерация) и г. Ереване (Республика Армения) соответственно. Одними из основных вопросов, рассмотренных в рамках данных мероприятий, были вопросы реализации пилотных проектов Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств — участников СНГ на период до 2020 г., проектов второй очереди и поиска новых форм организации сотрудничества субъектов научно-технической деятельности государств — участников СНГ, решение которых позволило организовать работу по подготовке Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств — участников СНГ на 2021 и последующие годы.

В рамках создания СГ под председательством А. Г. Шумилина состоялось первое заседание Комиссии по формированию единого научно-технологического пространства СГ. В соответствии с утвержденной повесткой заседания рассмотрены организационные вопросы (регламент, план работы Комиссии на 2018 г., формирование отраслевых подкомиссий), вопросы актуализации Примерного перечня приоритетных научно-технологических и инновационных программ и проектов СГ, а также рассмотрен проект Положения о премии СГ в области науки и техники. Принято решение о разработке проекта концепции новой союзной программы по комплексному прогнозу научно-технического прогресса СГ на 2020–2025 гг. и на период до 2040 г.

Кроме того, в результате проделанной ГКНТ работы в 2017 г.:

заключены новые соглашения в области научно-технического сотрудничества и интеллектуальной собственности со Словакией, Южной Кореей, Китаем, Кубой и Турцией;

велась работа по 54 международным научно-техническим проектам с Вьетнамом (1), Сербией (5), Китаем (24), Украиной (7), Индией (10), Пакистаном (1), Литвой (9), Монголией (2). Также по результатам проведенных конкурсов в 2018 г. будет начата реализация совместных проектов с Кореей, Кубой, Казахстаном и Азербайджаном;

выполнялось 8 научно-технических программ СГ, в стадии разработки и согласования находятся 34 проекта концепций союзных программ; реализуется Межгосударственная программа инновационного сотрудничества государств — участников СНГ до 2020 г., в рамках которой ГКНТ финансирует 7 проектов;

начата белорусско-корейская образовательная программа, в рамках которой с января 2018 г. на базе Корейского института науки и технологий пройдут обучение 5 магистрантов и аспирантов из Беларуси; после защиты диссертации и возвращения ученых в Беларусь корейской стороной в течение первого года будет оказана финансовая поддержка для продолжения исследований;

в целях развития научно-технического и инновационного сотрудничества с Китаем создан Китайско-Белорусский центр коммерциализации инноваций (участники — ГКНТ, НАН Беларуси и СЗАО «Компания по развитию индустриального парка»), в рамках деятельности

которого в 2017 г. подписано соглашение о создании совместного Белорусско-Китайского предприятия, основной деятельностью которого является совместная разработка и производство беспилотных авиационных комплексов различного назначения (исполнители НАН Беларуси и компания AVIC), ведется работа над реализацией проекта по организации за счет китайских инвестиций экспортно ориентированного производства профилактических пищевых фитосолей с пониженным содержанием хлористого натрия (Фонд «Научно-технологический парк», УП «Унитехпром БГУ»);

реализуется проект создания в Индустриальном парке «Великий камень» высокопроизводительного производства на базе инновационных технологий получения композитных структур, инновационного инжиниринга для разработки композитных изделий для различных отраслей промышленности; общий объем инвестиционных затрат планируется в размере 220 млн евро (соучредители — Научно-исследовательский центр «Композит», СЗАО «Компания по развитию индустриального парка», Белорусский инновационный фонд);

продолжено активное участие белорусских ученых и исследователей в европейских программах — программе «Горизонт 2020» (2014–2020 гг.), ERASMUS MUNDUS, ERASMUS+, COST, программах трансграничного сотрудничества ЕС; в настоящее время белорусские ученые участвуют в 32 проектах программы «Горизонт 2020» с общим объемом финансирования для белорусской стороны 6 млн евро; к наиболее крупным проектам с участием Беларуси относится флагманская инициатива Европейской комиссии «Графен» с бюджетом 1 млрд евро; в программе работают 142 научных центра и компании из 26 стран Европы. Беларусь, представленная Институтом ядерных проблем БГУ, — единственная страна, не являющаяся членом ЕС;

с Европейской экономической комиссией ООН подготовлен 2-й Обзор инновационного развития Беларуси «Инновации для устойчивого развития», целью которого является независимая оценка прогресса и текущего состояния инновационной сферы страны и разработка по ее результатам рекомендаций по дальнейшему совершенствованию государственной инновационной политики для стимулирования инновационной деятельности, совершенствования инновационного потенциала и повышения эффективности национальной инновационной системы с учетом целей устойчивого развития; в целом, результаты Обзора показали, что Беларусь сумела справиться с негативными последствиями кризиса 2011–2012 гг. и последующей рецессией;

с Объединенным институтом ядерных исследований в 2017 г. выполнялось более 40 контрактов на проведение научных исследований и научно-технических разработок на сумму 1,8 млн долл. США.

## 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 2017 г. организации НАН Беларуси осуществляли научно-техническое сотрудничество с партнерами из 101 государства (в 2016 г. — из 95).

Внешнеэкономическая деятельность организаций НАН Беларуси включает работы по экспортным контрактам и привлечению средств из зарубежных источников по грантам. Экспортные контракты Академией наук выполнялись с организациями из более 50 государств. Наиболее масштабно деятельность по экспортным контрактам осуществлялась с организациями Российской Федерации, Королевства Саудовской Аравии, Китайской Народной Республики, Туркменистана, Соединенных Штатов Америки, Казахстана, Литовской Республики, Федеративной Республики Германия, Королевства Бельгия и Республики Польша.

Совокупно объем экспорта товаров и услуг организаций НАН Беларуси, по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь (далее — Белстата), в 2017 г. составил 47,7 млн долл. США (или 132,5 % от уровня 2016 г.), в том числе экспорт продукции/товаров составил 37,3 млн долл. США, экспорт услуг — 10,4 млн долл. США. Дополнительно привлечены средства по грантам на общую сумму 2,2 млн долл. США. Сальдо внешней торговли товарами и услугами организаций НАН Беларуси в 2017 г., по данным Белстата, сложилось положительное в размере 17,4 млн долл. США, или 129,9 % к показателю сальдо за 2016 г.

В 2017 г. в целях развития взаимовыгодных внешних связей на уровне руководства НАН Беларуси было подписано 31 соглашение (договор, протокол о научном и научно-техническом сотрудничестве, протокол о намерениях): с организациями Китайской Народной Республики (КНР) — 8, Арабской Республики Египет — 4, Российской Федерации — 3, Республики Корея — 3, Социалистической Республики Вьетнам (Вьетнам) — 3, Украины — 2, международными организациями — 2, по одному соглашению с организациями из Монголии, Итальянской Республики (Италия), Соединенных Штатов Америки (США), Республики Индия, Казахстана, Таджикистана. Среди них основными являются договоры о сотрудничестве между НАН Беларуси и Национальной академией наук Индии, Национальной академией наук Республики Казахстан, Линнаньским педагогическим университетом (КНР), Хэнаньским университетом (КНР), Китайской корпорацией по изотопам и радиации; соглашения о сотрудничестве между НАН Беларуси и Академией научных исследований и технологий Египта, Академией наук Монголии, Вьетнамской академией наук и технологий, Национальной академией наук Украины, Хэнаньской академией наук (КНР), Управлением «Человеческие ресурсы и социальное обеспечение» г. Нинбо (КНР), Таджикской академией сельскохозяйственных наук, Национальной академией наук Украины и ГП «Конструкторское бюро «Южное»» им. М. К. Янгеля» (Украина).

На базе организаций НАН Беларуси в 2017 г. действовали 36 международных исследовательских центров (с организациями Российской Федерации, КНР, Вьетнама, Кореи, Японии, Туркменистана, Федеративной Республики Германия, Республики Словения, Украины, Италии, Литовской Республики, Республики Польша, Швеции), проводился комплекс мероприятий по созданию еще 10 международных исследовательских центров и лабораторий для разработки и адаптации передовых технологий, а также их продвижения на зарубежные рынки.

В течение 2017 г. в развитие достигнутых договоренностей по вопросам развития научно-технического сотрудничества организации НАН Беларуси посещали представители зарубежных научных и деловых кругов из Российской Федерации, КНР, Социалистической Республики Вьетнам, Республики Польша, Казахстана, Республики Индия, Итальянской Республики, Кореи, США и др. (всего из 67 стран), а также состоялись зарубежные командировки сотрудников Академии наук в Российскую Федерацию, КНР, Индию, Казахстан, Республику Польша, Литовскую Республику, Саудовскую Аравию и др. (всего в 71 страну).

**Австрийская Республика.** Общий объем экспорта продукции/товаров и услуг организаций НАН Беларуси составил 197,6 тыс. долл. США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; поддержка политики по модернизации предприятий-производителей автокомпонентов; совершенствование водоочистных технологий и др.).

**Республика Армения.** Организации НАН Беларуси выполняли 11 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Армении в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Народная Республика Бангладеш.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 270,8 тыс. долл. США (поставка оборудования для плазменной резки).

**Королевство Бельгия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 546,2 тыс. долл. США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; поставка пиломатериалов).

**Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 40,0 тыс. долл. США (разработка новых материалов для аддитивного производства). Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Великобритании в рамках конкурсов БРФФИ.

**Боливарианская Республика Венесуэла.** Ученые НАН Беларуси выполняли 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 долл. США.

**Социалистическая Республика Вьетнам.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 35,0 тыс. долл. США (разработка, изготовление и поставка высокотехнологичного оборудования). 27 июня 2017 г. в г. Минске заключено Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между НАН Беларуси и Вьетнамской академией наук и технологий (далее — ВАНТ). Выполнялось 10 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 составил 364,4 тыс. долл. США (поставка высокотехнологичного оборудования, ионитных волокон и фильтрующих мембран; изучение биологиче-

ской эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; проведение испытаний химических средств защиты растений и др.). Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Германии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Арабская Республика Египет.** В ходе визита Председателя Президиума НАН Беларуси В. Г. Гусакова в Арабскую Республику Египет и Республику Судан в составе государственной делегации Республики Беларусь в январе 2017 г. подписаны новое Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между НАН Беларуси и Академией научных исследований и технологий Египта (далее — АНИТЕ) и Программа действий к нему, определяющая механизмы дальнейшего взаимодействия ученых двух академий. В рамках визита делегации Арабской Республики Египет во главе с Президентом АНИТЕ Махмудом Мохамедом Сакром в мае 2017 г. организован Совместный белорусско-египетский семинар по научно-техническому сотрудничеству, по итогам которого подписан Протокол, регламентирующий дальнейшие шаги сторон по активизации белорусско-египетского научно-технического сотрудничества, и согласовано выполнение 4 совместных научно-технических проектов. Подписана Дорожная карта мероприятий по развитию сотрудничества между НАН Беларуси и Арабской организацией по индустриализации на 2017–2020 гг.

**Республика Индия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 295,7 тыс. долл. США (разработка легированных керамических материалов, разработка многофункциональной установки очистки воды). В рамках визита Председателя Президиума НАН Беларуси В. Г. Гусакова в Республику Индия в составе Государственной делегации Республики Беларусь в сентябре 2017 г. подписан Договор о научно-техническом сотрудничестве между НАН Беларуси и Национальной академией наук Индии, предусматривающий реализацию совместных исследовательских и инновационных проектов, подготовку научных кадров высшей квалификации. Выполнялось 2 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Индии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Итальянская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 29,2 тыс. долл. США (разработка технологий в области энергообеспечения и др.). Подписан Протокол о намерениях между НАН Беларуси, ООО «Биокард» и итальянской компанией «Realvision Group», определяющий основные направления дальнейшего взаимодействия в области 3D-технологий. В 2017 г. создан Совместный центр «ICRAnet — Minsk» на базе ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси» и центра «ICRAnet Италия». Выполнялся один проект фундаментальных исследований с партнерами из Италии в рамках международного конкурса БРФФИ.

**Республика Казахстан.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 706,7 тыс. долл. США (поставка сельхозтехники; поставка оборудования; поставка светодиодных светильников; поставка картофеля и др.). В ноябре 2017 г. в присутствии глав государств Республики Беларусь и Республики Казахстан в г. Минске подписан Договор между НАН Беларуси и Национальной академией наук Республики Казахстан о научном сотрудничестве.

**Китайская Народная Республика.** Организациями НАН Беларуси в отчетном году выполнялся ряд контрактов с китайскими партнерами на сумму более 2,0 млн долл. США (разработка и передача технологии по производству композиционных магнито-мягких материалов; разработка частотного магнитометра; разработка высокотехнологичного оборудования и др.). Подписаны и заключены: Договор о сотрудничестве между НАН Беларуси и Линнаньским педагогическим университетом; Договор о сотрудничестве между НАН Беларуси и Хэнаньским университетом; Договор о научном сотрудничестве между НАН

Беларуси и Китайской корпорацией по изотопам и радиации; Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между НАН Беларуси и Хэнаньской академией наук; Рамочное соглашение о стратегическом научно-техническом сотрудничестве между Управлением «Человеческие ресурсы и социальное обеспечение» г. Нинбо и НАН Беларуси; Меморандум между НАН Беларуси и ООО «Бел Хуавэй Технолоджис» о создании совместной Научно-организационной группы; Меморандум о взаимопонимании между НАН Беларуси и Пекинским университетом. В 2017 г. созданы совместное предприятие ООО «АКАДЕМ-СЕРТ» (совместный научно-технический центр по сертификации мобильных машин и автокомпонентов) на базе ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» и компании «VEO Standards Technical Service Co. Ltd.»; международная лаборатория по ключевым технологиям в водоподготовке на базе ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» и Хэнаньского университета (г. Ченчжоу); китайско-белорусский философско-культурный исследовательский центр на базе ГНУ «Институт философии НАН Беларуси» и Линнаньского педагогического университета; совместная лаборатория прогрессивных методов обработки металлов давлением на базе ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» и Института исследования металлов Китайской Академии наук (IMR CAS); белорусско-китайская совместная научно-исследовательская лаборатория — инновационный центр «Химическая технология полимерных материалов» на базе ГНУ «Институт механики металлополимерных систем НАН Беларуси», Института энергетических исследований Академии наук провинции Шаньдун и ООО «Кабельная корпорация Хуалин провинции Шаньдун»; совместный китайско-белорусский научно-технический центр на базе НПЦ НАН Беларуси по материаловедению с правительством Суньчан-Уйгурского автономного района; совместная пищевая инновационная лаборатория на базе РУП «Институт мясомолочной промышленности» и Цзилиньской академии сельскохозяйственных наук КНР. Выполнялось 14 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Китая в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Корея.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 90,0 тыс. долл. США (разработка, изготовление и поставка высокотехнологичного оборудования; услуги по нанесению высокотехнологичных покрытий). Подписаны Меморандум о взаимопонимании между Корейской академией наук и технологий и НАН Беларуси; Меморандум о взаимопонимании между НАН Беларуси и Научно-исследовательским советом по науке и технологиям (Республика Корея); Меморандум о взаимопонимании между НАН Беларуси и Корейским институтом наук и технологий. Создан совместный технический консультационный совет на базе НАН Беларуси (ГНУ «Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси») и компании «LG Electronics Inc.» (Корея). **Выполнялось 4 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Кореи в рамках совместных конкурсов БРФФИ.**

**Латвийская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в Латвийскую Республику составил 35,0 тыс. долл. США (услуги по изучению технического состояния и дефектов магистральных газопроводов; изучение инновационных форм иммунотерапии и др.). Выполнялся 1 проект фундаментальных исследований с партнерами из Латвии в рамках международного конкурса БРФФИ.

**Литовская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 350,0 тыс. долл. США (услуги по созданию программы технического исследования дефектов магистральных газопроводов и др.; изготовление микробных препаратов; поставка концентрата антиобледенительной жидкости; поставка технологического сырья и древесной продукции). Выполнялось 6 проектов фундаментальных исследований с литовскими партнерами в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Республика Молдова.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 121,8 тыс. долл. США (поставка картофеля, крахмала и др.). Выполнялось 9 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Молдовы в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Монголия.** В рамках визита делегации Монгольской академии наук во главе с Президентом Дугэром Рэгдэлом подписано Соглашение о сотрудничестве между академиями, предусматривающее расширение и развитие взаимовыгодного сотрудничества между научными учреждениями сторон, обмен учеными и специалистами, прямое сотрудничество между институтами и др. Выполнялось 8 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Монголии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Нидерланды.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 200,0 тыс. долл. 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 составил 207,9 тыс. долл. США (изготовление и поставка дробильно-сортировочных комплексов).

**Республика Польша.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 378,2 тыс. долл. США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; изучение механизмов генной терапии на основе наноматериалов; поставка древесной продукции; анализ состояния сборочного производства по изготовлению транспортных средств и др.). Выполнялось 11 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Республики Польша в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Российская Федерация.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси в 2017 г. составил более 30,0 млн долл. США (услуги по оцинкованию металлоконструкций; поставка сельхозтехники; разработка технологий переработки полиминеральных калийных руд; поставка высокотехнологичного оборудования; поставка дробильно-измельчительного оборудования и деталей к нему; поставка изделий из металлических порошков; поставка картофеля, яблок и картофельного крахмала; изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов и др.). Подписаны: План действий по организации сотрудничества между Российской академией наук и НАН Беларуси на 2017–2020 гг.; План совместных мероприятий Российского университета дружбы народов и НАН Беларуси на 2017–2018 гг.; Меморандум о намерениях по созданию белорусско-российского космического аппарата дистанционного зондирования Земли между НАН Беларуси и Государственной корпорацией «Роскосмос». Создана международная лаборатория молекулярной биоинженерии и генной модификации организмов на базе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» и ФГБУН «Институт биологии гена РАН». Выполнялось 185 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 2,9 млн долл. США (разработка высокотехнологичного оборудования (полупромышленной реакторной установки, лазеров и др.); изготовление и поставка узлов и деталей экспериментального оборудования). В рамках организованной НАН Беларуси на базе Научно-технологического центра имени Короля

Абдулазиза (KACST; г. Эр-Рияд, Королевство Саудовская Аравия) Международной выставки белорусских научно-технических разработок и совместного белорусско-саудовского научного форума (октябрь 2017 г.) подписаны Меморандум о взаимопонимании между ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» и компанией «Cooperative Society of Morenda & Desert plants» в сфере разработки систем мониторинга сельскохозяйственных полей, а также дистрибьютерский договор между УП «ХОП ИБОХ НАН Беларуси» и компанией «Drugofchoices Pharma» на поставку иммунодиагностических тест-систем.

**Республика Сербия.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 90,0 тыс. долл. США (услуги по утилизации). Выполнялось 6 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 1,4 млн долл. США (разработка программного обеспечения; синтез экспериментальных образцов продукции тонкой органической химии; создание композиционных металлокерамических порошков и др.). В мае 2017 г. в НАН Беларуси организован второй белорусско-американский семинар по научно-техническому сотрудничеству на тему «Наука для сельского хозяйства», в котором приняла участие делегация научных кругов Соединенных Штатов Америки в составе представителей Национальных академий США, Национальной ассоциации руководителей колледжей и университетов, Центра международных связей по вопросам продовольствия, сельского хозяйства и природных ресурсов университета штата Мичиган, Центра растениеводства университета штата Айова. По итогам визита подписан Протокол, закрепивший основные достигнутые договоренности. Выполнялось 5 проектов 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 2,3 млн долл. США (поставка беспилотных авиационных комплексов; поставка пленкообразователей, концентрата антиобледеднительной жидкости и др.).

**Украина.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 405,6 тыс. долл. США (поставка изделий из металлических порошков; поставка раствора пленкообразующих смол, концентрата антиобледеднительной жидкости; поставка картофельного крахмала; поставка диагностических наборов; проведение испытаний агрохимической эффективности комплексных жидких удобрений и др.). Подписаны и заключены: Соглашение о научном сотрудничестве между НАН Беларуси и Национальной академией наук Украины; Генеральное соглашение о научно-техническом сотрудничестве между НАН Беларуси, Национальной академией наук Украины и Государственным предприятием «Конструкторское бюро «Южное» им. М. К. Янгеля» в космической сфере. Выполнялось 45 проектов фундаментальных исследований с партнерами из Украины в рамках совместного конкурса с Национальной академией наук Украины и конкурса «Наука МС».

**Французская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 258,6 тыс. долл. США (поставка деталей и узлов к оборудованию и станкам; услуги по формированию баз данных об изменении загрязнения пищевых продуктов и др.). Выполнялось 4 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 337,1 тыс. долл. США (разработка программного обеспечения;

услуги по расчету массоэнергетического баланса плазмопиролитической установки; поставка пиломатериалов). Выполнялось 2 проекта фундаментальных исследований с партнерами из Чехии в рамках совместных конкурсов БРФФИ.

**Швейцарская Конфедерация.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил более 300,0 тыс. долл. США (изучение биологической эффективности препаратов в защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов; проведение испытаний химических средств защиты растений и др.). Выполнялся один проект фундаментальных исследований с партнерами из Швейцарии в рамках совместного международного конкурса БРФФИ.

**Эстонская Республика.** Общий объем экспорта наукоемкой продукции и услуг организаций НАН Беларуси составил 265,3 тыс. долл. США (поставка теплоотводов; поставка запасных частей, инструментов и принадлежностей; поставка пиломатериалов; поставка лекарственных препаратов).

**Выставочно-ярмарочная деятельность 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 2017 г. 43 организации НАН Беларуси приняли участие в 28 выставочных мероприятиях, финансируемых НАН Беларуси, в том числе в рамках национальных экспозиций Республики Беларусь за рубежом — 8, специализированных выставок за рубежом — 10, специализированных выставок в Республике Беларусь — 7, мероприятиях в рамках выставок, организованных по поручениям Совета Министров Республики Беларусь, совещаний с участием Главы государства — 3. По результатам участия в выставках в 2017 г. организации НАН Беларуси заключили 101 протокол о намерениях и договоры о совместной деятельности, 256 контрактов на поставку инновационной продукции, товаров, услуг на общую сумму 5181,37 тыс. долл. США. По итогам выставочно-ярмарочных мероприятий НАН Беларуси в 2017 г. 1 долл. США прямых затрат на участие в выставках принес 22,5 долл. США в виде заключенных контрактов.

В целях обмена опытом проведения научных исследований и разработок, пропаганды результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности работников и организаций НАН Беларуси проведено 87 международных и 11 республиканских научных, научно-технических и научно-практических мероприятий, организовано 180 совещаний, семинаров, круглых столов, школ. Работники НАН Беларуси приняли участие в 2834 мероприятиях: 1653 — в Республике Беларусь, 722 — в странах СНГ, 459 — в других зарубежных странах, на которых было представлено соответственно 2563, 995 и 589 сообщений о научных результатах.

# ГЛАВА 5

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АККРЕДИТАЦИЯ  
И ЭКСПЕРТИЗА В НАУЧНОЙ,  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## 5.1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АККРЕДИТАЦИИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В 2017 Г.

В соответствии со статьей 10 Закона Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. «О научной деятельности» ГКНТ совместно с НАН 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 г. в соответствии с Инструкцией, утвержденной постановлением НАН Беларуси, ГКНТ и ВАК от 8 сентября 2010 г. № 7/20/2. Свидетельство об аккредитации научной организации выдается сроком на пять лет. Соответственно каждая организация по истечении этого периода должна проходить данную процедуру повторно.

В 2017 г. организации республики подали 113 заявочных материалов на аккредитацию, которые были рассмотрены на 12 заседаниях комиссий по аккредитации. В результате двум организациям было отказано. Еще одной организации выдано новое свидетельство в связи с изменением юридического адреса. Данный факт не рассматривался как повторное прохождение процедуры. Таким образом, в отчетном году свидетельство об аккредитации выдано 110 организациям, из них:

9 организациям впервые выдано свидетельство об аккредитации научной организации: ОАО «Белорусский металлургический завод — управляющая компания холдинга “Белорусская металлургическая компания”» (Минпром), ОАО «ЗАВОД “ЭЛЕКТРОНМАШ”» (Минпром), ОАО «Гомсельмаш» (Минпром), УО «Белорусская государственная академия авиации» (Минтранспорта), ОАО «Гипросвязь» (Минсвязи), УО «Национальная антидопинговая лаборатория» (Минздрав), УП «Хозрасчетное опытное производство Института биологической химии НАН Беларуси» (НАН Беларуси), УО «Белорусский государственный университет физической культуры» (Минспорта), РУП «Завод точной электромеханики» (Госкомвоенпром);

101 организации выдано свидетельство об аккредитации научной организации на очередные пять лет.

В разрезе ведомственной подчиненности наибольшее количество организаций, получивших (продливших) аккредитацию в 2017 г., приходится на НАН Беларуси (34 организации, или 30,9 % от общего количества прошедших процедуру), Минобразования (15 организаций, или 13,6 %), Минздрав (10 организаций, или 9,1 %), а также Госкомвоенпром и Минпром (по 9 организаций, или 8,3 %) (табл. 5.1).

**Таблица 5.1**

**Количество организаций, получивших (продливших) аккредитацию в 2017 г., по ведомственной подчиненности**

Ведомственная подчиненность	Аккредитовано	из них	
		впервые	повторно
НАН Беларуси	34	1	33
Минобразования	15	–	15
Минздрав	10	1	9
Госкомвоенпром	9	1	8
Минпром	9	3	6
Управление делами Президента Республики Беларусь	5	–	5
Минтранспорта	4	1	3
Администрация Президента Республики Беларусь	3	–	3

Окончание таблицы 5.1

Ведомственная подчиненность	Аккредитовано	из них	
		впервые	повторно
Минстройархитектуры	2	–	2
Минсельхозпрод	2	–	2
Госстандарт	2	–	2
Минкультуры	1	–	1
МЧС	1	–	1
Минспорта	1	1	–
Минэкономики	1	–	1
Государственный комитет судебных экспертиз	1	–	1
Минтруда	1	–	1
МВД	1	–	1
Минсвязи	1	1	–
ГКНТ	1	–	1
Госпогранкомитет	1	–	1
ОАЦ	1	–	1
Концерн «Беллегпром»	1	–	1
Концерн «Белнефтехим»	1	–	1
Без ведомственной подчиненности	2	–	2
<i>Всего</i>	110	9	101

Кроме того, в отчетном году три организации утратили статус научной организации: 1 — в системе Госкомвоенпрома, 2 — без ведомственной подчиненности.

По сравнению с предыдущим годом количество организаций, получивших (продливших) аккредитацию, увеличилось на 11,1 %. В 2016 г. 91 организация продлила аккредитацию, еще 8 организаций впервые получили соответствующее свидетельство. По итогам 2017 г. в Республике Беларусь свидетельство об аккредитации научной организации имели 226 организаций (в 2016 г. — 224). В разрезе ведомственной подчиненности наибольшее количество организаций, имеющих аккредитацию, сосредоточено в НАН Беларуси (77 организаций, или 34,1 % от их общего количества), Минобразования (36 организаций, или 15,9 %), Минздраве (26 организаций, или 11,5 %), Минпроме (14 организаций, или 6,2 %) и Госкомвоенпроме (10 организаций, или 4,4 %) (табл. 5.2)

Таблица 5.2

Общее количество организаций, имевших свидетельство об аккредитации научной организации в 2016–2017 гг., по ведомственной подчиненности

Ведомственная подчиненность	2016 г.	2017 г.
НАН Беларуси	75	77
Минобразования	36	36
Минздрав	25	26
Минпром	13	14
Госкомвоенпром	10	10
Управление делами Президента Республики Беларусь	6	6
Минстройархитектуры	6	6
Минкультуры	5	5
Минсельхозпрод	4	4
Минприроды	4	4
Минтранспорта	3	4
Администрация Президента Республики Беларусь	3	3

Окончание таблицы 5.2

Ведомственная подчиненность	2016 г.	2017 г.
МЧС	4	3
Минюст	2	2
Минобороны	2	2
Госстандарт	2	2
Минспорта	1	2
Минсвязи	1	2
Минэкономики	1	1
Минтруда	1	1
МВД	1	1
Генпрокуратура	1	1
КГБ	1	1
ГКНТ	1	1
Госпогранкомитет	1	1
Государственный комитет судебных экспертиз	1	1
Концерн «Беллепром»	1	1
Концерн «Белнефтехим»	1	1
Белкоопсоюз	1	1
ОАЦ	1	1
Без ведомственной подчиненности	10	6
<i>Всего</i>	224	226

## 5.2 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗ

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 положение «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз», утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 (далее — Положение).

В 2017 г. в целях совершенствования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз принято постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 июня 2017 г. № 425 «О внесении дополнений и изменений в некоторые постановления Правительства Республики Беларусь и признании утратившими силу постановлений Совета Министров Республики Беларусь и отдельных структурных элементов постановлений Совета Министров Республики Беларусь». Данным постановлением корректируется постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 и другие акты законодательства по вопросу проведения экспертиз в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе с учетом практики функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз (предусмотрены новые объекты экспертизы, уточнены сроки ее проведения и др.). Кроме того, с учетом данных изменений принято постановление ГКНТ и Министерства экономики Республики Беларусь от 5 сентября 2017 г. № 16/22 «Об установлении формы заключения государственного экспертного совета по бизнес-плану инвестиционного проекта».

В настоящее время в системе единой экспертизы действуют 12 государственных экспертных советов (далее — ГЭС) (табл. 5.3). В составе ГЭС всего действует 31 секция — 19 научных и 12 научно-технических.

Таблица 5.3

Перечень ГЭС, действовавших в 2017 г.

Номер ГЭС	Наименование
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»

В 2017 г. на экспертизу было направлено в общей сложности 1272 объекта экспертизы, из которых по 1197 (94,1 %) получена экспертная оценка. Эти показатели существенно ниже уровня 2016 г. (табл. 5.4). Данная ситуация объясняется тем, что предыдущий год был первым годом нового пятилетнего цикла реализации программ, что связано с процессом интенсивного формирования заданий ГПНИ, НТП различного уровня на период 2016–2020 гг., а также формированием Перечня проектов по созданию новых производств, имеющих приоритетное значение для инновационного развития страны, в рамках ГПИР 2016–2020 гг.

**Таблица 5.4**

**Информация о рассмотрении ГЭС объектов государственной экспертизы в 2016 и 2017 гг.**

ГЭС	Общее количество объектов, направленных на экспертизу		Общее количество объектов, получивших экспертное заключение	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
ГЭС № 1	118	96	97	90
ГЭС № 2	158	150	124	117
ГЭС № 3	29	10	21	12
ГЭС № 4	58	12	48	13
ГЭС № 5	183	43	171	38
ГЭС № 6	74	48	72	51
ГЭС № 7	183	118	178	112
ГЭС № 8	104	37	101	26
ГЭС № 9	296	104	280	102
ГЭС № 10	126	63	126	51
ГЭС № 11	16	14	16	10
ГЭС № 12	898	577	660	575
<i>Всего</i>	2243	1272	1894	1197

В 2017 г. наибольшее число направленных на экспертизу объектов зарегистрировано в ГЭС № 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований» — 45,4 % (577), ГЭС № 2 «Машиностроение» — 11,8 % (150), ГЭС № 7 «Сельскохозяйственные науки и технологии» — 9,3 % (118) и ГЭС № 9 «Медицинские науки и технологии» — 8,2 % (102) (табл. 5.5).

**Таблица 5.5**

**Результативность рассмотрения объектов государственной экспертизы в 2017 г.**

ГЭС	Общее количество объектов, получивших экспертное заключение	в том числе			
		научные секции	из них отрицательных решений, %	научно-технические секции	из них отрицательных решений, %
ГЭС № 1	90	47	17,0	43	14,0
ГЭС № 2	117	22	22,7	95	44,2
ГЭС № 3	12	–	–	12	41,7
ГЭС № 4	13	2	0,0	11	18,2
ГЭС № 5	38	33	9,1	5	20,0
ГЭС № 6	51	22	27,3	29	27,6
ГЭС № 7	112	49	4,1	63	22,2
ГЭС № 8	26	24	41,7	2	100,0
ГЭС № 9	102	23	34,8	79	31,6
ГЭС № 10	51	31	19,4	20	25,0
ГЭС № 11	10	9	22,2	1	0,0
ГЭС № 12	575	575	22,1	–	–
<i>Всего</i>	1197	837	21,0	360	30,0

Согласно приведенным данным, объекты, получившие экспертное заключение, были распределены следующим образом: 837 объектов экспертизы (69,9 %) пришлось на научные секции и 360 (30,1 %) — на научно-технические. Доля объектов экспертизы, по которым приняты отрицательные решения, составила 23,7 % (284 объекта). Из них наибольшее число отрицательных заключений приходится на научную секцию ГЭС № 12 «Открытые курсы отдельных проектов научных исследований» (127 объектов, или 22,1 % от общего количества объектов, получивших экспертное заключение) и научно-техническую секцию ГЭС № 9 «Медицинские науки и технологии» (47 объектов или 44,2 % от общего количества объектов, получивших экспертное заключение).

В разрезе объектов государственной экспертизы, как и в предыдущем году, наибольший удельный вес составили проекты заданий ГПНИ (59,8 % от общего числа объектов, прошедших государственную экспертизу), а также проекты заданий НТП всех видов (22,1 %). Также необходимо отметить существенное увеличение количества объектов, связанных с финансированием за счет средств инновационных фондов, что обусловлено началом полноценного функционирования в 2017 г. РЦИФ (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Общее количество рассмотренных объектов государственной экспертизы в 2016 и 2017 гг. по видам объектов

Вид объекта экспертизы	2016	2017
Проекты заданий ГПНИ и отдельные проекты фундаментальных и прикладных научных исследований	772	716
Проекты научных исследований и разработок, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности государственных органов	19	7
Проекты заданий международных, государственных, региональных и отраслевых НТП, разделов научного обеспечения государственных, региональных и отраслевых программ	824	265
Научно-технические проекты, выполняемые в рамках международных договоров Республики Беларусь	—	3
Инновационные проекты, финансируемые за счет средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную, научно-техническую и инновационную деятельность	7	3
Инновационные проекты, реализуемые субъектами, претендующими на оказание государственной финансовой поддержки в порядке, установленном Указом Президента Республики Беларусь от 20 мая 2013 г. № 229	—	—
НИОК(Т)Р 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, Белинфондом	3	13
Бизнес-планы инвестиционных проектов, предусматривающих направление инвестиций в технологии и претендующих на привлечение внешних государственных займов и внешних займов под гарантии Правительства Республики Беларусь	81	30
Мероприятия (инновационные проекты, работы), финансируемые за счет средств инновационных фондов	40	120
Другие объекты	148	40

Нормативный срок проведения государственной экспертизы установлен Положением и равен одному месяцу с момента поступления объекта в ГЭС. Анализ данных за отчетный год показывает, что среднее время проведения экспертизы составляет приблизительно 50 суток, что более чем в 1,5 раза превышает нормативный срок. Однако стоит учитывать, что не всегда этот срок свидетельствует о нарушении ГЭС процедуры проведения экспертизы. Так, при направлении объекта на доработку заказчику или при необходимости представления заказчиком дополнительных материалов по объекту срок проведения экспертизы, согласно пункту 13 Положения (в первоначальной его редакции), мог быть продлен ГЭС, но не более чем на две недели. В случае продления срока проведения экспертизы советом, время рассмотрения объекта составляет как раз указанные 44–45 суток (полтора месяца). Особенности затрат времени при рассмотрении объектов экспертизы были учтены при разработке новой редакции Положения, согласно которой максимальный срок проведения экспертизы объекта ГЭС может достигать 73 календарных дня (пункт 14 Положения в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 5 июня 2017 г. № 425).

Одним из важных этапов в развитии единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз в целях повышения ее эффективности, объективности, прозрачности и своевременности стало создание реестра экспертов научной и научно-технической сферы. Создание, формирование и ведение реестра экспертов было поручено ГУ «БелИСА».

Созданный в 2016 г. электронный реестр экспертов позволяет оперативно находить ученых с высоким уровнем компетентности в требуемых областях знаний, сравнивать их и отбирать наиболее релевантных кандидатов для проведения экспертизы. В настоящее время реестр содержит сведения об ученых и специалистах из всех регионов Республики Беларусь и охватывает порядка 500 научных направлений. Количество записей в реестре экспертов по состоянию на конец 2017 г. составляет более 2120.

Реестр позволяет провести всесторонний анализ на основе хранящихся в нем персональных данных экспертов, например, по возрасту экспертов, количеству экспертов с учеными степенями и т. д. В частности, эксперты, имеющие ученую степень доктора наук, составили 42 %, кандидата наук — 50 %, не имеющие степени — 8 %. Численность экспертов, работающих в высших учебных заведениях, составила 54 %, в НАН Беларуси — 18 %, в научно-исследовательских институтах, центрах и объединениях — 14 % и на предприятиях республики — 8 %.

### 5.3 ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ НИОК(Т)Р

Государственная регистрация НИОК(Т)Р осуществлялась в соответствии с 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 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».

В 2017 г. в государственном реестре зарегистрировано 2109 работ, 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, НАН Беларуси, и в ГЭС при выполнении работ в рамках соответствующих НТП. По сравнению с предыдущим годом количество зарегистрированных работ существенно снизилось (более чем в два раза). Это обусловлено тем, что 2016 г. был первым годом нового пятилетнего цикла реализации программ, что связано с процессом интенсивного формирования заданий и регистрации НИОК(Т)Р в рамках ГПНИ, а также НТП различного уровня на период 2016–2020 гг.

По результатам экспертиз в экспертных советах республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, НАН Беларуси, в 2017 г. отклонены 4 работы, что составило 0,2 % от общего количества работ, поданных на государственную регистрацию. При этом общее количество исключенных из государственного реестра НИОК(Т)Р составило 21 работу. 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 2017 г. в фонд научно-технической документации государственного реестра поступили 2,57 тыс. отчетных документов. Всего по состоянию на 31 декабря 2017 г. в государственном реестре насчитывалось 92,5 тыс. НИОК(Т)Р, а фонд научно-технических (отчетных) документов насчитывал 73,1 тыс. комплектов. Зарегистрированные в 2017 г. работы выполнялись 279 организациями-исполнителями, заказчиками по этим работам выступили 490 организаций (табл. 5.7).

**Таблица 5.7**

**Основные показатели деятельности системы государственной регистрации НИОК(Т)Р**

Показатели	2016 г.	2017 г.
Количество зарегистрированных работ в отчетном году	4752	2109
Количество отклоненных работ по результатам экспертиз	10	4
Количество исключенных из реестра НИОК(Т)Р работ	16	21
Количество отчетных документов, поступивших в фонд научно-технической документации	4423	2572
Общее количество НИОК(Т)Р в государственном реестре (на конец года)	90 360	92 448

Окончание таблицы 5.7

Показатели	2016 г.	2017 г.
Общее количество комплектов документов (отчетных) в фонде научно-технических документов	70 566	73 138
Общее количество организаций-исполнителей работ, зарегистрированных в отчетном году	307	279
Общее количество организаций-заказчиков работ, зарегистрированных в отчетном году	485	490

Общий объем предусмотренного финансирования зарегистрированных в 2017 г. НИОК(Т)Р составил 376,9 млн руб. Финансирование осуществлялось преимущественно за счет средств республиканского бюджета (42,3 %). Вместе с тем, доля финансирования из республиканского бюджета по сравнению с предыдущим годом существенно снизилась (на 16,4 п. п.). При этом увеличилась доля финансирования из средств организаций-заказчиков и собственных средств организаций-исполнителей. Если в 2016 г. вклад двух отмеченных источников составлял всего 14,3 %, то в 2017 г. достиг 35,7 % (табл. 5.8)

Таблица 5.8

Предусмотренный объем финансирования работ, зарегистрированных в 2016 и 2017 гг., по источникам финансирования

Показатели	2016 г.		2017 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Общий объем предусмотренного финансирования работ, зарегистрированных в отчетном году	947 591,7	100	376 893,6	100
<i>в том числе по источникам финансирования</i>				
Республиканский бюджет	556 527,2	58,7	159 328,2	42,3
Местный бюджет	591,4	0,1	107,4	0,0
Инновационный фонд	7483,1	0,8	29 553,4	7,8
Бюджет СГ	48 413,4	5,1	23 092,8	6,1
Средства иностранного источника	196 415,7	20,7	19 763,7	5,2
Средства организации-заказчика	32 834,5	3,5	58 828,9	15,6
Средства организации-исполнителя	102 447,2	10,8	75 720,3	20,1
Средства организации-потребителя	26,9	0,0	575,0	0,2
Инвестиционный фонд	2263,2	0,2	4969,7	1,3
Другие источники	589,0	0,1	4954,0	1,3

Наибольший удельный вес бюджетных средств в общем объеме финансирования зарегистрированных НИОК(Т)Р характерен для вузовского (в 2017 г. — 72,9 %) и академического (68,2 %) секторов. Наименьший уровень бюджетного финансирования характерен для негосударственного сектора (14,9 %) (табл. 5.9).

Таблица 5.9

Зарегистрированные в 2017 г. НИОК(Т)Р по секторам

Сектор научной деятельности	Количество работ	Объем финансирования работ 2017 г., тыс. руб.	
		всего	в том числе бюджетные средства
Академический	746	94 588,1	64 476,1
Вузовский	670	22 391,2	16 320,3
Отраслевой	634	231 628,8	103 981,3
Негосударственный	59	28 285,5	4221,4
<i>Всего</i>	2109	376 893,6	188 999,1

Основной объем финансирования затрат, связанных с реализацией зарегистрированных НИОК(Т)Р, пришелся на работы по приоритетным направлениям научно-технической

деятельности (96,6 %), в том числе 30,5 % по направлению «промышленные и строительные технологии и производства», 27,9 % — «национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций», 10,7 % — «медицина, фармацевтика, медицинская техника», 9,1 % — «информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии» (табл. 5.10).

Таблица 5.10

**Распределение зарегистрированных работ по приоритетным направлениям научно-технической деятельности в 2017 г.**

Приоритетные направления научно-технической деятельности	Количество работ	Объем финансирования работ 2017 г., тыс. руб.	
		всего	в том числе бюджетные средства
Энергетика и энергоэффективность, атомная энергетика	69	9212,5	5702,5
Агропромышленные технологии и производство	256	25 318,7	20 376,8
Промышленные и строительные технологии и производство	346	114 794,9	64 635,0
Медицина, фармацевтика, медицинская техника	406	40 153,7	20 274,2
Химические технологии, нефтехимия	60	5684,1	2928,6
Био- и нанотехнологии	100	13 792,2	7919,7
Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии	154	34 278,1	23 028,1
Рациональное природопользование и глубокая переработка природных ресурсов	280	15 465,9	5164,4
Национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций	85	105 243,8	27 959,5
Не относятся к направлениям научно-технической деятельности, перечисленным в Указе Президента Республики Беларусь от 22.04.2015 № 166	353	12 949,8	11 010,2
<i>Всего</i>	2109	376 893,6	188 999,1

Среди общего количества зарегистрированных НИОК(Т)Р в 2017 г. наиболее многочисленными являются работы, выполняемые по договорам с организациями Беларуси (613, или 29,1 % от общего количества), по грантам БРФФИ (319, или 15,1 %), в рамках ГНТП (248, или 11,8 %), а также в рамках научного обеспечения ГП (212, или 10,8 %) (табл. 5.11). Следует отметить, что структура зарегистрированных НИОК(Т)Р по основаниям для выполнения характеризуется значительной изменчивостью по годам. Во многом это связано с периодичностью реализации ГПНИ и НТП. Так, например, если в 2016 г. доля ГПНИ составила 45,3 %, в 2017 г. — всего 6,0 %.

Таблица 5.11

**Распределение зарегистрированных работ по основаниям для выполнения в 2017 г.**

Основания для выполнения работ	Количество работ	Объем финансирования работ 2017 г., тыс. руб.	
		всего	в том числе бюджетные средства
ГПНИ	126	18 591,9	18 264,9
Договоры с организациями Беларуси	613	64 154,7	16 889,9
ГНТП	248	112 177,0	66 768,2
Гранты БРФФИ	319	6494,7	6479,6
Инициативы организаций-исполнителей	151	25 409,8	500,0
ГП	212	73 610,7	62 720,8
Иные гранты	143	1059,9	1046,7
Задания органов государственного управления	107	11 498,7	10 187,0

**Окончание таблицы 5.11**

Основания для выполнения работ	Количество работ	Объем финансирования работ 2017 г., тыс. руб.	
		всего	в том числе бюджетные средства
ОНТП	37	4560,2	4043,7
Договоры с зарубежными заказчиками	92	34 102,8	1,0
Программы СГ	37	20 110,0	0,0
Иные основания	24	5123,1	2097,0
<i>Всего</i>	2109	376 893,6	188 999,1

# ГЛАВА 6

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## 6.1 ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### О СИСТЕМЕ ОХРАНЫ И УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Государственная система охраны интеллектуальной собственности Республики Беларусь начала формироваться после принятия постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 9 апреля 1992 г. № 199 «Об образовании Государственного патентного ведомства Республики Беларусь при Совете Министров Республики Беларусь» и от 7 августа 1992 г. № 490 «О преобразовании Белорусского республиканского агентства по авторским правам в Управление по авторским и смежным правам при Совете Министров Республики Беларусь». 5 февраля 1993 г. приняты первые законы Республики Беларусь об охране объектов промышленной собственности: изобретений, промышленных образцов, товарных знаков. 16 мая 1996 г. принят Закон Республики Беларусь №370-XIII «Об авторском праве и смежных правах».

Исходя из значимости эффективного использования интеллектуальных ресурсов, Указом Президента Республики Беларусь от 11 января 1997 г. № 30 Государственное патентное ведомство преобразовано в Государственный патентный комитет Республики Беларусь. Указом Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2001 г. № 516 «О совершенствовании системы республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь» Государственный патентный комитет Республики Беларусь преобразован в государственное учреждение «Национальный центр интеллектуальной собственности» (далее — НЦИС).

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12 февраля 2004 г. № 66 и постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 мая 2004 г. № 641 охрану прав на объекты интеллектуальной собственности обеспечивает НЦИС. Таким образом, НЦИС является единственным в республике органом, ответственным за комплексную реализацию политики и стратегии в сфере интеллектуальной собственности.

В настоящее время в Республике Беларусь функционирует система охраны и управления интеллектуальной собственностью, которая включает многоуровневое законодательство и специальную инфраструктуру.

Законодательство Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности соответствует международным требованиям, включая Парижскую конвенцию по охране промышленной собственности и Соглашение Всемирной торговой организации по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности, и позволяет обеспечивать охрану объектов интеллектуальной собственности отечественных и зарубежных субъектов.

Инфраструктура охраны и управления интеллектуальной собственностью в республике включает национальный патентный орган, государственный патентный фонд, институты патентных поверенных и оценщиков объектов интеллектуальной собственности, региональные консультационно-методические пункты, службы по охране и управлению интеллектуальной собственностью на отраслевом уровне и в организациях.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Основная работа по совершенствованию законодательства в сфере интеллектуальной собственности осуществлялась в рамках мероприятий стратегии Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 гг., поручений Правительства, а также плана работы НЦИС на 2017 г.

Всего в 2017 г. разрабатывалось 37 проектов нормативных правовых актов, в том числе 8 проектов указов Президента Республики Беларусь, 7 проектов законов Республики

Беларусь, 10 проектов международных договоров, 8 проектов постановлений Совета Министров Республики Беларусь, 4 проекта постановлений ГКНТ. Из общего перечня разрабатываемых документов на конец 2017 г. приняты, подписаны, изданы 2 указа Президента Республики Беларусь, 1 закон Республики Беларусь, 1 международный договор, 3 постановления Совета Министров Республики Беларусь, 4 постановления ГКНТ.

Среди указанных нормативных актов следует отдельно выделить следующие. Так, 18 декабря 2017 г. Президентом Республики Беларусь подписан Закон Республики Беларусь № 88-З «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы»». Данный закон подготовлен с учетом положений Соглашения по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности и предусматривает ряд изменений по либерализации процедур, связанных с правовой охраной объектов интеллектуальной собственности.

На основании части второй пункта 1 статьи 89 Договора о ЕАЭС от 29 мая 2014 г. продолжалась работа по дальнейшей гармонизации национального законодательства с законодательством государств — членов ЕАЭС. Так, 9 января 2017 г. Президентом Республики Беларусь подписан Указ № 5 «О проекте международного договора», который предусматривает одобрение проекта Договора о товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров ЕАЭС в качестве основы для проведения переговоров. Подписание указанного договора государствами — членами ЕАЭС запланировано на 2018 г.

11 декабря 2017 г. подписано Соглашение о порядке управления авторскими и смежными правами на коллективной основе, направленное на обеспечение единых условий для осуществления деятельности организаций по коллективному управлению правами в государствах — членах ЕАЭС. В настоящее время государства — члены ЕАЭС проводят внутригосударственные процедуры, необходимые для вступления указанного Соглашения в силу.

Проведена значительная работа по внесению изменений и дополнений в законы Республики Беларусь от 7 декабря 1998 г. № 214-З «О правовой охране топологий интегральных микросхем» и от 17 мая 2011 г. № 262-З «Об авторском праве и смежных правах», также была подготовлена концепция законопроекта, предусматривающего внесение изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь от 17 июля 2002 г. № 127-З «О географических указаниях». В 2018 г. данная работа будет продолжена.

НЦИС проводится постоянная работа по снижению финансовой нагрузки на заявителей. В отчетном году были подготовлены предложения по внесению изменений в Налоговый кодекс Республики Беларусь в части уменьшения отдельных ставок патентных пошлин на 30,0 %, а также установления льготы по уплате патентных пошлин для организаций, аккредитованных в качестве научных (25,0 % от установленного размера). Предполагается, что указанные предложения найдут отражение в налоговом законодательстве при его комплексной корректировке, которая будет осуществлена в 2018 г.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СФЕРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Одним из основных направлений совершенствования инфраструктуры в сфере интеллектуальной собственности является развитие сети консультационных пунктов НЦИС. В настоящий момент данная сеть включает 7 консультационных пунктов и охватывает столицу (2 пункта) и все областные центры. Указанные пункты в 2017 г. предоставили физическим и юридическим лицам 6805 бесплатных консультаций, заключили 727 договоров на оказание патентно-информационных услуг на общую сумму 137,5 тыс. руб.

В отчетном году проводилась работа по введению электронной подачи заявок на объекты права промышленной собственности (далее — ОПС). Ввод системы в эксплуатацию планируется в марте 2018 г. после завершения этапа тестирования, доработки и закупки необ-

ходимого оборудования для прохождения аттестации по информационной безопасности. Также с участием регионального эксперта Всемирной организации интеллектуальной собственности была продолжена разработка Автоматизированной системы промышленной собственности (IPAS), что позволит значительно усовершенствовать процесс работы с заявками на товарные знаки.

В рамках реализации Указа Президента Республики Беларусь от 13 октября 2006 г. № 615 «Об оценочной деятельности в Республике Беларусь» ГКНТ, НЦИС и Государственным комитетом по имуществу ежегодно проводится работа по развитию института патентных поверенных и оценщиков объектов интеллектуальной собственности. Так, в 2017 г. проведена аттестация 12 кандидатов в патентные поверенные, из которых 5 были аттестованы. Рассмотрено 29 заявлений патентных поверенных о продлении сроков действия свидетельств о регистрации в качестве патентного поверенного. По результатам рассмотрения продлен срок действия 25 свидетельств, отказано в продлении срока действия 4 свидетельств. Всего же по данным Государственного реестра патентных поверенных Республики Беларусь, на 1 января 2018 г. предоставлено право на представительство физических и юридических лиц 78 патентным поверенным.

В 2017 г. на право проведения независимой оценки стоимости объектов интеллектуальной собственности было аттестовано 18 специалистов (в 2016 г. — 17), что составило 82 % допущенных к экзамену претендентов. Всего же по состоянию на 31 декабря 2017 г. правом на проведение независимой оценки стоимости объектов интеллектуальной собственности обладали 108 специалистов (табл. 6.1).

**Таблица 6.1**

**Аттестация оценщиков объектов интеллектуальной собственности в 2015–2017 гг., ед.**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Допущено к аттестации	–	21	22
Аттестовано оценщиков и выдано свидетельств	–	17	18
Продлено действие свидетельств	25	41	7
Прекращено действие свидетельств	4	18	5
Внесено изменений (дополнений) в свидетельства	4	14	6

В 2017 г. подготовлены и выпущены в электронном виде 22 номера официальных бюллетеней НЦИС: 6 номеров «Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы. Топологии интегральных микросхем», 12 номеров «Товарные знаки и знаки обслуживания. Наименования мест происхождения товаров» и 4 номера «Сорта растений». Всего в указанных бюллетенях опубликованы сведения о 490 заявках на изобретения (в том числе 42 международных) и 3990 ОПС (в том числе 845 патентов на изобретения). Также за отчетный период изданы четыре выпуска научно-практического журнала «Интеллектуальная собственность в Беларуси».

Проведена значительная работа по повышению квалификации и прохождению обучающих курсов дополнительного образования специалистами в сфере интеллектуальной собственности научных организаций, учреждений образования и культуры, организаций торгово-промышленной сферы. Так, в учебном центре НЦИС в 2017 г. обучалось 12 групп (223 специалиста) по восьми образовательным программам, в том числе по программам «Авторское право и смежные права» (44 слушателя) и «Профессиональная деятельность патентных поверенных» (41 слушатель).

В филиале БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики» разработан учебно-

тематический план повышения квалификации «Организационно-экономические механизмы создания и коммерциализации объектов интеллектуальной собственности». В Институте информационных технологий БГУИР реализованы курсы повышения квалификации кадров со средним специальным и высшим образованием с выдачей свидетельства государственного образца по следующим тематикам: «Современные технологии интеллектуальной деятельности», «Защита интеллектуальной собственности в научных исследованиях и торгово-промышленной деятельности», «Компьютерные программы и базы данных: регистрация и правовая охрана».

### ВЫДАЧА ПАТЕНТОВ И РЕГИСТРАЦИЯ ОПС

По итогам 2017 г. общее количество заявок на выдачу охранных документов на ОПС составило 9470, что на 15,4 % выше уровня прошлого года. Практически полностью прирост сформирован заявками на регистрацию товарных знаков и знаков обслуживания, без их учета количество заявок не изменилось.

Всего в отчетном периоде было зарегистрировано 8229 охранных документов, что на 9,5 % меньше уровня прошлого года. По сравнению с 2015 г. сокращение уровня зарегистрированных охранных документов составило 27,7 %. Как и в случае с заявками, основной вклад в динамику показателя вносят товарные знаки и знаки обслуживания. Без их учета количество зарегистрированных охранных документов снизилось на 5,2 % к уровню 2016 г. и на 8,8 % к уровню 2015 г. Отрицательная динамика затронула прежде всего выдачу патентов на изобретения (снижение на 9,7 % к уровню прошлого года и на 5,8 % к уровню 2015 г.) и выдачу патентов на полезные модели (снижение на 10,3 и 19,3 % соответственно) (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Основные показатели патентно-лицензионной деятельности по видам ОПС в 2015–2017 гг., ед.

ОПС	Подано заявок на выдачу охранных документов			Зарегистрировано охранных документов		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Изобретения	691	521	524	902	941	850
Полезные модели	455	416	453	379	341	306
Промышленные образцы	211	262	202	230	174	217
Сорта растений	14	23	33	23	30	42
Топологии интегральных микросхем	8	4	10	18	8	1
Товарные знаки и знаки обслуживания	8476	6980	8248	9831	7595	6813
<i>Всего</i>	9855	8206	9470	11 383	9089	8229
<i>в том числе без учета товарных знаков и знаков обслуживания</i>	1379	1226	1222	1552	1494	1416

Общая динамика заявок и регистраций охранных документов не в полной мере отражает проблемные тенденции по отдельным типам ОПС и, прежде всего, по патентам на изобретения. Так, национальными заявителями подано 434 заявки на выдачу патента на изобретение, что на 21 заявку (4,6 %) меньше, чем в прошлом году; также был зарегистрирован 771 патент резидентов республики, что на 121 патент (13,6 %) меньше, чем в 2016 г. Частично сокращение было компенсировано некоторым увеличением активности иностранных резидентов. Всего с их стороны в 2017 г. поступило 90 заявок (в 2016 г. — 66); количество регистраций составило 78 (в 2016 г. — 49).

**СПРАВОЧНО.** Наибольшее количество заявок подано из Германии — 24 заявки (26,7 %), Российской Федерации — 11 заявок (12,2 %), Китая и Украины — по 9 заявок (10,0 %), США и Швейцарии — по 7 заявок (7,8 %).

Однако динамика активности иностранных заявителей нестабильна и в целом формирует достаточно малый вклад в показатели. Исходя из этого, следует отметить, что показатели отчетного года отражают продолжение долгосрочного сокращения значений патентной активности национальных заявителей. Так, с 2011 г. количество таких заявок сократилось в 4 раза, регистраций патентов на изобретения — в 1,8 раза. Тем не менее, исходя из долгосрочной динамики значений, можно ожидать, что тенденция к сокращению близка к завершению (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Заявки и регистрация патентов на изобретения национальными заявителями в 2011–2017 гг., ед.

В отчетном году распределение заявок на выдачу патентов на изобретение по разделам международной патентной классификации (далее — МПК) практически не изменилось. Как и в предыдущие годы, заявители проявляли наибольшую активность в таких областях, как удовлетворение жизненных потребностей человека, химия, физика, различные технологические процессы, машиностроение (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Заявки на выдачу патентов на изобретения по разделам МПК в 2015–2017 гг., ед.

Раздел МПК	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество заявок	691	521	524
<i>в том числе по разделам МПК</i>			
А. Удовлетворение жизненных потребностей человека	241	195	214
В. Различные технологические процессы; транспортирование	83	62	73
С. Химия; металлургия	112	103	70
Д. Текстиль; бумага	13	3	8
Е. Строительство; горное дело	42	34	25
Ф. Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	53	29	46
Г. Физика	96	58	62
Н. Электричество	51	37	26

Из общего количества зарегистрированных ОПС (без учета товарных знаков и знаков обслуживания) доля национальных заявителей составляет 81,9 %, что на 4,3 п. п. выше уровня прошлого года. В части топологий интегральных микросхем, получения патентов на изобретения и полезные модели доля национальных заявителей составляет от 86,9 до 100,0 %, что примерно соответствует уровню 2016 г. Доля национальных и иностранных заявителей, как и в прошлые годы, остается примерно одинаковой при получении патентов на сорта

растений и промышленные образцы. В части товарных знаков большинство представлено иностранными заявителями, хотя и доля национальных заявителей увеличилась с 16,2 % в 2016 г. до 23,0 % в 2017 г. (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Регистрация ОПС национальными и иностранными заявителями в 2017 г., %

По итогам года общее количество действующих патентов и регистраций прав на ОПС в Республике Беларусь составило 49,0 тыс., что примерно соответствует уровню прошлых лет. Однако без учета товарных знаков и знаков обслуживания количество ОПС составило 5,6 тыс., что на 6,4 % меньше уровня 2016 г. и на 13,2 % меньше уровня 2015 г. Основное сокращение пришлось на национальных заявителей, особенно в части патентов на изобретение (на 15,2 % к уровню 2016 г.), патентов на полезные модели (на 8,3 %) и промышленные образцы (на 7,1 %) (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Количество действующих патентов и регистраций на ОПС в Республике Беларусь на конец 2017 г., ед.

ОПС	Всего			из них от национальных заявителей		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Изобретения	2858	2735	2414	2197	2149	1823
Полезные модели	1461	1245	1156	1181	974	893
Промышленные образцы	1654	1537	1540	835	746	693
Сорты растений	254	251	266	142	140	143
Топологии интегральных микросхем	203	209	205	203	209	205
Товарные знаки и знаки обслуживания	43 325	43 524	43 460	25 000	24 858	24 481
<i>Всего</i>	49 755	49 501	49 041	29 558	29 076	28 238
<i>в том числе без учета товарных знаков и знаков обслуживания</i>	6430	5977	5581	4558	4218	3757

Одной из основных причин отрицательной динамики количества действующих патентов и регистраций на ОПС стала последовательная государственная политика по повышению ставок патентных пошлин. Основным шагом в данном направлении стало принятие Закона Республики Беларусь от 31.12.2013 № 96-З, в рамках которого были унифицированы ставки для резидентов и нерезидентов. В результате для национальных заявителей одновременно в несколько раз увеличились издержки на подачу, регистрацию и поддержание охраняемых документов.

В качестве примера для оценки масштаба изменений можно отметить, что только по такой процедуре, как поддержание патента на изобретение в силе до трех лет, ставка патентной пошлины с 2013 г. увеличилась с 0,5 базовой величины до 5,0 базовой величины, то есть в 10 раз. Схожие изменения характеризуют и другие юридические процедуры, связанные с регистрацией ОПС. Основной эффект по снижению количества заявок и регистраций пришелся на период 2014–2016 гг. Однако снижение количества действующих патентов и регистраций продолжается, так как в ряде случаев при окончании срока действия охранных документов правообладатель отказывается от повторной уплаты пошлин (табл. 6.5).

**Таблица 6.5**

**Изменение ставки патентной пошлины на отдельные юридически значимые действия за период 2013–2017 гг., базовая величина**

Отдельные юридически значимые действия, за совершение которых взимается патентная пошлина	2013 г.*	2017 г.
Подача заявки на выдачу патента на одно изобретение	0,5	5
Проведение патентной экспертизы заявки для одного изобретения (до десяти зависимых пунктов формул)	3	24
Регистрация в Государственном реестре изобретений, выдача патента на изобретение	1	10
Поддержание патента на изобретение в силе до трех лет	0,5	5

\* До принятия Закона Республики Беларусь от 31.12.2013 № 96-3.

## 6.2 КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ПРОВЕДЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Одним из способов содействия коммерциализации результатов научно-технической деятельности является проведение выставок научно-технических разработок в Республике Беларусь и за рубежом. Подобные мероприятия способствуют установлению прямых деловых контактов и налаживанию взаимовыгодных экономических связей.

ГКНТ в 2017 г. организовал национальные экспозиции на 10 международных выставках в таких зарубежных странах, как Россия, США, Казахстан, Испания, Словакия, Куба, Объединенные Арабские Эмираты, Алжир, Мозамбик. Среди важнейших национальных экспозиций в пределах республики следует отдельно выделить коллективные разделы научно-технических разработок на XXIV Международной специализированной выставке «ТИБО-2017» (18–21.04.2017, г. Минск), на 20-й Международной выставке технологий и инноваций в промышленности «ТехИнноПром» (23–26.05.2017, г. Минск), на Международной специализированной выставке «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро» (10–13.10.2017, г. Минск). По результатам участия белорусских организаций в соответствующих выставках заключены контракты на общую сумму более 1,5 млн дол. США.

Помимо выставочных мероприятий, важным способом стимулирования коммерциализации научно-технических разработок является проведение конгрессных мероприятий биржи деловых контактов, которые ежегодно организуются ГКНТ во взаимодействии с НАН Беларуси и облисполкомами. В 2017 г. конгрессные мероприятия биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» проведены в Могилеве (26.05.2017), Гомеле (21.06.2017), Гродно (22.09.2017), Бресте (05.10.2017), Орше (17.11.2017). В указанных мероприятиях приняли участие более 660 представителей из 250 инновационно ориентированных организаций всех областей республики, а также представители органов государственного и местного управления. В рамках пленарных заседаний с презентацией своих разработок перед представителями потенциальных заказчиков и потребителей выступили около 170 разработчиков. Всего потенциальным потребителями представлено около 400 перспективных отечественных разработок, заключено 76 протоколов о намерениях сотрудничества.

Важным направлением развития инфраструктуры по содействию коммерциализации научно-технических разработок является мониторинг потребности реального сектора национальной экономики в результатах научно-технической деятельности с информированием разработчиков научно-технической продукции. В качестве примера успешной деятельности по данному направлению можно привести РУП «Центр научно-технической и деловой информации» (г. Гомель), который имеет статус центра трансфера технологий. Данная организация осуществляет сбор и обобщение информации о технологических потребностях организаций Гомельской области. Соответствующая информация представляется публично на тематическом интернет-ресурсе «Инновационные потребности и предложения». В соответствии с предназначением сайта к нему на регулярной основе обращаются организации, а также исследовательские структуры, которые предлагают ко внедрению созданные инновационные разработки.

Соответствующие задачи решаются также органами государственного управления и концернами, подчиненными Совету Министров Республики Беларусь, в рамках создания так называемого «Межотраслевого задачника». Задачник сформирован Министерством образования с участием отраслевых министерств и представляет из себя перечень проблем

развития и модернизации предприятий, которые следует решить в исследованиях ученых, аспирантов, магистрантов и студентов.

Формированию «Межотраслевого задачника» предшествовала активная работа по определению потребностей подведомственных организаций. Так, например, в концерне «Белнефтехим» по результатам определения потребностей организаций концерна составлен перечень технологических задач, которые можно решить с помощью вузовской и академической науки. Соответствующий перечень направлен в НАН Беларуси и Министерство образования письмом от 16.11.2017 № 11-03/2998.

Аналогичная работа проведена также по организациям Министерства промышленности, Министерства энергетики, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, концерна «Беллепром». В результате сформировано более 100 актуальных технологических запросов из 32 предприятий и организаций.

Еще одной формой сближения науки и практики стало постоянное участие руководителей научно-практических центров НАН Беларуси аграрного профиля в коллегиях, оперативных совещаниях, а также семинарах Минсельхозпрода.

Мониторинг потребности реального сектора национальной экономики осуществляется также на основе заявок государственных заказчиков на включение новых проектов в перечень заданий НТП. По данным, предоставленным государственными заказчиками, в 2017 г. в рамках НТП выполнялись 578 НИОК(Т)Р, включая этапы по подготовке производства, из них 460 заданий — в рамках 15 ГНТП, 112 — в рамках 10 ОНТП, 6 заданий — в рамках 5 РНТП.

В рамках реализации поручения Совета Министров Республики Беларусь от 9 июня 2017 г. ГКНТ ведет работу по созданию совместного центра коммерциализации технологий на базе Международного центра перспективных исследований порошковой металлургии и новых материалов в г. Хайдарабаде (Республика Индия). Также сотрудники отдела — инжинирингового центра подведомственной ГКНТ организации ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы» провели 10 мероприятий, в том числе 3 форума бизнес-идей, 5 семинаров, 1 выставку, 1 встречу делегации. На платной основе заключено 37 договоров, в том числе 17 договоров на продвижение инновационных разработок и 3 договора по запросам потребностей предприятий.

### **БИРЖА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРА СОДЕЙСТВИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

В рамках инфраструктуры по содействию коммерциализации научно-технических разработок следует отдельно выделить деятельность Биржи интеллектуальной собственности и Центра содействия коммерциализации объектов интеллектуальной собственности.

Проект «Биржа интеллектуальной собственности» (далее — Биржа) реализуется в НЦИС на основании задач, поставленных Главой государства и Правительством Республики Беларусь. В рамках проекта всем заинтересованным предоставляется возможность ознакомиться с перспективными ОПС и коммерческими предложениями правообладателей на принадлежащие им ОПС для возможного дальнейшего лицензирования, уступки и других форм коммерциализации НЦИС (<http://www.belgospatent.by>). Также в рамках Биржи осуществляется информационно-методическое обеспечение, размещение информационных БД о состоянии государственных реестров ОПС.

В 2017 г. сотрудниками НЦИС проведен анализ всех предложений, представленных на Бирже, на предмет актуальности и соответствия данным государственных реестров. Также проведены реструктуризация разделов на Бирже и исключение дублирующих коммерче-

ских предложений и перспективных изобретений. Значительно расширены технические и функциональные возможности предоставления информации: правообладатели теперь могут размещать предложения о коммерческом использовании (для возможного дальнейшего лицензирования, уступки и других форм коммерциализации) не только принадлежащих им патентов на изобретения, но и других ОПС (промышленных образцов, полезных моделей, сортов растений, топологий интегральных микросхем, товарных знаков). Приглашения к размещению информации выдаются правообладателям вместе с вручением патентов или свидетельствами на товарный знак.

Всего по состоянию на 1 января 2018 г. на Бирже размещено 935 перспективных изобретений и коммерческих предложений, в том числе: 28 предложений о коммерческом использовании (продаже или передаче прав на использование) патентов Российской Федерации на изобретения, принадлежащих организациям НАН Беларуси, Минобразования, Минздрава; 44 предложения о коммерческом использовании (продаже или передаче прав на использование) евразийских патентов на изобретения; 521 коммерческое предложение; 333 перспективных изобретений Республики Беларусь; 9 перспективных евразийских изобретений.

В соответствии с пунктом 2 Указа Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. №59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств» в целях регистрации прав на результаты научной и научно-технической деятельности, созданные полностью или частично за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, в 2017 г. Центром содействия коммерциализации объектов интеллектуальной собственности принимались меры по обеспечению функционирования государственного реестра прав на результаты научной и научно-технической деятельности.

В соответствии с приказом ГКНТ от 15 июня 2017 г. № 176 указанный реестр был передан ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы». По состоянию на 01.01.2018 в государственном реестре зарегистрировано 2374 результата.

### **ПЕРЕДАЧА ПРАВ НА ОПС**

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 марта 2009 г. № 346 «О регистрации лицензионных договоров, договоров уступки, договоров залога прав на объекты права промышленной собственности и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга)» НЦИС осуществляет регистрацию и ведет Государственный реестр лицензионных договоров, договоров уступки и договоров залога прав на объекты интеллектуальной собственности Республики Беларусь.

Общее количество договоров о передаче прав на ОПС, зарегистрированных в 2017 г., составило 771 договор (рост на 2,6 % к уровню 2016 г.), в том числе 85 договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) (рост на 32,0 % к 2016 г.). Однако умеренное увеличение количества зарегистрированных договоров сопровождалось значительным изменением их структуры. Так, доля лицензионных договоров в общем объеме зарегистрированных договоров за отчетный год увеличилась с 48,5 до 55,5 %, что стало следствием как значительного увеличения количества лицензионных договоров (на 17,6 %, с 364 до 438 ед.), так и снижения количества договоров об уступке прав на ОПС (на 19,1 %, с 322 до 258 ед.). Также в отчетном году продолжилось увеличение количества договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) (табл. 6.6).

Таблица 6.6

Показатели регистрации договоров о передаче прав на ОПС в 2015–2017 гг., ед.

ОПС	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего зарегистрировано договоров	633	751	771
<i>в том числе</i>			
Лицензионные договоры о передаче прав на использование ОПС	339	364	428
Договоры об уступке прав на ОПС	258	322	258
Договоры залога	1	1	–
Договоры комплексной предпринимательской лицензии	35	64	85

Следует отметить, что увеличение количества лицензионных договоров в основном объясняется прежде всего значительным увеличением лицензионных договоров о передаче права на использование товарных знаков (на 20,4 %) и на использование полезных моделей (в 2 раза). Вместе с тем уменьшилось количество лицензионных договоров на использование изобретений (на 22,2 %) и промышленных образцов (на 33,3 %). В свою очередь значительное снижение количества договоров уступок пришлось преимущественно на договоры уступки права в отношении изобретений (на 63,6 %), полезных моделей (на 40,0 %) и товарных знаков (на 18,1 %).

**ПОСТУПЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ОТ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Минимальная сумма выплат по зарегистрированным в 2017 г. договорам, представленным в табл. 6.6, составила более 3,63 млн долл. США. Определение точной суммы не представляется возможным, так как выплаты по почти 45,0 % лицензионных договоров являются нефиксированными (то есть содержат условия о роялти).

Всего же по итогам 2017 г. общая сумма денежных средств, поступивших от коммерциализации всех результатов научно-технической деятельности, составила 32,0 млн руб., что на 1,7 % ниже уровня 2016 г. (32,6 млн руб.). Основное сокращение объясняется снижением объема поступлений по договорам в рамках коммерциализации компьютерных программ и секретов промышленного производства (ноу-хау). Как и в предыдущие годы, основная часть поступивших средств (84,7 %) сформирована договорами на проведение научных исследований и разработок (в 2016 г. — 79,6 %) (табл. 6.7).

Таблица 6.7

Показатели поступления денежных средств от коммерциализации результатов научно-технической деятельности, тыс. руб.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Денежные средства, всего	24 072	32 592	32 026
<i>в том числе по договорам</i>			
Позволяющим распоряжаться имущественными правами на:	5027	4873	3975
изобретения	391	299	304
полезные модели	69	35	879
промышленные образцы	1335	299	466
ноу-хау	1068	2264	1305
компьютерные программы	1973	1967	731
селекционные достижения	191	9	290
На инжиниринговые услуги	415	29	20
На исследования и разработки	18 320	25 957	27 112
На прочие услуги	311	1733	919

Важно отметить, что 38,2 % всех денежных средств поступило от коммерциализации результатов научных исследований и разработок, выполненных за счет средств республиканского и (или) местного бюджетов.

Получателями основного объема поступивших средств, как и в предыдущие годы, стали юридические лица без ведомственной подчиненности (70,5 % поступлений). Среди подведомственных организаций, подчиненных органам государственного управления, основными получателями стали организации Министерства промышленности (7,5 %), НАН Беларуси (7,3 %) и Министерства образования (4,6 %).

По источникам поступления денежных средств, как и в предыдущие годы, основная величина (55,5 % всех средств) сформирована за счет экспорта результатов научной и научно-технической деятельности, однако доля денежных средств, полученных от коммерциализации разработок, выполненных за счет средств республиканского и (или) местного бюджетов, составила всего 5,3 %. Таким образом, основная часть разработок за счет бюджетных средств коммерциализируется за средства организаций Республики Беларусь (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Источники поступления денежных средств от коммерциализации результатов научно-технической деятельности в 2015–2017 гг., тыс. руб.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Денежные средства, всего	24 073	32 592	32 026
<i>в том числе по источникам поступления денежных средств</i>			
от юридических лиц	10 706	9225	14 187
<i>в том числе</i>			
научно-исследовательские организации	229	785	2123
учреждения образования	205	–	293
другие организации	10 272	8440	11 771
от физических лиц	86	90	63
от экспорта	13 281	23 277	17 776

Важно отметить, в коммерческом обороте участвуют не только ОПС, но и объекты авторского и смежного права. При этом объем экспорта авторских и смежных прав существенно превышает объем экспорта прав промышленной собственности. Так, по итогам 2017 г. экспорт прав промышленной собственности, по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, составил 1,7 млн долл. США и остался практически на уровне 2015 г., в то время как экспорт объектов авторского и смежного права составил 27,7 млн долл. США, что на 25,0 % выше уровня прошлого года (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Показатели экспортных и импортных поступлений за использование прав интеллектуальной собственности, тыс. долл. США

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<i>Экспорт</i>			
ОПС	1649,1	2229,2	1690,2
Объекты авторского и смежного права	18 289,3	22 343,0	27 713,5
<i>Всего</i>	19 938,4	24 572,2	29 403,7
<i>Импорт</i>			
ОПС	35 408,5	35 666,8	50 168,3
Объекты авторского и смежного права	102 217,9	105 514,2	137 341,9
<i>Всего</i>	137 626,4	141 181,0	187 510,2

Как следует из представленных данных, Республика Беларусь является не только поставщиком, но и активным потребителем объектов интеллектуальной собственности. При этом основной объем потребления приходится на юридические лица без ведомственной подчиненности (97,6 % выплат за использование прав на ОПС и 74,8 % — за использование прав на объекты авторского и смежного права).

# ГЛАВА 7

РАЗВИТИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СИСТЕМЫ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ

## 7.1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Поддержка и развитие государственной системы научно-технической информации (далее — ГСНТИ) является одним из направлений государственной научно-технической политики. В этих целях государственными органами Республики Беларусь:

обеспечивается развитие центральных и территориальных сетей сбора и обработки всех видов научно-технической информации;

принимаются меры по повышению качества научно-технической информации и информационных услуг;

стимулируется создание современных информационных технологий, информационных систем и сетей, обеспечивается развитие коммуникационных систем;

осуществляется финансовая поддержка создания, приобретения и распространения научно-технической информации;

создаются условия для общедоступности и сохранности научно-технической информации.

Вся деятельность, предусмотренная в сфере ГСНТИ, направлена на обеспечение экономического и социального развития Республики Беларусь, совершенствование ее научного и научно-технического потенциалов и достижение высокого интеллектуального и культурного уровней общества, направленных на улучшение качества жизни народа.

Система научно-технической информации объединяет ряд организаций, основными задачами которых являются обеспечение формирования и эффективного использования ресурсов научно-технической информации, их интеграция в мировое информационное пространство и содействие созданию рынка информационной продукции и услуг.

На республиканском уровне сформированы межотраслевые центры информации, являющиеся одновременно крупнейшими информационно-аналитическими центрами Беларуси: по неопубликованным документам (отчетам по завершённым НИОК(Т)Р и депонированным рукописям) — ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»; по техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации — НПРУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» Государственного комитета по стандартизации; по патентной информации — НЦИС. Широкий доступ к научно-технической информации различных категорий граждан страны обеспечивается научными, научно-техническими библиотеками — республиканскими, областными, вузовскими, а также библиотеками научно-исследовательских институтов, объединенными в рамках ведомственных библиотечных сетей.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ГСНТИ

В 2017 г. на развитие всех направлений ГСНТИ Законом Республики Беларусь от 18 октября 2016 г. «О республиканском бюджете на 2017 г.» предусмотрено 14 506,081 тыс. руб. Мероприятия по обеспечению развития системы научно-технической информации реализовывали 16 государственных органов и организаций, фактическое освоение составило 13 911,041 тыс. руб. (96,0 %). По сравнению с 2016 г. объем финансирования мероприятий по обеспечению развития ГСНТИ в 2017 г. увеличен на 37,0 % (в 2016 г. — 10 160,16 тыс. руб.).

Финансирование деятельности по развитию ГСНТИ осуществлялось по 6 основным направлениям, в соответствии с которыми республиканские органы государственного управления и иные государственные организации обеспечивали выполнение соответствующих мероприятий:

исследования и разработки по развитию системы научно технической информации, обеспечивающие создание автоматизированных информационных систем и ресурсов, развитие телекоммуникационной инфраструктуры, правовое и методическое обеспечение ГСНТИ;

содержание и развитие 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.

Основная доля расходов по ГСНТИ была направлена на содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов — 53,9 %. На проведение научных и научно-практических мероприятий израсходовано 16,1 % бюджетных средств, предусмотренных по параграфу 051 «Государственная система научно-технической информации», на реализацию НИОК(Т)Р по развитию ГСНТИ — 15 % (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Финансирование расходов по ГСНТИ в 2017 г. по направлениям и республиканским органам государственного управления и иным государственными организациями, тыс. руб.

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			21,90		22,47	
Госкомитет судебных экспертиз			8,00			
Минкультуры				10,96		
Минобразования	362,00		42,30	96,96	25,0	
Госстандарт		182,19				
Минсельхозпрод			8,96			
Минэкономики		25,0		2,80	419,7	
Минприроды			14,56			
Минпром				13,40		
Минспорта			10,15	1,60		
Минстройархитектуры	304,42					
КГБ				12,65		
Управление делами Президента Республики Беларусь			47,58	3,26		
ВАК				8,96		
НАН Беларуси	884,88	3788,97	1001,70	1656,04	162,15	
ГКНТ	547,69	3488,70	166,98	425,24	80,81	62,10
<i>Итого</i>	2098,99	7484,86	1322,13	2231,87	710,13	62,10

**О РЕАЛИЗАЦИИ В 2016 Г. ПЕРЕЧНЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК ПО РАЗВИТИЮ ГСНТИ НА 2016–2018 ГГ.**

НИОК(Т)Р по развитию ГСНТИ выполняются в соответствии с Перечнем научных исследований и разработок по развитию ГСНТИ на 2016–2018 гг. и на перспективу до 2020 г., утвержденным приказом ГКНТ от 12 июля 2016 г. № 144 (далее — Перечень).

В 2017 г. ГКНТ совместно с республиканскими органами государственного управления (заказчиками мероприятий) проведена работа по развитию Перечня за счет включения проектов, направленных на создание новой продукции (услуг) в сфере научно-технической информации с разработкой соответствующих информационных ресурсов.

Для рассмотрения и координации вопросов, связанных с разработкой, реализацией и оценкой эффективности мероприятий по обеспечению развития ГСНТИ, приказом ГКНТ от 31.03.2017 № 102 создан Межведомственный научно-методический совет по обеспечению развития системы научно-технической информации (далее — Межведомственный совет), являющийся постоянно действующим совещательно-консультативным органом, и организовано его функционирование согласно утвержденному председателем Межведомственного совета плану работы на 2017 г.

По результатам рассмотрения предложений заказчиков Межведомственным советом с учетом заключений ЭЭС № 6 в Перечень включены 6 НИОК(Т)Р, из которых:

заказчиком 3 работ с объемом финансирования в 2017–2019 гг. 820,0 тыс. руб. выступило Министерство архитектуры и строительства;

заказчиком 3 работ с объемом финансирования в 2017–2020 гг. 535,0 тыс. руб. выступило ГКНТ.

В соответствии с актуализированным Перечнем в 2017 г. предусмотрена реализация 28 из 30 включенных в Перечень мероприятий (начало реализации двух мероприятий запланировано на 2018 г.). Заказчиками мероприятий Перечня выступали 5 органов государственного управления, при этом основная доля работ предусматривалась для выполнения по заказу ГКНТ — 10 работ (35,7 %), НАН Беларуси — 9 работ (32,1 %) и Минобразования — 5 работ (17,8 %) (табл. 7.2).

**Таблица 7.2**

**Распределение количества мероприятий по развитию ГСНТИ (НИОК(Т)Р) и объемов их финансирования**

Заказчики работ	Количество мероприятий		Объем финансирования, тыс. руб.	
	2016–2018 гг.	2017 г.	2016–2018 гг. (план)	2017 г. (факт)
НАН Беларуси	9	9	2225,34	884,88
ГКНТ	11	10	1463,50	547,69
Минобразования	6	5	932,00	362,00
ВАК	1	1	310,00	–
Минстройархитектуры	3	3	820,00	304,42
<i>Итого</i>	30	28	5750,84	2098,994

Распределение мероприятий Перечня соответствовало таким направлениям научно-технических работ, как:

развитие телекоммуникационной инфраструктуры научно-информационной деятельности по сбору и обработке научно-технической информации (5 мероприятий — 17,85 % от общего количества реализуемых мероприятий Перечня);

разработка автоматизированных информационных (далее — АИС) систем поддержки информационных ресурсов системы научно-технической информации (15 мероприятий — 56,6 %);

формирование информационных ресурсов ГСНТИ и их интеграция в мировое научно-информационное пространство (5 мероприятий — 17,85 %);

совершенствование нормативно-правового и методического обеспечения ГСНТИ (3 мероприятия — 10,7 %).

В 2017 г. работы Перечня были сконцентрированы в области разработки АИС, указанное направление также преобладало в работах, реализуемых в 2016 г. Данная тенденция обусловлена тем, что разработка и внедрение АИС представляет собой наиболее ресурсоемкую область процесса технологизации научно-технической исследовательской среды. Разрабатываемые АИС направлены на поддержание и улучшение работы научно-исследовательского сектора с помощью технологий управления системами (комплексы средств сбора, обработки, передачи информации и формирования управляющих сигналов или команд).

В 2017 г. в рамках Перечня разработаны и введены в эксплуатацию 4 информационных ресурса (системы) в научно-образовательной сфере:

информационный ресурс для обеспечения маркетинговых исследований и анализа продвижения на внутренний и внешние рынки научно-технической продукции;

система производства и распространения мультимедийного контента научной тематики и портал электронных научно-образовательных ресурсов (опытный образец для общего среднего образования);

система аутентификации и авторизации пользователей на основе многофункциональных смарт-карт в системе образования;

автоматизированная система мониторинга проектов ГПИР 2016–2020 гг.

Вопрос реализации Перечня мероприятий по развитию ГСНТИ находится на постоянном контроле ГКНТ. Ход реализации мероприятий Перечня по итогам первого полугодия и в целом за 2017 г. рассмотрен на заседаниях Межведомственного совета.

Анализ годовых отчетов заказчиков мероприятий Перечня позволил установить, что в целом ход реализации 25 мероприятий Перечня из 28 реализуемых в 2017 г. соответствует утвержденным заданиям на выполнение работ и запланированным результатам, выделенные средства республиканского бюджета освоены в полном объеме. Отклонения от установленных сроков реализации и объемов финансирования отмечены по трем проектам, заказчиками которых являются ГКНТ (2 работы) и ВАК (1 работа). Причины невыполнения указанных проектов рассмотрены Межведомственным советом. По результатам приняты решения о ходе дальнейшей реализации проектов.

#### **ПОДГОТОВКА И ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ПРОПАГАНДА НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

В 2017 г. за счет средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную, научно-техническую и инновационную деятельность, подготовлено и издано 210 наименований научно-технической и научно-методической литературы, включая периодические издания, из них 39 сборников, 34 журнала, 1 БД, 48 монографий, 39 методических пособий, 1 учебное пособие, 24 книги, 14 брошюр, 3 справочника и 7 прочих изданий (буклеты, атласы и т. д.).

В 2017 г. в целях информирования органов государственного управления, отечественных и зарубежных ученых, разработчиков научно-технической продукции, предпринимателей, включая потенциальных инвесторов и внешнеэкономических партнеров, ГКНТ выпущено 10 справочно-аналитических изданий («Каталог высокотехнологичных товаров, выпу-

скаемых в Республике Беларусь»; «Субъекты инновационной инфраструктуры»; аналитический доклад «О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2016 г.»; «Нормативно-правовое регулирование государственной регистрации НИОК(Т)Р»; «Нормативно-правовое регулирование научной и научно-технической деятельности»; «Центры коллективного пользования уникальным научным оборудованием»; «Наука и знания — экономике!»; «Наука. Инновации. Перспективы»; «Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.»; Сборник материалов Дней белорусской науки в г. Москве).

НАН Беларуси выпущено более 80 наименований изданий, из них «Биобиблиография ученых Беларуси», «Механизм стимулирования взаимных инвестиций Республики Беларусь и государств — членов Евразийского экономического союза», «Инновационное развитие отраслей социальной сферы».

### **ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ (КОНФЕРЕНЦИЙ, СЕМИНАРОВ, СИМПОЗИУМОВ, ВЫСТАВОК, ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ)**

За отчетный период в Республике Беларусь проведено 260 научных и научно-практических мероприятий, из них 130 конференций, 56 семинаров, 23 выставки, 2 конгресса, 4 симпозиума, 5 форумов, 24 круглых стола, 6 прочих научно-практических мероприятий (научные школы, турниры и конкурсы и др.), 10 экспедиций на территории Республики Беларусь.

В 2017 г. ГКНТ обеспечено проведение:

8-го Республиканского конкурса инновационных проектов;

трех форумов бизнес-идей в рамках XXIV Международного специализированного форума по телекоммуникациям, информационным и банковским технологиям «ТИБО-2017», Белорусского промышленного форума-2017, XXII Белорусского энергетического и экологического форума «ЭНЕРГЕТИКА. ЭКОЛОГИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭЛЕКТРО 2017/Energy Expo»;

пяти республиканских семинаров по вопросам государственной регистрации НИОК(Т)Р, функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, реализации ГПИР 2016–2020 гг. и развития инновационной деятельности в регионах, по вопросам изобретательства, рационализаторства и инженерно-технического творчества;

конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» в Могилеве, Гомеле, Гродно, Бресте, Орше.

Следует отметить проведение республиканскими органами государственного управления, НАН Беларуси таких мероприятий, как:

Международная научно-практическая конференция «Социальное знание и проблемы современного развития белорусского общества в условиях глобализации»;

Международная научно-практическая конференция «Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы» в рамках Международного научного конгресса «Наука — экономике знаний», посвященного Году науки;

конгресс «Наука, питание и здоровье»;

ежегодная Международная научно-практическая конференция «Система “наука — технологии — инновации”»: методология, опыт, перспективы».

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

В 2017 г. государственными органами, НАН Беларуси обеспечено функционирование научно-информационной компьютерной сети (далее — НИКС) Республики Беларусь, созданной в целях совершенствования информационного обмена между научными учреждениями и организациями, вузами, научными и научно-техническими библиотеками как в Минске, так и в других крупных научных и промышленных центрах Республики Беларусь, а также обеспечивающей с 2004 г. автономный выход в общеевропейскую научно-образовательную сеть GEANT.

В 2017 г. проведена модернизация всей инфраструктуры НИКС ГКНТ «org.by» путем переноса на новую инфраструктуру «gov.by» на основании аудита сетевой инфраструктуры для предотвращения объективной опасности потери (частично или полностью) инфраструктуры, реализованной на базе продуктов Microsoft. Проведены мероприятия по внедрению контролируемого доступа пользователей к ресурсам сети Интернет с помощью внедрения в информационно-техническую структуру прокси-сервера, разработаны локально-нормативные документы согласно рекомендациям Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь.

Посредством функционирования НИКС НАН Беларуси (НИКС BASNET) обеспечен интернет-доступ к удаленным сетевым зарубежным научным электронным информационным ресурсам ведущих мировых производителей с рабочих мест сотрудников из 34 научных организаций НАН Беларуси. В рамках проекта по развитию высокоскоростной сетевой инфраструктуры для науки и образования стран Восточного партнерства EaPConnect проведены работы по увеличению пропускной способности предоставляемого канала доступа в сеть Интернет при сохранении существующего размера оплаты, позволяющей осуществлять высокоскоростной обмен информацией с организациями-партнерами международных научных проектов, требующих значительных сетевых ресурсов для передачи больших объемов данных.

Проведены работы по сопровождению и развитию программного обеспечения для формирования информационных интернет-ресурсов в НИКС Центральной научной библиотеки НАН Беларуси (проблемно-ориентированные базы данных с сетевым режимом удаленного доступа, электронный интернет-каталог, удаленный заказ и электронная доставка документов, научная электронная библиотека, автоматизация библиотеки с удаленным интернет-заказом изданий и др.).

Функционирование НИКС инновационной инфраструктуры Министерства образования Республики Беларусь позволило обеспечить участникам инновационного процесса эффективный обмен информацией. В результате, согласно статистике основных информационных ресурсов и сервисов ([www.imu.metolit.by](http://www.imu.metolit.by), [www.icm.by](http://www.icm.by)), в 2017 г. состоялось свыше 330 контактов между представителями научного сектора и промышленных предприятий, 29 % от которых закончились договоренностями о научно-техническом и производственном сотрудничестве. По итогам 2017 г. на Информационно-маркетинговом узле Министерства образования [www.imu.metolit.by](http://www.imu.metolit.by) размещено 735 технологических предложений университетов и научных организаций, в рамках интернет-платформы Межвузовского центра маркетинга НИР [www.icm.by](http://www.icm.by) представлено 728 наиболее перспективных НИОКР, проводимых университетами в 2015–2017 гг., Межотраслевой задачник, функционирующий на базе Информационно-маркетингового узла Министерства образования [www.imu.metolit.by](http://www.imu.metolit.by), включает 108 актуальных технологических запросов от предприятий и организаций Республики Беларусь.

Проведены работы по развитию Медицинской НИКС и медицинских информационных серверов на базе телекоммуникационного узла ГУ «Республиканская научная медицин-

ская библиотека»: актуализированы и расширены информационные ресурсы, представленные на интернет-сайте «Здравоохранение и медицинская наука Беларуси», в том числе БД «Достижения медицинской науки Беларуси», «Современные методы оказания медицинской помощи (диагностики, лечения и медицинской профилактики заболеваний, медицинской реабилитации пациентов, протезирования)», интернет-каталог организаций и специалистов «Здравоохранение Беларуси». Опубликованы в открытом доступе сборники научных трудов нескольких республиканских научно-практических центров и Белорусского государственного медицинского университета.

Информационно-вычислительным центром (НИЭИ) Министерства экономики Республики Беларусь на основе использования современных технологий сбора, хранения, обработки и предоставления экономико-статистической информации, применения средств и методов экономического анализа и прогнозирования широкого спектра показателей социально-экономического развития Республики Беларусь обеспечена информационно-аналитическая поддержка Министерства экономики.

## 7.2 РАЗВИТИЕ БИБЛИОТЕЧНЫХ ФОНДОВ

### НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА БЕЛАРУСИ

Главная библиотека страны создана на основании постановления Совета Народных Комиссаров БССР от 14 мая 1926 г. на базе библиотеки Белорусского государственного университета и первоначально получила название Белорусской государственной библиотеки. Современное название Национальная библиотека Беларуси (далее — НББ) ей было присвоено на основании постановления Совета Министров от 19 мая 1992 г. № 291.

В соответствии с Указом Президента Республики от 7 марта 2002 г. № 153 строительство нового здания для НББ было объявлено «важнейшей общегосударственной и общенародной стройкой». Здание было открыто 16 июня 2006 г. и стало одним из символов Минска и Республики Беларусь. Оно построено в форме ромбокубоэктаэдра высотой 73,7 м (23 этажа). Его общая площадь составила 112,6 тыс. кв. м, что позволило разместить на трех этажах 17 читальных залов на две тысячи мест. Площадь фондохранилища составила 55 тыс. кв. м и рассчитана на 14 млн ед. хранения.

Деятельность НББ в 2017 г. осуществлялась в соответствии с задачами, возложенными на нее ГП «Культура Беларуси» на 2016–2020 гг., Республиканским планом мероприятий по проведению Года науки, Планом работы Министерства культуры Республики Беларусь на 2017 г., Перспективным планом работы НББ на 2016–2020 гг., Планом работы НББ на 2017 г.

Одной из основных задач библиотеки стало планомерное и научно обоснованное комплектование информационных ресурсов, соответствующих запросам современного общества. В 2017 г. всего поступило 236,2 тыс. экз., из которых 116,9 тыс. перешли в действующие фонды. Данные показатели соответствуют уровню прошлых лет. В результате на конец года совокупный объем фонда составил 9,82 млн ед. хранения, что на 2,3 % больше уровня 2015 г.

В отчетном периоде выполнялись работы по организации системы корпоративной каталогизации и ведению сводного электронного каталога. Сформированный массив, в том числе с участием НББ, на конец года превысил 7,9 млн записей. Общий объем электронно-информационных ресурсов в БД собственной генерации за трехлетний период увеличился на 1,9 % и составил почти 9,5 млн записей. Продолжались работы по пополнению и редактированию электронного каталога как основной информационно-поисковой системы НББ (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Динамика показателей объема библиотечных фондов, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Совокупный объем фонда, экз.	9605,7	9804,6	9824,7
Выбытие документов, экз.	18,3	18,3	20,7
Поступление документов, экз.	246,0	236,5	236,2
<i>в том числе в действующие фонды</i>	127,2	117,5	116,9
Объем электронных ресурсов собственной генерации, записей	9318,0	9402,2	9497,5
Объем электронных ресурсов собственной генерации, полнотекстовых документов	417,2	452,7	481,5

Следует отметить, что за отчетный период выполнялись работы и по организации системы корпоративной каталогизации, а также ведению сводного электронного каталога. Сформированный массив сводного каталога, в том числе с участием НББ, на конец 2017 г. превысил 7,9 млн записей.

Из 116,9 тыс. поступлений в действующие фонды 55,5 тыс. изданы в Республике Беларусь. Фонд национальных документов формируется с максимальной полнотой — количество текущих пробелов на сегодняшний день (согласно государственной регистрации Национальной книжной палаты) составляет не более 1 %. Также при формировании национальных фондов особое внимание уделено комплектованию раритетных памятников книжной культуры. За последние три года было приобретено 324 редких издания, в том числе 32 издания — в 2017 г.

Продолжает увеличиваться количество поступивших экземпляров, изданных за пределами СНГ. Так, в течение года в действующие фонды передано 14,2 тыс. таких экземпляров, или 12,1 % всех поступлений (в 2016 г. — 10,7 %, 2015 г. — 10,0 %) (табл. 7.4).

**Таблица 7.4**

**Структура поступлений в библиотечный фонд по стране происхождения документов, тыс. экз.**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	127,2	117,5	116,9
<i>из них</i>			
изданы в Республике Беларусь	62,4	54,9	55,5
изданы в странах СНГ	52,0	50,0	47,3
изданы в других странах	12,7	12,6	14,2

При формировании фонда национальных документов основным источником комплектования стала передача обязательного бесплатного экземпляра (37,6 % всех поступлений). Покупка и подписка новых экземпляров для пополнения действующих фондов стали источником комплектования 29,6 % всех поступлений. Значимую роль продолжает играть передача в дар библиотеке печатных экземпляров (18,1 %).

Продолжалась работа по организации документообмена. Обменные связи поддерживались со 155 зарубежными библиотеками 45 стран, а также внутриреспубликанскими библиотеками. В результате действующие фонды пополнились на 8,7 тыс. экз. (табл. 7.5).

**Таблица 7.5**

**Структура поступлений в библиотечный фонд по источникам комплектования фондов, тыс. экз.**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	127,2	117,5	116,9
<i>из них</i>			
обязательный бесплатный экземпляр	47,2	43,9	44,0
подписка	11,5	11,0	10,6
покупка	25,6	28,0	24,1
документообмен	6,7	7,5	8,7
дар	25,2	18,8	21,2
другое	11,0	8,3	8,3

В рамках межбиблиотечного документообмена НББ отправлено партнерам дальнего зарубежья 5,3 тыс. экз. белорусских изданий, более 73 тыс. экз. различных видов документов передано для 172 библиотек республики. Особое внимание уделялось комплектованию фондов сельских библиотек. Так, в 42 библиотеки агрогородков было передано более 2 тыс. экз. различных видов документов.

Чтобы соответствовать современным требованиям, библиотека продолжает уделять особое внимание формированию электронных информационных ресурсов. Всего в 2017 г. библиотека обеспечила доступ пользователям к 160 БД. Из указанного количества 15 баз ге-

нерируются усилиями НББ. Еще 34 базы являются национальными, остальные имеют иностранное происхождение.

Для расширения пользовательской аудитории в НББ внедрена технология Виртуального читального зала, обеспечивающая удаленным пользователям доступ по подписке прежде всего к БД. Партнерами НББ по использованию данных ресурсов стали библиотеки вузов, республиканские научные и областные библиотеки, а также другие учреждения (всего — 41 организация), для которых был предоставлен на постоянной и тестовой основе доступ к БД лучших мировых производителей, в том числе Cambridge Journals online, Oxford Journals online, East View, EBSCO, Web of Science, ProQuest Dissertations & Theses Global, «Университетская библиотека», Научная электронная библиотека eLibrary.ru и др. (табл. 7.6).

Таблица 7.6

## Количество доступных для пользователя БД по источникам происхождения

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество БД, к которым обеспечен доступ пользователям	168	174	160
<i>из них</i>			
БД собственной генерации	15	15	15
национальные БД	29	33	34
БД стран СНГ и Балтии	91	98	84
БД других стран	33	28	27

Стабильным остается количество обращений к сетевым электронным информационным ресурсам в здании библиотеки. Так, в 2017 г. этот показатель составил более 4,46 млн обращений. Такой результат был достигнут прежде всего благодаря приобретенным русскоязычным БД, среди которых наиболее востребованными были eLibrary.ru и «Университетская библиотека». Только на две указанные БД пришлось 53,9 % всех посещений.

Среди баз собственной генерации по-прежнему наиболее востребованными являются электронный каталог НББ и «Электронный архив национальной периодики», количество посещений которых ежегодно превышает 1,0 млн (табл. 7.7).

Таблица 7.7

## Количество обращений к электронным БД, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество обращений к электронным БД	3579,7	4830,4	4465,1
<i>в том числе самые посещаемые БД</i>			
Электронный каталог НББ	1216,8	1065,3	999,6
Научная электронная библиотека eLibrary.ru	853,2	2013,8	2233,9
«Университетская библиотека»	256,8	499,2	170,9
«Библиотеки Республики Беларусь и зарубежных стран»	252,7	185,3	146,6
«Электронный архив национальной периодики»	151,2	142,4	118,2
МАРС (Межрегиональная аналитическая роспись статей)	73,2	60,9	45,2
«Законодательство стран СНГ» («СоюзПравоИнформ»)	33,9	55,4	49,8

Общее количество пользователей библиотеки на конец отчетного периода составило 168,3 тыс., что на 4,8 % больше, чем в 2016 г. Начиная с 2016 г. количество виртуальных пользователей превысило количество обычных читателей и составило 90,8 тыс. Количество посещений библиотеки и ее электронных ресурсов составило 1,8 млн, из них 1,2 млн — в целях ознакомления с текстовыми документами, печатными и виртуальными.

Для увеличения общего количества посещений в НББ реализуется ряд мероприятий социально-культурного характера. Так, в отчетном периоде было организовано и проведено 252 таких мероприятия (в 2016 г. — 223, 2015 г. — 194), в том числе 24 художественные и 165 книжных выставок, две виртуальные выставки. При этом каждое четвертое мероприятие носило международный характер. Выполняя просветительскую функцию, библиотека существенную часть организованных событий посвящала значимым датам всемирного и национального календаря. Указанные меры позволили обеспечить 644,8 тыс. посещений социально-культурного характера, что на 20,5 тыс. выше уровня 2016 г.

В то же время количество традиционных услуг библиотеки по выдаче документов, печатных копий фрагментов документов и количеству консультаций имеет тенденцию к некоторому сокращению (табл. 7.8).

Таблица 7.8

Статистика пользователей ресурсов библиотеки

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество пользователей	157,1	160,6	168,3
<i>из них</i>			
читателей	82,3	77,4	77,2
виртуальных пользователей	74,5	82,9	90,8
коллективных абонентов	0,3	0,3	0,3
Общее количество посещений	1793,1	1820,6	1841,6
<i>из них</i>			
посещение читальных залов и абонементов	758,5	756,8	745,4
виртуальные посещения	453,0	439,4	451,5
посещения социально-культурных мероприятий	581,6	624,3	644,8
Выдача документов, экз.	2545,9	2449,3	2397,4
Выдача печатных копий фрагментов документов, стр.	871,4	660,3	607,4
Количество консультаций	172,3	161,1	158,4
Количество справок	148,5	152,1	150,3

В целях обеспечения физической сохранности документов продолжались работы по штрихкодированию и маркированию документов. Для расширения круга виртуальных услуг и сервисов в 2017 г. осуществлялась модернизация интернет-портала и его перевод на новую платформу. Продолжалась разработка новых порталных решений автоматизированной системы управления библиотечными сервисами и осуществлялось тестирование новых возможностей платформы.

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

Республиканская научно-техническая библиотека (далее — РНТБ) создана на основании постановления Совета Министров БССР от 25.02.1977 № 68 на базе научно-технической библиотеки Белорусского научно-исследовательского института научно-технической информации и технико-экономических исследований. В соответствии с данным постановлением целями создания библиотеки стали совершенствование системы научно-технической информации; улучшение работы по справочно-библиографическому и информационному обслуживанию предприятий, научно-исследовательских институтов и проектных организаций, ученых, инженерно-технических работников, новаторов производства; повышение уровня методического руководства сетью технических библиотек республики.

В целях улучшения информационного обеспечения ученых и специалистов научно-производственной сферы регионов постановлением Совета Министров Республики

Беларусь от 21.01.1994 № 25 созданы областные научно-технические библиотеки на правах филиалов РНТБ в городах Бресте, Витебске, Гомеле, Гродно и Могилеве.

В настоящее время библиотека находится в ведении ГКНТ и является единственной библиотекой, предназначенной для информационного обеспечения прикладной науки и реального сектора экономики Беларуси. Библиотека (совместно с филиалами) стала крупнейшим центром научно-технической информации республики, который предоставляет доступ к наиболее полным фондам патентных, нормативно-технических документов, промышленных каталогов и научно-технической литературы. РНТБ также является научно-методическим центром для научно-технических библиотек, служб стандартизации и патентных служб предприятий и организаций по вопросам проведения библиотечной и справочно-информационной работы, организации фонда научно-технической литературы и документов.

Совокупный фонд системы РНТБ (включая пять областных филиалов) в 2017 г. пополнился на 710,8 тыс. экз., составив 55,1 млн экз., что на 1,3 % выше уровня 2016 г. Продолжилась работа по развитию электронных ресурсов собственной генерации. Так, количество записей в данных ресурсах составило 334,8 тыс., что на 8,9 % выше уровня 2016 г. и на 23,0 % — 2015 г. Объем электронного каталога увеличился до 860,8 тыс., что на 5,7 % больше уровня 2016 г. и на 14,9 % — уровня 2015 г. (табл. 7.9).

Таблица 7.9

Динамика показателей объема библиотечных фондов за период 2015–2017 гг., тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Совокупный объем фонда, экз.	53 676,9	54 384,9	55 106,6
Выбытие документов, экз.	2,4	15,4	11,3
Поступление документов, экз.	684,7	723,6	710,8
Объем электронных ресурсов собственной генерации, записей	272,3	307,4	334,8
Объем электронных ресурсов собственной генерации, полнотекстовых документов	0,1	0,1	0,2
Объем электронного каталога, записей	749,2	814,5	860,8

Следует отметить, что в соответствии с Парижской конвенцией по охране промышленной собственности РНТБ является государственным хранилищем патентной документации Республики Беларусь. По этой причине более 95,0 % от общего состава фонда составляют патентные документы. В 2017 г. по международному обмену документами в РНТБ поступило порядка 145 тыс. экз. официальных патентных бюллетеней из 23 зарубежных стран и Всемирной организации интеллектуальной собственности. Работа по международному обмену документами постоянно ведется РНТБ совместно с НЦИС в соответствии с Соглашением о сотрудничестве.

В общем объеме поступлений 98,1 % составили экземпляры, изданные в зарубежных странах. В географическом разрезе объем поступлений в границах и за границами стран СНГ практически совпадает (табл. 7.10).

Таблица 7.10

Структура поступлений в библиотечный фонд по стране происхождения документов, тыс. экз.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	684,7	723,6	710,8
<i>из них</i>			
изданы в Республике Беларусь	18,1	19,3	13,8
изданы в странах СНГ	233,7	364,2	361,9
изданы в других странах	432,9	340,1	335,1

Основным источником комплектования библиотечных фондов остается покупка и подписка (98,9 % всех поступлений). Однако некоторое количество экземпляров поступает и по другим источникам. К примеру, по результатам организации Дня Франции состоялась официальная церемония передачи книг в дар библиотеке послом этой страны. Формированию наиболее полного в стране фонда патентных документов содействует и международный обмен документами с патентными ведомствами зарубежных государств (табл. 7.11).

**Таблица 7.11**

**Структура поступлений в библиотечный фонд по источникам комплектования фондов, тыс. экз.**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	684,7	723,6	710,8
<i>из них</i>			
обязательный бесплатный экземпляр	6,5	4,9	4,2
подписка	12,9	15,3	11,1
покупка	660,9	700,9	692,2
документообмен	4,2	2,3	3,1
дар	0,2	0,2	0,2

Система электронных информационных ресурсов РНТБ предоставила пользователям доступ к 163 БД, в том числе 47 базам собственной генерации. БД собственной генерации можно разделить на профессионально-тематические и социальной направленности. Так, РНТБ осуществляет разработку, наполнение и ведение таких библиографических и фактографических баз, как «Инновационная деятельность», «Устойчивое развитие», «Знаки экологической маркировки», «Топологии интегральных микросхем», «Сорта растений (Республика Беларусь)» и др. Среди БД социальной направленности можно выделить «Белорусские имена в мировой науке и технике», «Изобретатели Беларуси», «Портреты белорусских предприятий». В 2017 г. также создан новый электронный ресурс «Товарные знаки СССР».

Значительно увеличивает информационный потенциал РНТБ и ее филиалов доступ на постоянной основе к ряду авторитетных в научном мире БД, большинство из которых являются зарубежными: «Стройдокумент», «Стройконсультант», ВИНИТИ-РАН, «Стандарт 3.5», EBSCO Publishing и др. В целях расширения возможности использования дополнительных электронных ресурсов в РНТБ продолжалась практика тестовых доступов, например, к таким ресурсам, как издательские коллекции Российской Федерации «Машиностроение» и «Наука и техника», электронным библиотекам OECD (OECD iLibrary, UN iLibrary, The Commonwealth iLibrary, Nordic iLibrary), БД патентов и бизнес-аналитики лекарственных препаратов DrugPatentWatch (табл. 7.12).

**Таблица 7.12**

**Количество доступных для пользователя БД по источникам происхождения**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество БД, к которым обеспечен доступ пользователям	160	160	163
<i>из них</i>			
БД собственной генерации	44	45	47
национальные БД	16	16	16
БД стран СНГ и Балтии	44	44	44
БД других стран	56	55	56

Количество обращений к электронным БД в 2017 г. составило 53,9 тыс., из которых 32,8 % пришлось на базы генерации РНТБ, которые входят в состав электронного катало-

га. Отдельно следует выделить такие ресурсы, как «Нормы, правила, стандарты России», ИПС «Стандарт» и «Изобретения стран мира», которые в сумме формируют еще 42,3 % посещений. В целом структура посещений за год не изменилась (табл. 7.13).

Таблица 7.13

## Количество обращений к электронным БД, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество обращений к электронным БД	56,9	56,1	53,9
<i>в том числе самые посещаемые БД</i>			
8 БД генерации РНТБ, к которым есть доступ через веб-сайт библиотеки, входят в состав электронного каталога	27,5	20,0	17,7
«Нормы, правила, стандарты России»	5,7	9,9	12,0
ИПС «Стандарт»	4,2	10,4	8,0
«Изобретения стран мира»	2,8	3,6	2,8
Описания изобретений, полезных моделей к патентам Республики Беларусь	1,7	1,3	1,7
ESPACE CISPATENT	1,5	2,0	2,2
Электронная библиотека диссертаций	1,0	1,1	1,2
«Реферативные журналы ВИНТИ»	0,5	0,6	0,7

Всего в прошлом году услугами библиотеки воспользовались 159,8 тыс. пользователей. Из общего количества пользователей 142,9 тыс. (из 93 стран мира) воспользовались ресурсами РНТБ и областных филиалов в режиме онлайн. Тем не менее общее количество пользователей по сравнению с прошлым годом сократилось на 38,4 тыс. Сходная динамика характеризует и количество посещений, которое сократилось за год с 541,6 до 476,8 тыс. (включая 381,1 тыс. виртуальных посещений). Основное сокращение пришлось на виртуальных пользователей по причине устаревания сайта библиотеки. Поэтому в конце 2017 г. была начата работа по разработке нового портала РНТБ с учетом современных требований. В 2018 г. новый портал будет введен в опытную, а затем и в промышленную эксплуатацию.

Всего за отчетный год зарегистрировано 4,0 тыс. читателей, в результате по единому регистрационному учету на 01.01.2018 в БД «Читатели РНТБ» зарегистрировано 107,5 тыс. индивидуальных пользователей, в том числе 872 зарубежных из 54 стран мира. Всего читателям выдано более 3,2 млн документов (табл. 7.14).

Одной из важнейших категорий пользователей ресурсов РНТБ являются юридические лица. Всего в 2017 г. библиотека обеспечила необходимой информацией 2135 предприятий и организаций из примерно 300 населенных пунктов. Заключено 628 договоров на информационное обслуживание. Количество договорных коллективных абонентов по сравнению с прошлым годом увеличилось на 10 %.

Таблица 7.14

## Статистика пользователей ресурсов библиотеки

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество пользователей	218,1	198,2	159,8
<i>из них</i>			
читателей	13,7	14,7	14,8
виртуальных пользователей	202,6	181,4	142,9
коллективных абонентов	1,8	2,1	2,1
Общее количество посещений	547,4	541,6	476,8
<i>из них</i>			
посещение читальных залов и абонементов	100,1	115,8	95,7

Окончание таблицы 7.14

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
виртуальные посещения	447,3	425,8	381,1
Выдача документов, экз.	3901,6	3625,1	3284,6
Выдача печатных копий фрагментов документов, стр.	195,1	200,7	228,9
Количество консультаций	26,7	26,9	23,5

В территориальном разрезе 22 % коллективных абонентов располагается в г. Минске и Минской области, 18 % — в Гомельской области, 17 % — в Витебской области, 15 % — в Могилевской области, по 14 % — в Брестской и Гродненской областях. Таким образом, около 78 % таких абонентов приходится на регионы.

Наиболее активно использовали научно-техническую информацию предприятия и организации машиностроительной отрасли и строительные организации, а также представители системы высшего и среднего специального образования, пищевой промышленности и специалисты жилищно-коммунального хозяйства (рис. 7.1).

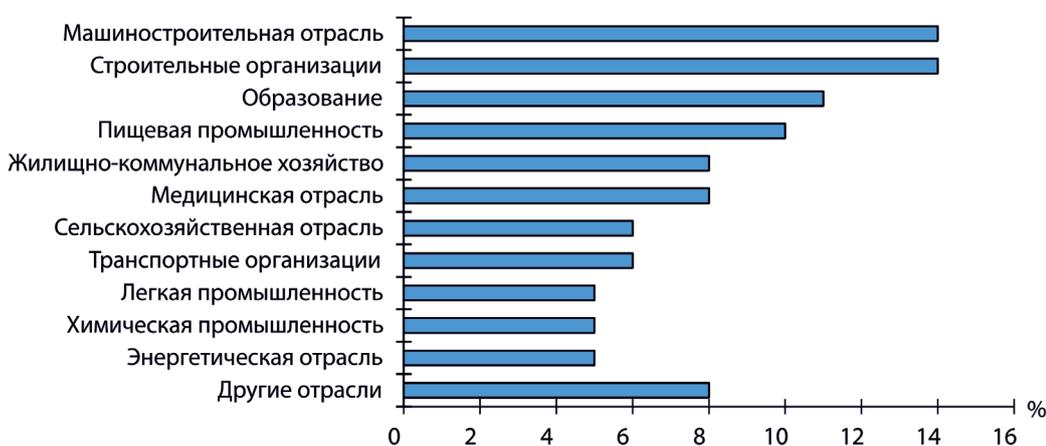


Рис. 7.1. Структура коллективных абонентов ресурсов РНТБ в разрезе отраслей экономики

В целях более широкого информирования о ресурсах научно-технической информации и по поручению Правительства страны библиотека начала проведение обучающих семинаров для подведомственных предприятий и организаций министерств и концернов по информационным ресурсам на тему «Отечественные и зарубежные источники информации в помощь инновационному развитию предприятий и организаций Республики Беларусь». В столице и во всех областных центрах проведено 9 семинаров, в которых приняли участие 290 специалистов из 180 организаций.

Библиотека также активно реализует социально-культурную функцию. Так, в 2017 г. проведено 6 конференций, 28 семинаров, 6 круглых столов, 3 научных кафе, 202 дня специалиста и дня информации, 133 выставки новых поступлений, 335 тематических и виртуальных выставок.

#### ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ИМ. ЯКУБА КОЛАСА НАН БЕЛАРУСИ

Центральная научная библиотека им. Якуба Коласа НАН Беларуси (далее — ЦНБ) основана 16 февраля 1925 г. при Институте белорусской культуры. На основании постановления Центрального Исполнительного Комитета и Совета Народных Комиссаров БССР от 13 октября 1928 г. институт был реорганизован в Белорусскую академию наук, а библиотека инсти-

тута стала Библиотекой Академии наук БССР. Современное название библиотеке присвоено в 1981 г.

Сегодня ЦНБ — это современный информационно-библиотечный центр, который располагает одним из наиболее полных фондов национальных научных документов универсального профиля и самым большим в Беларуси собранием иностранной научной литературы. Библиотека возглавляет сеть из 10 библиотек при научно-исследовательских учреждениях НАН Беларуси и является национальным центром депозитарного хранения документов естественнонаучного профиля. С 1992 г. ЦНБ является членом Белорусской библиотечной ассоциации.

В 2017 г. в фонды ЦНБ поступило 20,4 тыс. экз. документов (из них в действующий фонд на данный момент введено 13,2 тыс.). Однако количество выбывших документов уже несколько лет превышает количество поступивших, в результате продолжилось некоторое сокращение совокупного объема фонда библиотеки.

Продолжается формирование и наполнение электронных информационных ресурсов собственной генерации. Так, количество записей увеличилось на 70,0 тыс. (прирост на 4,2 % к уровню прошлого года), из них в электронном каталоге библиотеке — на 65,8 тыс. (прирост на 4,4 %) (табл. 7.15).

Таблица 7.15

Динамика показателей объема библиотечных фондов, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Совокупный объем фонда, экз.	4424,5	4369,7	4357,0
Выбытие документов, экз.	33,8	76,6	34,8
Поступление документов, экз.	24,3	21,5	22,2
Объем электронных ресурсов собственной генерации, записей	–	1683,4	1753,4
Объем электронных ресурсов собственной генерации, полнотекстовых документов	0,3	0,3	0,3
Объем электронного каталога, записей	1352,8	1479,0	1544,8

Следует также отметить, что с 2012 г. библиотека участвует в формировании «Интегрированного сводного каталога по научно-технической информации», который создается Государственной публичной научно-технической библиотекой России. Партнерам ЦНБ по данному проекту передано 4,9 тыс. записей на выпуски отечественных и зарубежных сериальных изданий, поступивших в фонд библиотеки.

Из общего количества поступивших документов 1,8 тыс. (8,8 %) изданы на иностранных языках. В географическом разрезе основные поступления, как и ранее, обеспечиваются издательствами на территории Беларуси (74,0 %) и СНГ (18,4 %) (табл. 7.16).

Таблица 7.16

Структура поступлений в библиотечный фонд по стране происхождения документов, тыс. экз.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	22,2	19,7	20,4
<i>из них</i>			
изданы в Республике Беларусь	16,6	15,2	15,1
изданы в странах СНГ	3,6	3,4	3,8
изданы в других странах	2,0	1,1	1,5

Важнейшим источником комплектования фондов ЦНБ является предоставление обязательного бесплатного экземпляра (59,9 % поступлений). На долю подписки и покупки приходится только 22,7 % (табл. 7.17).

Таблица 7.17

Структура поступлений в библиотечный фонд по источникам комплектования фондов, тыс. экз.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	22,4	19,6	20,3
<i>из них</i>			
обязательный бесплатный экземпляр	11,4	11,4	12,2
подписка	3,1	2,8	2,8
покупка	2,6	1,5	1,8
документообмен	3,6	1,8	1,8
дар	1,7	2,1	1,7

В течение 2017 г. библиотека предоставляла доступ к 27 БД собственной и национальной генерации, в том числе к таким базам, как «Издания Национальной академии наук Беларуси», «Белорусская наука в лицах», «Белорусское языкознание» и др.

Также ЦНБ ежегодно оформляет лицензионные соглашения с производителями информации на временное пользование электронными информационными ресурсами удаленного доступа. Лицензионные соглашения, действовавшие в отчетном году, позволили организовать для пользователей библиотеки доступ к ресурсам, которые включают 969,6 тыс. полнотекстовых документов (включая 26,0 тыс. книг), 57,7 тыс. наименований журналов, 885,9 тыс. диссертаций и авторефератов. На основе лицензионных соглашений ЦНБ также предоставляет доступ к библиографическим и реферативным БД Scopus и Web of Science; справочно-библиографическим материалам БД SciFinder, SpringerMaterials и SpringerReference; электронным версиям справочников, энциклопедий, словарей по различным отраслям знаний (например, к электронной версии 400 томов справочника Лэндольта — Бернштейна по химическим и физическим свойствам материалов) (табл. 7.18).

Таблица 7.18

Количество доступных для пользователя БД по источникам происхождения

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество БД, к которым обеспечен доступ пользователям	47	92	98
<i>из них</i>			
БД собственной генерации	17	17	17
национальные БД	–	9	10
БД стран СНГ и Балтии	1	48	50
БД других стран	29	18	21

К указанным электронным информационным ресурсам удаленного доступа в 2017 г. было сделано 294,2 тыс. обращений. Важно отметить, что эта величина несопоставима с прошлым годом, так как основное количество обращений удаленного доступа осуществлялось с использованием БД EBSCO Publishing. Однако в 2017 г. данная организация перешла с собственной методики подсчета статистических данных использования БД на международный стандарт COUNTER, который используют европейские и американские издательства. В результате количество зарегистрированных учетных обращений сократилось с 910,5 тыс. до 5,3 тыс. Тем не менее ресурсы EBSCO Publishing продолжают оставаться одними из самых востребованных.

Также значительным остается количество обращений к наукометрическим и реферативным БД Web of Science и Scopus, данным электронного каталога ЦНБ и российской научной библиотеке eLibrary.ru. На долю указанных баз пришлось 77,9 % зарегистрированных обращений (табл. 7.19).

Таблица 7.19

## Количество обращений к электронным БД, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество обращений к электронным БД	406,2	1181,4	294,2
<i>в том числе самые посещаемые БД</i>			
EBSCO	219,0	910,5	5,3
Web of Science	31,2	63,4	71,4
Электронный каталог ЦНБ НАН Беларуси	42,8	60,7	62,5
Scopus	56,3	58,7	71,2
Научная электронная библиотека eLibrary.ru	–	29,5	24,0
ScienceDirect	47,0	25,1	12,3
Электронная библиотека диссертаций РГБ	14,4	10,5	16,3
SciFinder	10,0	8,7	21,5
«Реферативные журналы ВИНТИ»	10,0	2,9	3,1
SpringerLink	3,0	3,0	2,3

Количество пользователей ЦНБ и ее филиалов составило 163,9 тыс., что на 4,6 % ниже уровня 2016 г. Снижение полностью пришлось на категорию пользователей в режиме удаленного доступа. В то же время количество коллективных абонентов и обычных пользователей увеличилось (табл. 7.20).

Таблица 7.20

## Статистика пользователей ресурсов библиотеки, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество пользователей	390,5	171,8	163,9
<i>из них</i>			
читателей	37,4	37,8	38,2
виртуальных пользователей	353,0	133,9	125,6
коллективных абонентов	0,92	0,94	0,99
Общее количество посещений	6685,0	270,3*	425,8*
<i>из них</i>			
посещение читальных залов и абонементов	75,3	69,6	71,8
виртуальные посещения	6606,8	195,9*	348,8*
Выдача документов, экз.	1372,5	536,9	511,8
Выдача печатных копий фрагментов документов, стр.	59,6	49,9	59,0
Количество консультаций	28,3	26,8	24,6

\* В 2016 г. библиотека стала использовать данные сервиса веб-аналитики Яндекс Метрика.

Количество посещений ЦНБ пользователями всех категорий составило 425,8 тыс., в том числе 348,8 тыс. в режиме удаленного доступа. Выдано 511,8 тыс. экз. документов, в том числе 52,9 тыс. экз. зарубежной литературы. Для пользователей библиотеки работали 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»).

Справочно-библиографическое обслуживание пользователей было направлено на оказание качественной библиографической помощи, выполнение консультаций, ориентирование пользователей на фонды и справочный аппарат библиотеки. В результате общее количество сделанных консультаций составило 24,6 тыс.

В соответствии с постановлением Совета Министров БССР от 25 мая 1990 г. ЦНБ была отнесена к числу научно-исследовательских учреждений. Библиотека проводит научные исследования в области библиотековедения, библиографоведения, истории книги, информационной деятельности в целях оптимизации системы информационно-библиотечного обслуживания, формирования и рационального использования информационных ресурсов, библиометрические исследования.

Сотрудники ЦНБ в отчетном периоде участвовали в проведении четырех научно-исследовательских работ, было опубликовано 118 научных статей, в том числе 33 — в рецензируемых журналах, 1 тезис доклада, 21 научно-популярная статья. Сотрудники также приняли участие в работе 63 международных и республиканских конференций, семинарах, круглых столах и в других мероприятиях (прочитано 76 докладов).

Отдельно следует отметить международное признание результатов деятельности. Так, проект ЦНБ по сетевым сервисам стал финалистом конкурса научно-исследовательских проектов «Enlighten Your Research 2017», который состоялся в рамках второй Международной конференции по е-инфраструктурам стран Восточного партнерства ЕаРЕС 2017 (г. Минск, 27–28 сентября 2017 г.).

Важным направлением деятельности ЦНБ совместно с сотрудниками лаборатории информационного обеспечения научных исследований Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси и Межотраслевого научно-практического центра систем идентификации и электронных деловых операций остается разработка и проведение испытаний программных продуктов, предназначенных для учета и инвентаризации библиотечного фонда на базе RFID-технологии. На настоящий момент RFID-метками промаркировано 435,6 тыс. изданий.

#### **БЕЛОРУССКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА ИМ. И. С. ЛУПИНОВИЧА НАН БЕЛАРУСИ**

Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И. С. Лупиновича НАН Беларуси (далее — БелСХБ) учреждена на основании распоряжения Совета Министров БССР от 10.02.1960 № 162-р. Целью создания стала необходимость предоставления актуальной и полной научной информации о новейших достижениях отечественной и зарубежной сельскохозяйственной науки и техники руководящим кадрам в области сельского хозяйства, а также работникам научных учреждений и учебных заведений республики.

С момента создания БелСХБ является ведущей отраслевой научной библиотекой НАН Беларуси и в настоящее время выполняет функции:

национального центра Международной информационной системы по сельскохозяйственным наукам и технологиям AGRIS;

депозитарной библиотеки Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций в Беларуси;

центра координации информационных ресурсов агропромышленного комплекса Беларуси;

центра национального межбиблиотечного абонеента и международной доставки документов;

центра национального межбиблиотечного абонеента и доставки документов из зарубежных информационных центров Международной сети национальных сельскохозяйственных библиотек FAO AGLINET.

По итогам 2017 г. в общий фонд БелСХП поступило 4,6 тыс. документов. В результате, с учетом выбытия, совокупный фонд увеличился на 1,6 тыс. экз. Также проводилась системная работа по совершенствованию электронных информационных ресурсов собственной

генерации, в результате чего количество записей увеличилось на 11,4 тыс., объем записей электронного каталога увеличился на 10,7 тыс. (табл. 7.21).

Таблица 7.21

Динамика показателей объема библиотечных фондов, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Совокупный объем фонда, экз.	480,7	482,2	483,8
Выбытие документов, экз.	2,7	3,7	3,1
Поступление документов, экз.	4,5	4,6	4,6
Объем электронных ресурсов собственной генерации, записей	473,9	487,2	498,6
Объем электронных ресурсов собственной генерации, полнотекстовых документов	3,2	3,8	3,9
Объем электронного каталога, записей	459,1	470,0	480,7

Как и в предыдущие годы, основной объем поступивших документов (95,3 %) издан в Беларуси и странах СНГ (табл. 7.22).

Таблица 7.22

Структура поступлений в библиотечный фонд по стране происхождения документов, тыс. экз.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	4,46	4,56	4,63
<i>из них</i>			
изданы в Республике Беларусь	2,34	2,45	2,04
изданы в странах СНГ	1,92	1,72	2,37
изданы в других странах	0,21	0,38	0,22

Наиболее важными источниками комплектования общего фонда остается предоставление обязательного бесплатного экземпляра (38,5 % всех поступлений), а также подписка и покупка (37,1 %). Значительный вклад формируется также за счет межбиблиотечного документообмена. Так, в отчетном периоде только в рамках международного обмена получено 604 экз. от 75 партнеров из 15 стран мира, которым, в свою очередь, предоставлено 537 экз. национальных документов. Наиболее интенсивный документообмен происходил с организациями России (74,4 % поступлений по данному источнику комплектования), Украины (5,8 %), Болгарии (4,7 %), Польши (4,3 %), Англии (2,3 %) (табл. 7.23).

Таблица 7.23

Структура поступлений в библиотечный фонд по источникам комплектования фондов, тыс. экз.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Поступило в действующие фонды	4,46	4,56	4,63
<i>из них</i>			
обязательный бесплатный экземпляр	1,47	1,53	1,78
подписка	0,94	0,93	1,07
покупка	0,21	0,27	0,65
документообмен	1,79	1,80	0,81
дар	0,05	0,03	0,07

В течение 2017 г. пользователям был предоставлен доступ к 43 БД. Однако указанная величина несопоставима с прошлым годом (80 баз). Это связано с изменением порядка учета, в результате чего многокомпонентные базы стали рассматриваться как один ресурс.

Среди предлагаемых электронных ресурсов отдельно следует выделить шесть баз собственной генерации и пять национальных баз, в том числе электронный и имидж-каталог БелСХП, а также ресурсы AgroWeb Беларусь, «Аграрные издания НАН Беларуси», «Электронная коллекция трудов белорусских ученых-аграриев» и др.

Пользователям также был предоставлен свободный и бесплатный доступ к лучшим научным зарубежным полнотекстовым, реферативным, библиографическим и наукометрическим БД по вопросам аграрного профиля и смежным дисциплинам. Среди них AGROS; AGRICOLA; CAB Abstracts; FSTA; Acta Horticulturae; ВИНИТИ РАН on-line; eLIBRARY.RU; China Academic Journals Full-text Database и др. Доступ к зарубежным полнотекстовым и библиографическим электронным научным ресурсам организован через интернет-сервисы EBSCO Discovery Service и Full Text Finder компании EBSCO Publishing (табл. 7.24).

**Таблица 7.24**

Количество доступных для пользователя БД по источникам происхождения

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество БД, к которым обеспечен доступ пользователям	78	80	43
<i>из них</i>			
БД собственной генерации	6	6	6
национальные БД	5	3	5
БД стран СНГ и Балтии	36	36	8
БД других стран	31	35	24

В связи с особенностями статистического учета на разных электронных ресурсах, технически затруднительно подсчитать общее количество обращений пользователей библиотеки к БД в отчетном году. Тем не менее, по сравнению с прошлым годом, следует отметить снижение обращений к электронному каталогу библиотеки (на 52,9 тыс.) и ресурсу AgroWeb Беларусь (на 11,9 тыс.) (табл. 7.25).

**Таблица 7.25**

Количество обращений к электронным БД, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Электронный каталог библиотеки	355,8	148,9	96,1
AgroWeb Беларусь	95,4	89,5	105,7
«Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук»	25,8	25,3	13,5
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	10,8	14,3	15,2
Имидж-каталог	7,1	0,2	0,1
EBSCO — пакет БД компании EBSCO Publishing	4,1	3,9	2,3
Academic Search Complete	2,4	3,0	1,8
CAB Abstracts	2,2	2,6	1,9
SPRINGER Journal Collection	3,0	0,8	1,0
Электронная библиотека диссертаций РГБ	0,7	0,8	0,6

В помощь научной, производственной и учебной деятельности БелСХБ осуществляет информационно-библиографическое обслуживание в режиме удаленного доступа коллективных и индивидуальных пользователей. За прошлый год библиотека получила 21 873 запроса и доставила 21 192 печатных и электронных документа, в том числе 18 278 документов из фонда библиотеки (рис. 7.2).

БелСХБ как член Международной сети сельскохозяйственных библиотек AGLINET получила для пользователей Беларуси 2180 электронных копий документов. Пользователям из

Германии, Болгарии, России, Молдовы и Украины отправлено 77 электронных копий национальных документов.

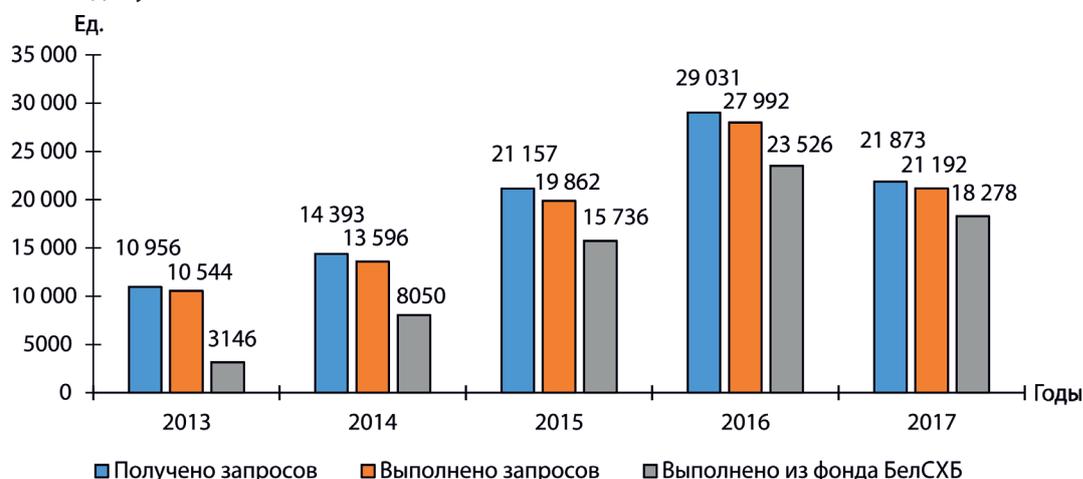


Рис. 7.2. Динамика выполнения запросов на доставку документов в режиме удаленного доступа

В 2017 г. заключен 41 договор с научными организациями на информационно-библиотечное обслуживание. Регулярно получали информацию из БД 33 индивидуальных и коллективных пользователя по 2053 постояннодействующим запросам. Информационное обеспечение научно-исследовательских работ осуществлялось для 664 человек по основным направлениям научной и научно-технической деятельности.

В целом в течение года общее количество пользователей составило 195,6 тыс., в том числе 16,7 тыс. читателей, 58 коллективных абонентов (организаций) и 178,9 тыс. виртуальных пользователей. Всеми пользователями было обеспечено 478,4 тыс. посещений, что на 16,5 % ниже уровня прошлого года. В основном сокращение посещений объясняется снижением виртуальных посещений (табл. 7.26).

Таблица 7.26

Статистика пользователей ресурсов библиотеки, тыс.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество пользователей	183,6	216,8	195,6
<i>из них</i>			
читателей	17,0	16,0	16,7
виртуальных пользователей	166,4	200,7	178,9
коллективных абонентов	0,138	0,063	0,058
Общее количество посещений	799,7	573,2	478,4
<i>из них</i>			
посещение читальных залов и абонементов	109,4	28,7	22,5
виртуальные посещения	690,3	544,5	455,9
Выдача документов, экз.	251,4	121,2	154,0
Выдача печатных копий фрагментов документов, стр.	117,3	91,1	71,6
Количество консультаций	5,7	25,8	21,9

Помимо обеспечения доступа к различным информационным ресурсам библиотека также предоставляет ряд смежных услуг в целях поддержки научных исследований. Так, в течение 2017 г. отредактировано 13 библиографических списков диссертационных работ;

проиндексированы по УДК 104 научные статьи, включая 51 статью выпусков журнала «Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук»; проведена проверка научных работ на наличие недобросовестных заимствований в системе «Антиплагиат» (167 документов); выполнено 177 запросов на определение наукометрических показателей ученых и научных организаций Отделения аграрных наук НАН Беларуси (число публикаций, число цитирований публикаций, индекс Хирша).

Кроме того, в течение отчетного года оказана информационная поддержка организациям НАН Беларуси при проведении научных мероприятий. Было организовано 17 тематических выставок, на которых были представлены 2499 документов. Для раскрытия фонда и привлечения читателей в течение года библиотекой организовано 87 тематических выставок различных видов документов. В рамках сотрудничества с национальной системой образования в 2017 г. было проведено 27 экскурсий и тематических занятий, посвященных библиотеке и ее информационно-библиотечной деятельности.

# 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 2017 г. объем внутренних затрат на научные исследования и разработки составил 617,7 млн руб., что на 29,9 % превышает величину затрат за предыдущий год (в 2016 г. — 475,3 млн руб.). В результате внутренние затраты на научные исследования и разработки по отношению к ВВП составили 0,59 %, что превышает уровень данного показателя в 2014–2016 гг. (рис. 8.1).

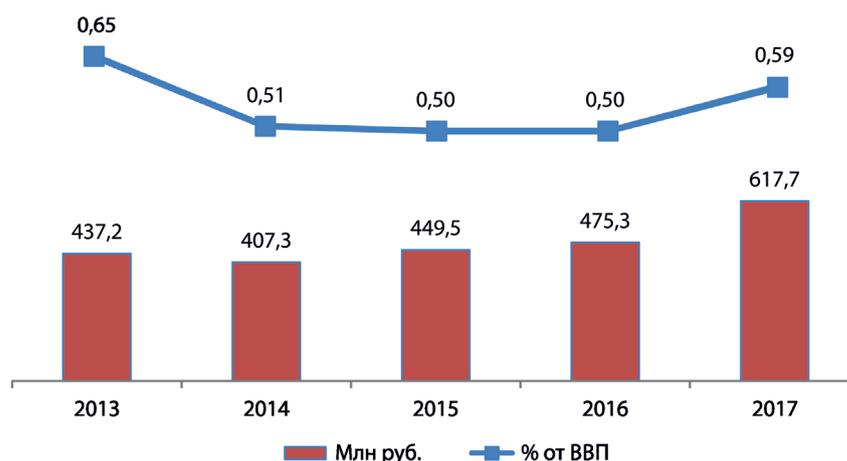


Рис. 8.1. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в 2013–2017 гг.

В разрезе источников финансирования наибольший прирост расходов на НИОК(Т)Р наблюдался за счет собственных средств организаций — объем затрат из данного источника увеличился на 68,2 % по сравнению предыдущим годом. Существенно увеличилось и бюджетное финансирование. Причем наращивание бюджетных расходов произошло за счет средств республиканского бюджета, объем которых в 2017 г. увеличился на 27,7 %. Таким образом, из общего прироста внутренних затрат на научные исследования и разработки в размере 142,3 млн руб. большую часть составляют собственные средства организаций (78,9 млн руб., или 55,4 %), а также средства республиканского бюджета (50,1 млн руб., или 35,2 %). В результате доля бюджетных средств в общем объеме финансирования научных исследований и разработок уменьшилась с 44,0 % в 2016 г. до 41,8 % в 2017 г. Вместе с тем отношение бюджетных затрат на научные исследования и разработки к ВВП в отчетном году составило 0,25 %, что несколько выше уровня предыдущего года (в 2016 г. — 0,22 %) (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Структура внутренних затрат на научные исследования и разработки по источникам финансирования, тыс. руб.\*

Значения	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отношение 2017 г. к 2016 г., %
Всего по республике	437 231	407 312	449 543	475 344	617 684	129,9
<i>в том числе по источникам финансирования</i>						
средства организаций	160 690	156 020	185 330	182 762	263 940	144,4
из них собственные средства	95 480	72 890	85 740	115 571	194 443	168,2
бюджетные средства	207 970	195 430	200 790	209 266	258 491	123,5

Окончание таблицы 8.1

Значения	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отношение 2017 г. к 2016 г., %
из них средства республиканского бюджета	189 200	174 800	178 910	180 983	231 129	127,7
средства иностранных инвесторов, включая иностранные кредиты и займы	34 750	50 440	57 180	78 908	86 833	110,0
прочие источники финансирования (включая кредиты, займы и средства внебюджетных фондов)	33 820	5410	6250	4418	8420	190,6

\* Данные приведены с учетом деноминации.

В разрезе ведомственной подчиненности наибольший прирост внутренних затрат на исследования и разработки произошел в организациях Министерства промышленности — расходы на НИОК(Т)Р увеличились почти в 2 раза (с 88,9 до 166,6 млн руб.). При этом доля бюджетных средств в структуре источников финансирования расходов уменьшилась с 27,3 % в 2016 г. до 19,2 % в 2017 г. Кроме того, в отчетном году существенный прирост расходов на НИОК(Т)Р наблюдался для НАН Беларуси (на 28,2 млн руб., или 20,4 % по сравнению с прошлым годом), Минобразования (8,4 млн руб., или 20,7 %) и Минздрава (6,4 млн руб., или 35,9 %). Однако, в отличие от Минпрома, указанным ведомствам не удалось существенно снизить бюджетную составляющую расходов. В их случае бюджетные средства остаются основным источником финансирования научных исследований и разработок — для Минздрава доля бюджетных средств составила около 80 %, для НАН Беларуси — более 70 %, для Минобразования — более 60 % (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Внутренние затраты на исследования и разработки по ведомственной подчиненности организаций, тыс. руб.

Ведомственная подчиненность	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	437 231	407 312	449 543	475 344	617 684
	(47,6)	(48,0)	(44,7)	(44,0)	(41,8)
<i>в том числе по ведомственной подчиненности</i>					
НАН Беларуси	118 780	126 925	128 036	138 115	166 356
	(76,5)	(72,6)	(71,0)	(71,5)	(72,0)
Министерство промышленности	94 709	79 569	80 084	88 882	166 622
	(32,5)	(22,7)	(17,7)	(27,3)	(19,2)
Госкомвоенпром	46 749	64 353	94 116	106 867	111 648
	(23,2)	(15,7)	(26,8)	(21,5)	(20,0)
Минобразования	40 601	45 744	43 326	40 306	48 663
	(65,6)	(66,6)	(65,2)	(55,8)	(62,9)
Министерство здравоохранения	18 629	17 129	16 511	17 965	24 407
	(93,3)	(87,6)	(81,0)	(81,5)	(79,8)
Концерн «Белнефтехим»	8324	10 192	7128	6597	8740
	(5,3)	(14,1)	(13,3)	(0,1)	(9,2)
Минстройархитектуры	4721	5174	4592	3560	3630
	(87,8)	(84,9)	(74,1)	(65,8)	(63,4)
Министерство транспорта	3568	4458	7791	6413	6943
	(31,8)	(30,3)	(19,7)	(36,8)	(25,7)
Минэкономики	2234	2473	2868	3591	3994
	(95,3)	(93,9)	(98,7)	(98,0)	(95,3)
Юридические лица без ведомственной подчиненности	72 511	29 363	42 373	42 220	53 809
	(4,7)	(12,6)	(9,8)	(6,8)	(19,7)
Прочие	26 405	21 932	22 718	20 828	22 872
	(76,6)	(75,1)	(70,7)	(72,0)	(65,4)

Примечание: в скобках приводится процент бюджетных средств (включая местные бюджеты).

Помимо указанных выше ведомств у значительного количества республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций основным источником финансирования НИОК(Т)Р в 2017 г. оставались средства бюджета. Для Генеральной прокуратуры и Государственного комитета судебных экспертиз бюджетные средства составили единственный источник финансирования. Высокая доля бюджетных средств (более 65,0 %) в структуре финансирования НИОК(Т)Р характерна также для следующих ведомств: Минспорта (98,8 %), концерна «Беллепром» (96,7 %), Минюста (97,7 %), Минэкономики (95,3 %), КГБ (89,0 %), Госстандарта (88,4 %), Госкомимущества (79,9 %), Минприроды (77,7 %), МЧС (77,1 %).

В отчетном году существенно изменилась структура внутренних затрат на научные исследования и разработки по видам экономической деятельности. Это обусловлено тем, что наибольший прирост расходов на НИОК(Т)Р наблюдался у организаций, основным видом деятельности которых является производство промышленной продукции. Для данной группы организаций затраты увеличились почти в два раза. Среди организаций, для которых научная деятельность является основной, также наблюдалось увеличение затрат, но не настолько значительное (всего на 13,9 %). В результате удельный вес организаций промышленности в общей величине затрат на НИОК(Т)Р повысился с 17,9 % в 2016 г. до 26,6 % в 2017 г. (табл. 8.3)

**Таблица 8.3**

**Внутренние затраты на научные исследования и разработки по видам экономической деятельности, тыс. руб.**

Виды экономической деятельности	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	437 231 (47,6)	407 312 (48,0)	449 543 (44,7)	475 344 (44,0)	617 684 (41,8)
<i>в том числе по видам экономической деятельности</i>					
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	3930 (60,9)	1751 (71,9)	2254 (59,0)	2525 (87,7)	2756 (63,1)
промышленность	72 855 (30,5)	59 836 (23,5)	69 284 (15,6)	85 192 (23,3)	164 578 (18,7)
сфера услуг	360 446 (50,9)	345 724 (52,1)	378 005 (49,9)	387 627 (48,3)	450 350 (50,2)
<i>из них</i>					
научные исследования и разработки	304 002 (48,3)	291 112 (50,4)	323 779 (48,6)	333 648 (46,3)	380 064 (47,8)
образование	27 653 (76,2)	27 439 (69,7)	25 385 (68,8)	22 287 (68,2)	29 207 (67,0)

Примечание: в скобках приводится процент бюджетных средств (включая местные бюджеты).

В 2017 г. внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки составили 458 329 тыс. руб., или 95,0 % 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 (табл. 8.4).

**Таблица 8.4**

**Внутренние затраты на научные исследования и разработки по видам затрат, тыс. руб.**

Статья затрат	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Внутренние затраты, всего	437 231	407 312	449 543	475 344	617 684
<i>в том числе</i>					
внутренние текущие затраты	411 013	380 928	429 965	458 329	587 104

Окончание таблицы 8.4

Статья затрат	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<i>из них</i> затраты на оплату труда	159 309	169 889	180 375	198 834	229 216
отчисления на социальные нужды	52 461	55 690	58 578	64 075	74 259
затраты на специальное оборудование	5176	4454	2717	3876	10 466
капитальные затраты на научные исследования и разработки	26 117	26 384	19 579	17 015	30 580

Решающее значение для наращивания внутренних затрат на научные исследования и разработки имели технические науки — расходы на НИОК(Т)Р по данной отрасли увеличились на 111,6 млн руб., или 34,1 % по сравнению с прошлым годом. В результате удельный вес данной отрасли в общем объеме затрат увеличился с 68,8 % в 2016 г. до 71,0 % в 2017 г. (табл. 8.5).

Таблица 8.5

Внутренние затраты на научные исследования и разработки по отраслям науки, тыс. руб.

Отрасли науки	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отношение 2017 г. к 2016 г., %
Всего по республике	437 231	407 312	449 543	475 344	617 684	129,9
<i>в том числе по отраслям науки</i>						
Естественные	74 379	79 312	83 986	80 600	98 356	122,0
Технические	298 351	266 352	299 363	327 182	438 759	134,1
Медицинские	18 609	16 566	15 536	17 130	24 777	144,6
Сельскохозяйственные	24 486	24 187	26 271	26 933	29 075	108,0
Социально-экономические и общественные	16 605	15 340	18 631	15 543	19 924	128,2
Гуманитарные	4799	5554	5756	7956	6793	85,4

Вместе с тем структура внутренних текущих затрат на НИОК(Т)Р по видам работ практически не изменилась. Наибольшая доля затрат, как и в предыдущие годы, пришлось на экспериментальные разработки (59,3 %). При этом вклад фундаментальных исследований составил 13,4 % (рис. 8.2)



Рис. 8.2. Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ, %

### СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЗАТРАТ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА НА НАУЧНУЮ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ И ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 2017 г. расходы республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность составили 259,5 млн руб., что на 19,5 % превышает уровень предыдущего года. Величина указанных затрат по отношению к ВВП составила 0,25 % (в 2016 г. — 0,23 %). Как и в предыдущие годы, наибольший объем средств республиканского бюджета пришелся на фундаментальные и прикладные научные исследования (31,6 %); проведение НИОК(Т)Р, выполняемых в рамках ГП, ГНТП, ОНТП, РНТП (22,4 %), а также на развитие материально-технической базы (13,0 %) (табл. 8.6).

**Таблица 8.6**

#### Фактическое освоение средств республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность

Показатели		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
		Затраты республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность	тыс. руб.	202 648,5	193 028,9	194 661,2
	% от ВВП	0,32	0,25	0,22	0,23	0,25
<i>в том числе по видам затрат, тыс. руб.</i>						
Фундаментальные и прикладные научные исследования		63 992,0	67 331,5	69 014,2	75 685,4	82 046,8
Обеспечение уставной деятельности НАН Беларуси		7967,9	9210,2	10 420,6	10 889,5	11 536,2
Проведение НИОК(Т)Р, выполняемых по программам		69 341,8	54 235,3	43 225,7	55 408,1	58 209,7
Инновационные проекты		2809,8	3268,5	2984,4	3591,2	3806,9
Научно-техническое обеспечение деятельности органов государственного управления		7002,3	7435,7	8696,6	12 686,9	13 106,7
Материально-техническая база		22 753,8	18 980,6	24 839,5	20 087,0	33 692,4
Система научно-технической информации		8650,9	9012,0	9369,4	10 164,8	13 911,0
Другие цели, связанные с научной, научно-технической и инновационной деятельностью		3448,5	4438,3	4591,2	3962,1	9839,4
Международное научно-техническое сотрудничество		6069,8	6799,3	10 729,4	14 984,6	22 061,8
Подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации		7567,5	8696,8	9002,1	8952,0	9786,5
Экспертиза		74,8	68,1	120,0	393,2	368,4
Материально-техническая база субъектов инновационной инфраструктуры		2969,4	3552,6	1677,8	357,4	1120,0

Более половины средств республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность в 2017 г. пришлось на НАН Беларуси — 134,5 млн руб. (51,8 % от общего объема средств). Среди других ведомств с наибольшими объемами финансирования из средств республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность можно выделить Министерство промышленности (33,4 млн руб., или 12,9 %), Министерство образования (26,0 млн руб., или 10,0 %), а также Министерство здравоохранения (18,5 млн руб., или 7,1 %) (табл. 8.7).

**Таблица 8.7**

#### Средства республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность в 2017 г. по ведомствам

Ведомственная подчиненность	План, тыс. руб.	Факт	
		тыс. руб.	% от общего объема
Республиканский бюджет, всего	266 080,1	259 485,5	100,0
<i>в том числе по ведомственной подчиненности</i>			
НАН Беларуси	135 706,8	134 459,1	51,8

Окончание таблицы 8.7

Ведомственная подчиненность	План, тыс. руб.	Факт	
		тыс. руб.	% от общего объема
Минпром	33 803,5	33 395,3	12,9
Минобразования	26 372,5	25 950,5	10,0
Минздрав	18 601,2	18 513,7	7,1
Белинфонд	11 761,8	11 761,0	4,5
ГКНТ	12 587,7	11 519,3	4,4
Минэкономики	5057,9	4731,5	1,8
Минсельхозпрод	3207,9	2421,1	0,9
Госстандарт	2381,0	2381,0	0,9
Минприроды	2159,9	2071,6	0,8
Прочие	14 439,9	12 281,4	4,7

Следует отметить, что в 2017 г. обеспечен высокий уровень освоения средств республиканского бюджета на научную, научно-техническую и инновационную деятельность. Фактические объемы использованных средств составили 97,5 % от предусмотренной величины.

## 8.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИННОВАЦИОННЫХ ФОНДОВ

### О СИСТЕМЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОНДОВ

В соответствии с Положением о порядке формирования и использования средств инновационных фондов (утверждено Указом Президента Республики Беларусь № 357 от 7 августа 2012 г. (далее — Указ № 357)) в Республике Беларусь функционирует система из Республиканского централизованного инновационного фонда (далее — РЦИФ) и семи местных инновационных фондов.

РЦИФ был создан на основании положений Указа Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 431 (далее — Указ № 431) посредством объединения двадцати пяти республиканских инновационных фондов органов государственного управления и иных государственных организаций. Таким образом был обеспечен комплексный переход от отраслевого к общегосударственному (централизованному) использованию средств инновационных фондов. Фонд формируется за счет отчислений в размере 10 % от налога на прибыль, уплаченного в соответствии с законодательством в республиканский бюджет. Кроме того, предусмотрен механизм перераспределения неиспользуемых средств местных инновационных фондов в РЦИФ. Данный механизм используется только в случае отсутствия предложений у распорядителей местных инновационных фондов по финансированию проектов (работ, мероприятий) в соответствии с требованиями Указа № 357.

Распорядителем средств РЦИФ является ГКНТ. В связи с тем, что ГКНТ не имеет ведомственных (отраслевых) интересов при использовании средств инновационных фондов за комитетом также закреплены функции согласования планируемого объема расходов местных инновационных фондов и мониторинга целевого и эффективного использования всех государственных инновационных фондов.

Местные инновационные фонды формируются за счет отчислений в размере 10 % от налога на прибыль, уплаченного в соответствии с законодательством в местные бюджеты на территории соответствующей области и г. Минска. Распорядителями средств местных фондов выступают облисполкомы и Минский горисполкомом.

В соответствии с законодательством инновационные фонды являются целевыми, их средства выделяются на безвозмездной основе и по следующим основным направлениям финансирования:

- реализация инновационных проектов, выполняемых в рамках государственной программы инновационного развития Республики Беларусь;

- выполнение НИОК(Т)Р, обеспечивающих создание новой продукции, новых (усовершенствованных) технологий, новых услуг, в том числе выполняемых в рамках реализации инновационных проектов, работ по организации и освоению производства научно-технической продукции, созданной в результате выполнения инновационных проектов и заданий ГНТП;

- выделение средств на финансирование деятельности Белорусского инновационного фонда (далее — Белинфонд);

- организация деятельности и развитие материально-технической базы субъектов инновационной инфраструктуры (включая капитальные расходы);

- развитие материально-технической базы отраслевых лабораторий, положение о которых определяется Советом Министров Республики Беларусь, в том числе на капитальные расходы;

проведение научных и научно-практических конференций, семинаров, симпозиумов, выставок научно-технических достижений, подготовка и издание научно-технической и научно-методической литературы.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИННОВАЦИОННЫХ ФОНДОВ

По сравнению с прошлым годом фактические доходы всех инновационных фондов увеличились на 28,9 % и составили 292,8 млн руб., фактические расходы увеличились на 60,7 % и составили 225,8 млн руб. Таким образом, уровень фактического освоения составил 76,7 % от плана, что значительно выше уровня 2016 г. (62,2 %) (табл. 8.8).

Таблица 8.8

Сводные показатели доходов и расходов инновационных фондов по итогам 2015–2017 гг., млн руб.

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Инновационные фонды, ед.	32	8	8
плановые доходы	187,9	222,1	287,3
плановые расходы	178,0	225,8	294,3
фактические доходы	181,0	233,3	292,8
фактические расходы	137,1	140,5	225,8

Основная причина увеличения как расходов, так и уровня освоения средств инновационных фондов заключается в том, что РЦИФ был создан на основании Указа № 431 только в ноябре 2016 г., а потому 2017 г. стал фактически первым годом полноценного функционирования новой системы.

В структуре расходов средств инновационных фондов основной объем финансирования, как и в предыдущие годы, пришелся на финансирование инновационных проектов (49,0 %) и НИОК(Т)Р (19,0 %) (табл. 8.9).

Таблица 8.9

Структура расходов средств инновационных фондов по направлениям использования по итогам 2017 г.

Направление расходов	Млн руб.	%
Расходы, всего	225,8	100,0
<i>в том числе</i>		
финансирование инновационных проектов	110,6	49,0
финансирование НИОК(Т)Р	42,9	19,0
финансирование проектов в соответствии с отдельными решениями Президента Республики Беларусь	27,1	12,0
обеспечение деятельности Белифонда	15,1	6,7
развитие отраслевых лабораторий	12,3	5,5
развитие инновационной инфраструктуры	11,5	5,1
улучшение материально-технической базы учреждений образования Минтранса в соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 17.08.2016 г. № 142р	6,1	2,7
проведение научно-практических мероприятий (выставок, конференций, семинаров и т. п.)	0,2	0,1

Важно отметить, что в соответствии с положениями Указа № 431 финансирование инновационных проектов осуществлялось исключительно при условии их соответствия следующим критериям: 1) организация технологического процесса позволяет обеспечить средний уровень добавленной стоимости на одного работающего, аналогичный среднему уровню по соответствующему виду экономической деятельности в ЕС (либо превышающий этот уровень); 2) проект является экспортно ориентированным; 3) проект предполагает создание и внедрение новых технологий и (или) производство новой для Республики Беларусь и (или) мировой экономики продукции. Условиями выделения финансирования были также успешное прохождение научно-технической экспертизы (в случае

РЦИФ — государственной, местных инновационных фондов — ведомственной) и открытый конкурсный отбор.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО ФОНДА

Фактические доходы РЦИФ по сравнению с прошлым годом увеличились на 41,2 % и составили 103,2 млн руб., фактические расходы увеличились в 3,2 раза и составили 93,2 млн руб. Таким образом, уровень освоения составил 90,3 % от плана, в то время как в 2016 г. — всего 40,6 %. В результате по состоянию на конец года образовался накопленный остаток средств в размере 11,8 млн руб.

Следует отметить, что в действительности освоение запланированных средств состоялось практически в полном объеме. Однако 27 декабря 2017 г. показатели республиканского бюджета были уточнены в части увеличения плана по доходам и расходам РЦИФ. В результате был принят новый план расходов, увеличенный на 10,3 млн руб. Освоение указанных средств до конца календарного года не представлялось возможным в связи с необходимостью проведения установленных законодательством долгосрочных конкурсных процедур отбора проектов. Однако в целом показатели деятельности фонда свидетельствуют о том, что удалось в полной мере реализовать механизм централизации и использования средств республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций в рамках РЦИФ (табл. 8.10).

**Таблица 8.10**

**Доходы и расходы РЦИФ по итогам 2015–2017 гг.\*, млн руб.**

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Республиканские инновационные фонды, ед.	25	1	1
плановые доходы	43,4	71,4	101,1
плановые расходы	32,3	56,2	103,5
фактические доходы	41,9	73,1	103,2
фактические расходы	26,6	29,7	93,2

\* До 2016 г. отражаются показатели республиканских инновационных фондов

Структура затрат РЦИФ существенно отличается от сводной структуры затрат всех государственных инновационных фондов, которая представлена в табл. 8.10. Так, основным направлением финансирования РЦИФ является финансирование НИОК(Т)Р (36,9 млн руб., или 39,6 % всех затрат РЦИФ). При этом в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2017 № 216 из указанного объема 89,0 % средств использованы в рамках ГП, ГНТП и ОНТП.

В целом вклад средств РЦИФ в общий объем финансирования инновационных фондов по такому направлению, как НИОК(Т)Р, составил 86,1 %, в развитие отраслевых лабораторий — 78,3 %; полностью из средств РЦИФ финансируется деятельность Белинфонда. В то же время вклад РЦИФ в финансирование инновационных проектов из общего объема средств инновационных фондов составил только 21,6 %, субъектов инновационной инфраструктуры — 12,7 %. Таким образом, на данный момент наблюдается определенная специализация инновационных фондов по направлениям использования средств (табл. 8.11).

Таблица 8.11

Структура расходов средств РЦИФ по направлениям использования по итогам 2017 г.

Направление расходов	Млн руб.	%
Расходы РЦИФ, всего	93,2	100,0
<i>в том числе</i>		
финансирование НИОК(Т)Р	36,9	39,6
финансирование инновационных проектов	23,9	25,6
обеспечение деятельности Белинфонда	15,1	16,2
развитие отраслевых лабораторий	9,7	10,4
улучшение материально-технической базы учреждений образования Минтранса в соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 17.08.2016 г. № 142р	6,1	6,6
развитие инновационной инфраструктуры	1,5	1,6

Заказчиками на финансирование из средств РЦИФ (без учета затрат на обеспечение деятельности Белинфонда) выступили 15 ведомств. Из общего количества заказчиков 79,2 % всех расходов пришлось на организации НАН Беларуси (27,1 %), концерна «Беллегрпром» (23,3 %), Министерства промышленности (12,4 %), Министерства транспорта и коммуникаций (8,9 %) и Госкомвоенпрома (7,6 %) (табл. 8.12).

Таблица 8.12

Расходы средств РЦИФ по направлениям использования\* в разрезе заказчиков в 2017 г., млн руб.

Заказчики	Всего	в том числе финансирование				
		НИОК(Т)Р	инновационных проектов	отраслевых лабораторий	инновационной инфраструктуры	материально-техническая база учреждений образования**
НАН Беларуси	21,1	18,0	2,1	1,1		
Концерн «Беллегрпром»	18,2	0,1	18,1			
Министерство промышленности	9,7	8,2	0,5	1,0		
Министерство транспорта и коммуникаций	6,9		0,5	0,3		6,1
Госкомвоенпром	5,9			5,9		
Министерство здравоохранения	4,9	2,9	2,0			
Министерство образования	3,8	1,6	0,7	0,1	1,4	
Госкомстандарт	3,4	2,2		1,2		
Министерство обороны	1,8	1,8				
Концерн «Белнефтехим»	1,7	1,7				
Концерн «Белгоспищепром»	0,2	0,2				
Министерство лесного хозяйства	0,2	0,2				
Министерство связи и информатизации	0,1			0,1		
Брестский облисполком	0,1				0,1	
Минсельхозпрод	0,1	0,1				
<i>Всего</i>	<i>78,1</i>	<i>36,9</i>	<i>23,9</i>	<i>9,7</i>	<i>1,5</i>	<i>6,1</i>

\* Без учета затрат на обеспечение деятельности Белинфонда.

\*\* В соответствии с распоряжением Президента Республики Беларусь от 17.08.2016 г. № 42р.

По направлениям затрат в разрезе заказчиков структура финансирования существенно различается. Так, для НАН Беларуси и Министерства промышленности основным направлением стало финансирование НИОК(Т)Р; концерн «Беллегрпром» практически полностью специализировался на освоении средств в части финансирования инновационных проектов;

Госкомвоенпром в полном объеме направил средства на финансирование отраслевых лабораторий.

Основные результаты финансирования НИОК(Т)Р в разрезе заказчиков представлены в разделе 2.2, который посвящен выполнению ГНТП, ОНТП, РНТП, разделов научного обеспечения ГП.

По итогам 2017 г. на разных стадиях реализации РЦИФ профинансировано 13 инновационных проектов (из которых по 6 проектам заказчиком выступает НАН Беларуси) на общую сумму 23,9 млн руб. Однако, несмотря на это, 78,6 % объема выделенных средств пришлось всего на 2 инновационных проекта.

Крупнейшим по объемам финансирования из средств РЦИФ стал инновационный проект «Организация выпуска новых тканей, тканей с новыми потребительскими свойствами», который реализуется ОАО «Моготекс» (концерн «Беллегпром»). Так, в 2017 г. объем выделенных средств РЦИФ составил 16,8 млн руб. (в 2016 г. — 16,9 млн руб.) при общем объеме финансирования — 75,6 млн руб. (включая 37,8 млн руб. собственных средств организации). По итогам реализации проекта будет освоен выпуск импортозамещающих и экспортно ориентированных тканей, не имеющих аналогов в Республике Беларусь, в том числе многослойных, крупнорапортных жаккардовых, высокого наполнения, в том числе с применением эластана, с пленочными покрытиями. Ожидается, что превышение экспорта над импортом по проекту составит 49,2 млн евро в год, а добавленная стоимость на одного работающего составит 26,1 тыс. евро.

Вторым наиболее крупным по объемам финансирования из средств РЦИФ стал инновационный проект «Реконструкция ампульного производства», который реализуется ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» (Министерство здравоохранения). По итогам года объем выделенных средств составил 2,0 млн руб. Инвестиции направлены прежде всего на приобретение оборудования, в том числе паровых стерилизаторов и автоклавов, жидкостного и газового хроматографов, счетчиков частиц, а также на приобретение материалов и проведение строительно-монтажных работ. По состоянию на начало 2018 г. проект практически завершен, проведена отработка и освоение двух новых технологий производства лекарственных средств: Глюкозамин (раствор для инъекций 400 мг 2 мл) и Цитиколин (раствор для инъекций 125 мг/мл 4 мл, 250 мг/мл 4 мл). Планируемый объем производства в 2018 г. составляет 80,0 млн ампул на сумму 15 млн руб., ожидаемый экспорт — 5,0 млн долл. США.

Всего в 2017 г. было профинансировано 8 отраслевых лабораторий. Из общей суммы 9,7 млн руб. 73,7 % средств направлено на лаборатории Госкомвоенпрома и Госкомстандарта. Так, 5,9 млн руб. выделено отраслевой лаборатории проектирования и разработки фотошаблонов для обеспечения производства изделий микро-, опто- и СВЧ-электроники и МЭМС-технологий, созданной на базе ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» (заказчик — Госкомвоенпром). По итогам года закуплены установки автоматического контроля топологических структур МПО ЭМ-6329Р, установки ремонта фотошаблонов ЭМ-5131, пакета программ GenISysBeamer и Tracer, GenISysLab. Внедрение нового оборудования позволит значительно снизить количество дефектов при изготовлении СВЧ-микросхем и расширить номенклатуру сложных электронных компонентов, наиболее востребованных предприятиями оборонного сектора экономики. Ожидается, что в результате прибыль увеличится на 30 % без повышения конечной цены изделий.

Кроме того, 1,2 млн руб. выделено для развития материально-технической базы отраслевой лаборатории, созданной на базе Белорусского государственного института стандартизации и сертификации (заказчик — Госкомстандарт). На указанные средства приобретен аппаратно-программный комплекс для исследований, измерений и испытаний параметров

радиоинтерфейсов систем связи и системы экстренного реагирования при автомобильных авариях. Оборудование смонтировано в январе 2018 г., комплекс настроен, проведено обучение и идут работы по исследованиям продукции с модулями радиосвязи.

В 2017 г. по такому направлению, как развитие инновационной инфраструктуры, из средств РЦИФ выделено 1,5 млн руб., из которых 1,1 млн руб. (72,7 %) направлено Научно-технологическому парку БНТУ «Политехник» (заказчик — Министерство образования) для закупки различного оборудования (алмазного индектора, цифрового микроскопа, автоматического комплекса сварки и наплавки дугой с плазменным переносом и программным обеспечением).

Значительная сумма (281,9 тыс. руб.) также выделена на закупку оборудования научно-технологическим парком Полоцкого государственного университета. Соответствующие средства практически в полном объеме направлены на приобретение токарно-винторезного станка с ЧПУ фирмы EMCO (Австрия). Планируется, что приобретенное оборудование будет использоваться для выполнения заказов по проектированию, производству и ремонту машиностроительной продукции.

В 2017 г. в рамках исполнения распоряжения Президента Республики Беларусь от 17.08.2017 №142-р «О финансировании государственных учреждений образования Министерства транспорта и коммуникаций» Министерству транспорта и коммуникаций Республики Беларусь из РЦИФ выделены средства в объеме 6,1 млн руб. Основные средства в объеме 4,6 и 0,7 млн руб. направлены Белорусской государственной академии авиации и Белорусскому государственному университету транспорта соответственно. Основной статьей затрат стало приобретение учебно-лабораторного оборудования и компьютерной техники, включая лицензионное программное обеспечение.

Самостоятельным направлением затрат из средств РЦИФ стало финансирование деятельности Белинфонда, объем которого по итогам 2017 г. составил 15,1 млн руб. Из указанной величины 14,9 млн руб. направлено для инвестирования в проекты на возвратной основе, 0,17 млн руб. — на содержание дирекции Белинфонда в соответствии с законодательством. Более детальная информация о результатах деятельности Белинфонда и эффективности затраченных средств приведена в разделе 8.3.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕСТНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ФОНДОВ

Фактические доходы местных инновационных фондов по сравнению с прошлым годом увеличились на 18,4 % и составили 189,6 млн руб., фактические расходы увеличились на 19,7 % и составили 132,6 млн руб. Таким образом, освоение составило 69,5 % от плана, что примерно соответствует уровню 2016 г. — 65,3 % (табл. 8.13).

Таблица 8.13

Доходы и расходы местных инновационных фондов по итогам 2015–2017 гг., млн руб.

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Плановые доходы	144,5	150,7	186,2
Плановые расходы	145,7	169,6	190,8
Фактические доходы	139,1	160,2	189,6
Фактические расходы	110,5	110,8	132,6

Всего на начало 2018 г. накопленный остаток средств местных инновационных фондов составил 62,6 млн руб., что примерно равняется полугодовой величине всех фактических расходов. Одной из причин неполного освоения средств местных инновационных фондов стала недостаточная работа местных органов власти по поиску и отбору инновационных проектов и НИОК(Т)Р, о чем свидетельствует не всегда высокое качество представляемых

на государственную экспертизу проектных материалов. Как следствие материалы неоднократно возвращались на доработку.

**СПРАВОЧНО.** В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 29 августа 2017 г. № 307 часть накопленных остатков средств местных инновационных фондов, образовавшихся на 1 января 2017 г. в размере 121,5 млн руб., направлены на финансирование транспортной инфраструктуры. Так, остатки средств инновационных фондов облисполкомов направлены на строительство, реконструкцию, капитальный и текущий ремонт местных автомобильных дорог; остатки средств Мингорисполкома — на финансирование строительства Минского метрополитена и погашение кредитов, выданных ОАО «Банк развития Республики Беларусь» на строительство Минского метрополитена.

В общей структуре затрат местных инновационных фондов, как и в предыдущие годы, основной вклад обеспечен фондом Минского горисполкома — 86,1 млн руб., или 64,9 % израсходованных средств всех местных фондов. Среди крупных фондов следует отметить также фонды Гомельского и Брестского облисполкомов, доля которых в общих расходах составила 10,5 и 7,4 % соответственно (табл. 8.14).

**Таблица 8.14**

**Расходы расходов местных инновационных фондов  
в разрезе распорядителей средств по итогам 2015–2017 гг., млн руб.**

Распорядители	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем расходов	110,5	110,8	132,6
<i>в том числе</i>			
Минский горисполком	67,3	80,2	86,1
Гомельский облисполком	17,7	8,8	13,9
Брестский облисполком	5,1	11,5	9,8
Минский облисполком	4,9	–	7,5
Витебский облисполком	8,4	7,9	5,6
Гродненский облисполком	2,7	0,8	4,9
Могилевский облисполком	4,4	1,6	4,6

Уровень освоения средств инновационных фондов выше среднего уровня (69,5 %) характерен для таких распорядителей, как Гомельский (93,5 %), Витебский (85,2 %) и Могилевский (80,3 %) облисполкомы, а также Минский горисполком (81,2 %). Ниже среднего уровня освоение характерно для Брестского (63,5 %), Гродненского (33,6 %) и Минского (27,5 %) облисполкомов. Из общей величины накопленного остатка средств местных инновационных фондов в размере 62,6 млн руб. по состоянию на начало 2018 г. наибольшие значения характеризуют Минский горисполком — 20,0 млн руб., Минский облисполком — 19,8 млн руб., Гродненский облисполком — 10,9 млн руб.

В структуре затрат местных инновационных фондов по итогам 2017 г. основным направлением использования средств стало финансирование 26 проектов на различной стадии реализации. На эти цели выделено 113,8 млн руб., или 85,8 % всего финансирования. Из указанных средств 86,7 млн руб. выделено на реализацию 24 инновационных проектов. Еще 27,1 млн руб. выделено на реализацию двух проектов в соответствии с отдельными решениями Президента Республики Беларусь.

**СПРАВОЧНО.** Финансирование проектов в соответствии с отдельными решениями Главы государства осуществлялось полностью из средств Минского горисполкома. Так, на основании Указа Президента Республики Беларусь от 12.04.2017 № 120 средства в объеме 27,1 млн руб. выделены для модернизации производств ОАО «Камволь». Дополнительно на основании Указа Президента Республики Беларусь от 10.04.2014 № 157 профинансировано (в объеме 61,5 тыс. руб.) завершение инвестиционного проекта по строительству завода гидромеханических передач.

Важной статьёй затрат стало финансирование субъектов инновационной инфраструктуры. Так, на развитие четырех научно-технологических парков и одного центра трансфера технологий выделено 10,0 млн руб., или 7,5 % всего объема расходов местных фондов. Общий уровень затрат по другим направлениям составил всего 6,6 % (табл. 8.15).

Таблица 8.15

Структура расходов средств местных инновационных фондов по направлениям использования по итогам 2017 г.

Направление расходов	Млн руб.	%
Расходы, всего	132,6	100,0
<i>в том числе</i>		
финансирование инновационных проектов	86,7	65,4
финансирование проектов в соответствии с отдельными решениями Президента Республики Беларусь	27,1	20,5
развитие инновационной инфраструктуры	10,0	7,5
финансирование НИОК(Т)Р	6,0	4,5
развитие отраслевых лабораторий	2,7	2,0
проведение научно-практических мероприятий (выставок, конференций, семинаров и т. п.)	0,2	0,1

Структура расходов средств инновационных фондов существенно отличается по исполкомам. Так, Гродненский облисполком стал единственным, который не профинансировал реализацию ни одного инновационного проекта, однако он также стал единственным, который выделил значительные средства (2,6 млн руб.) на развитие отраслевой лаборатории. Из средств соответствующего фонда выделены также наибольшие средства на реализацию НИОК(Т)Р (2,0 млн руб.).

**СПРАВОЧНО.** В 2017 г. Гродненский облисполком направил 2,6 млн руб. на закупку оборудования, материалов и реактивов для отраслевой научно-исследовательской лаборатории «ДНК-технологий» (на базе Гродненского государственного аграрного университета). Данная лаборатория рассматривается Министерством сельского хозяйства как платформа для успешного развития отрасли молочного скотоводства. В частности, ожидается, что в лаборатории будет проведено генотипирование и предварительный отбор животных для национальной эталонной популяции молочного скота, будет создан отечественный генетический индекс племенной ценности.

Однако большинство исполкомов основные средства (от 90,0 % и более всех затрат) направили на финансирование инновационных проектов: Могилевский облисполком (99,4 %), Витебский облисполком (91,7 %), Минский облисполком (91,4 %), Минский горисполком (90,1 %) и Брестский облисполком (90,0 %). Также следует отметить значительные затраты Минского горисполкома и Гомельского облисполкома на развитие субъектов инновационной инфраструктуры (85,4 % всех затрат по данному направлению) (табл. 8.16).

Таблица 8.16

Расходы средств местных инновационных фондов по направлениям использования в разрезе распорядителей в 2017 г., млн руб.

Распорядители	Всего	в том числе финансирование				
		инновационных проектов	инновационной инфраструктуры	НИОК(Т)Р	отраслевых лабораторий	другое
Минский горисполком	86,2	50,5	6,6	1,9		27,2
Гомельский облисполком	13,9	10,8	2,0	1,1		
Брестский облисполком	9,9	8,8	0,6	0,4	0,1	0,02
Минский облисполком	7,5	6,9	0,2	0,4		

Окончание таблицы 8.16

Распорядители	Всего	в том числе финансирование				
		инновационных проектов	инновационной инфраструктуры	НИОК(ТР)	отраслевых лабораторий	другое
Витебский облисполком	5,6	5,2	0,3	0,1		0,03
Гродненский облисполком	5,0		0,4	2,0	2,6	0,02
Могилевский облисполком	4,6	4,6				0,03
<i>Всего</i>	132,6	86,7	10,0	6,0	2,7	27,3

Крупнейшим из 10 инновационных проектов 2017 г., профинансированных Минским горисполкомом, стал проект «Создание опытно-промышленного производства пероральных противоопухолевых лекарственных средств в исполнении типа изолирующих технологий» (исполнитель — РУП «Белмедпрепараты»). Всего по итогам года на его реализацию выделено 19,5 млн руб. Указанные средства направлены на приобретение технологического оборудования, включая оборудование для отбора проб, упаковки, фасовки, таблетирования, нанесения пленочного покрытия, капсулирования и контроля качества. Ожидается, что проект выйдет на проектную мощность в 2021 г., что позволит создать 8 новых рабочих мест и обеспечить превышение экспорта над импортом по данной категории товаров в объеме 0,6 млн долл. США в год.

Гомельский облисполком в течение года финансировал два инновационных проекта, из которых 10,0 млн руб., или 92,5 % выделенных по данному направлению средств, составило финансирование инновационного проекта «Реконструкция цеха под производство сыров на Светлогорском филиале ПУП «Калинковичский молочный комбинат»» (исполнитель — ПУП «Калинковичский молочный комбинат»). В полном объеме средства направлены на выполнение строительно-монтажных работ и закупку оборудования. Ожидается, что реализация проекта приведет к полной автоматизации производства твердых сыров Российской и Голландской группы в объеме 6780 т в год, а также элитных сыров Пармезан до 220 т в год. При выходе на полную мощность уровень добавленной стоимости на одного занятого составил 110,0 тыс. евро, объем экспорта в общем объеме производства составит до 80,0 %.

Минский облисполком финансировал два проекта, из которых крупнейшим стал инновационный проект «Создание современного гибкого автоматизированного производства узлов рулевого управления для комплектации автомобильной техники» (исполнитель — ОАО «Борисовский завод «Автогидроусилитель»»). Всего по итогам года из средств фонда исполнителю выделено 5,0 млн руб., которые направлены на проведение строительно-монтажных работ и закупку оборудования. Ожидается, что в результате за счет внедрения современных гибких энергосберегающих технологий будет создано производство автокомпонентов грузовых и легковых автомобилей, соответствующее лучшим зарубежным аналогам.

Могилевский облисполком в течение года финансировал два проекта, наиболее крупным из которых стал инновационный проект «Организация выпуска новых тканей, тканей с новыми потребительскими свойствами» (исполнитель — ОАО «Моготекс»). В 2017 г. для реализации проекта из средств местного фонда выделено 4,0 млн руб. Проект позволит значительно расширить номенклатуру производства и сократить расходы по обработке сырья и материалов. Планируется, что доля экспорта в общем объеме реализации к 2020 г. составит 80,0 %, а уровень добавленной стоимости на одного работающего — 26,1 тыс. евро.

Брестский облисполком обеспечил финансирование семи проектов, наиболее крупным из которых стал инновационный проект «Строительство аккумуляторного завода “Волат”» (исполнитель — ООО «АйПауэр»). За отчетный период на его реализацию исполком направил 3,6 млн руб. Проектом предусмотрено создание до 2021 г. не имеющего отечественных аналогов высокотехнологичного и импортозамещающего производства аккумуляторных батарей с полным технологическим циклом. Всего будет создано 138 новых рабочих мест с уровнем добавленной стоимости на одного работника 74,8 тыс. долл. США. Ожидается, что на экспорт будет поставляться не менее 70,0 % продукции предприятия.

Витебский облисполком в течение года финансировал три проекта, крупнейшим из которых стал инновационный проект «Строительство и модернизация цеха по производству сухой сыворотки и сухих молочных продуктов» (исполнитель — ОАО «Глубокский МКК»). К настоящему моменту закуплены автоматизированные линии испанского и словацкого производства и введен в эксплуатацию цех по производству сухой сыворотки и сухих молочных продуктов. В результате по итогам года в данном цехе выпущено 1404 т готовой продукции (сухого цельного молока — 16 т, сухого обезжиренного молока — 6 т, сыворотки сухой деминерализованной — 1382 т), из нее на экспорт реализовано 730 т. Выход на проектную мощность запланирован на конец 2018 г. По завершению проекта ожидается, что средний уровень добавленной стоимости на одного занятого в проекте составит 46 тыс. евро.

Среди важных статей затрат исполкомов отдельно следует отметить финансирование работ по развитию субъектов инновационной инфраструктуры. Так, Минский горисполком выделил 9,7 млн руб. на проведение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ по объекту «Создание регионального технопарка в г. Минске (реконструкция имущественного комплекса по ул. Солтыса, 187)», из которых освоено в текущем году 6,5 млн руб. В результате на территории технопаркового комплекса введено в эксплуатацию здание производственно-складского корпуса со встроенными административно-бытовыми помещениями, проведены реконструкция внутриплощадочных сетей и сооружений и благоустройство территории. Ожидается, что при продолжении финансирования к 2020 г. технопарком и его резидентами будет создано порядка 450 новых и модернизированных рабочих мест.

Значимый долгосрочный проект по созданию и развитию научно-технологического парка реализует Гомельский облисполком (исполнитель — РУСП «Агентство развития и содействия инвестициям»). Объем освоенных в течение года средств составил 2,0 млн руб. В результате проведен комплекс строительных работ в модуле В, общая площадь которого составляет 2466,44 м<sup>2</sup>, проложены наружные инженерные сети подачи тепловой энергии, водопровод и канализация, наружное освещение, ливневая канализация, смонтированы электрические сети, выполнены кровельные работы, установлены оконные блоки, смонтированы витражи, частично выполнены работы по устройству полов и штукатурке стен. Выполненные работы в модуле В составляют 75 % от общего объема. В 2018 г. работы по проекту будут продолжаться.

### 8.3 БЕЛОРУССКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОНД

Белинфонд создан Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12.11.1998 № 1739 и является некоммерческой организацией, находящейся в подчинении ГКНТ. На основании Указа Президента Республики Беларусь от 15.06.2016 № 223 ему присвоен статус субъекта инновационной инфраструктуры.

Основной целью деятельности Белинфонда является оказание финансовой поддержки при разработке и освоении принципиально новых видов продукции, новых и высоких технологий. Финансовая поддержка может оказываться как на возвратной, так и безвозвратной основе.

На возвратной основе финансируются:

работы по организации и освоению производства научно-технической продукции, полученной в результате выполнения инновационных проектов и заданий ГНТП;

НИОК(Т)Р, выполняемые в рамках реализации инновационных проектов;

венчурные проекты за счет направляемых на эти цели Белинфонду средств инновационных фондов и средств республиканского бюджета, предусматриваемых на научную, научно-техническую и инновационную деятельность.

Финансирование выделяется только по результатам проведения конкурса в соответствии с действующим законодательством. Договоры заключаются на срок до семи лет. За пользование средствами начисляются проценты в размере 0,5 ставки рефинансирования Национального банка.

Возвращенные средства, ранее выделенные на финансирование проектов и работ по организации и освоению производства, а также уплаченные проценты по ним зачисляются на расчетный счет Белинфонда с последующим их перечислением в республиканский бюджет. В республиканский бюджет перечисляются также дивиденды по акциям и другие доходы, полученные от участия в уставных фондах венчурных организаций за счет выделяемых на эти цели Белинфонду средств республиканского бюджета. В то же время возвращенные средства, ранее выделенные на финансирование венчурных проектов, и уплаченные проценты за пользование этими средствами не перечисляются в республиканский бюджет. В дальнейшем указанные средства должны использоваться для финансирования новых венчурных проектов, а также для создания венчурных организаций и других субъектов инновационной инфраструктуры.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 20.05.2013 № 229 Белинфонд может оказывать поддержку в реализации инновационных проектов на конкурсной безвозвратной основе в форме предоставления инновационных ваучеров и грантов.

Поддержка предоставляется на срок до года. Ее форма и объем зависят от этапа реализации инновационного проекта. Так, инновационные ваучеры могут предоставляться для реализации подготовительного или конструкторско-технологического этапа. Гранты могут предоставляться только при реализации конструкторско-технологического этапа в целях проведения НИОК(Т)Р. Объем финансирования на подготовительном этапе может составлять сумму в белорусских рублях в объеме не более 25 тыс. долл. США; на конструкторско-технологическом этапе — не более 100 тыс. долл. США.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛИНФОНДА

В течение 2017 г. финансирование велось по 6 договорам, в том числе по одному венчурному проекту, что является минимальным количеством с 2011 г. Работы проводились по 11 договорам, в том числе по трем венчурным проектам, что соответствует уровню 2016 г. (табл. 8.17).

Таблица 8.17

Количество проектов, финансируемых Белинфондом

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Договоры, по которым осуществлялось финансирование	16	21	20	16	15	7	6
<i>из них</i>							
работы по организации и освоению производства	16	21	18	11	9	5	5
венчурные проекты	0	0	2	5	6	2	1
Договоры, по которым проводились работы	22	21	24	21	16	11	11
<i>из них</i>							
работы по организации и освоению производства	22	20	22	15	10	8	8
венчурные проекты	0	1	2	6	6	3	3

Небольшое количество финансируемых договоров, а также договоров, по которым проводились работы, связано с тем, что в 2016 г. не наблюдалось ритмичного финансирования деятельности Белинфонда. В результате было заключено всего 2 новых договора (включая один в целях реализации венчурного проекта). Однако ситуация значительно изменилась, так как по итогам 2017 г. общий объем финансирования составил 31,9 млн руб., что почти в восемь раз выше уровня 2016 г. (4,6 млн руб.). В результате количество новых заключенных договоров увеличилось с двух до четырех (включая один венчурный проект).

Столь значительное увеличение финансирования и заключение новых договоров стало возможным благодаря активному привлечению средств РЦИФ, а также внебюджетных источников. РЦИФ был создан только в конце 2016 г. (на основании Указа Президента Республики Беларусь от 28.11.2016 № 431), поэтому именно 2017 г. стал первым отчетным периодом полноценного финансирования Белинфонда за счет средств РЦИФ. Общая сумма средств РЦИФ, выделенных на финансирование договоров Белинфонда в 2017 г., составила 14,9 млн руб., что существенно превышает общие объемы инвестиций за последние годы.

Средства внебюджетных источников формируются за счет собственных и привлеченных внебюджетных средств юридических лиц, выполняющих работы по организации и освоению производства. В 2017 г. объем внебюджетного финансирования составил 13,6 млн руб. Значительная часть указанной суммы пришлось на кредитные ресурсы, привлеченные из Китайской народной республики в рамках проекта ООО «АйПауэр» по строительству аккумуляторного завода «ВОЛАТ» в г. Бресте (табл. 8.18).

Таблица 8.18

Финансирование работ Белинфонда по видам проектов, млн руб.

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем финансирования	13,1	13,6	8,3	8,0	3,9	4,6	31,9
Работы по организации и освоению производства	13,1	13,6	6,9	4,5	1,8	1,1	28,5
<i>из них</i>							
средства инновационных фондов	5,9	11,4	5,1	2,7	1,7	1,0	14,9
внебюджетные источники финансирования	7,2	2,2	1,8	1,9	0,1	0,1	13,6
Венчурные проекты	–	–	1,3	3,5	2,1	3,5	3,4
<i>из них</i>							
республиканский бюджет	–	–	0,9	1,9	1,4	1,0	2,4
внебюджетные источники финансирования	–	–	0,4	1,6	0,6	2,5	1,1

Как и в предыдущие годы, заказчиком большинства проектов осталось Министерство промышленности — три проекта (включая один венчурный). Общий объем финансирования по ним составил 8,1 млн руб., в том числе 6,4 млн руб. — за счет средств Белинфонда.

Практически полностью сумма средств Белинфонда пришлась на инновационный проект УЧПП «КУВО» по освоению автоматизированного производства сложногнутых многослойных и закаленных стекол для транспортных средств (3,82 млн руб.) и венчурный проект ОАО «КБТЭМ-ОМО» по разработке и освоению в производстве установки контроля совмещаемости слоев полупроводниковых пластин (2,36 млн руб.).

Впервые с 2010 г. был профинансирован проект Минского облисполкома. Общий объем выделенных средств составил 5,0 млн руб. (в полном объеме за счет средств Белинфонда), предназначенных ООО «Интрактив» на приобретение части технологического оборудования линии по производству биоудобрений, лабораторно-аналитического оборудования и средств измерения.

Концерн «Беллепром» выступает заказчиком на финансирование проекта ОАО «Камволь» по организации и освоению производства новых конкурентоспособных тканей. Общий объем финансирования составил 11,9 млн руб., из которых Белинфонд выделил 3,4 млн руб.

Брестский облисполком выступает заказчиком на финансирование проекта ООО «АйПауэр» по строительству аккумуляторного завода «ВОЛАТ». Несмотря на значительный объем финансирования за счет средств Белинфонда (2,58 млн руб.), как и в случае с ОАО «Камволь», основной объем финансирования привлекается из других источников.

Отдельно следует отметить, что впервые с 2011 г. не было профинансировано ни одного проекта Госкомвоенпрома и Министерства образования, второй год не осуществляется финансирование по проектам НАН Беларуси (табл. 8.19).

**Таблица 8.19**

**Финансирование работ Белинфонда в разрезе ведомственной подчиненности, млн руб.**

Ведомственная подчиненность	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	13,1 (16)	13,6 (21)	8,3 (20)	8,0 (16)	3,9 (15)	4,6 (7)	31,9 (6)
Министерство промышленности	4,4 (8)	8,6 (13)	6,8 (12)	5,2 (9)	2,7 (9)	4,1 (4)	8,1 (3)
Министерство образования	0,03 (1)	0,01 (1)	0,2 (3)	0,3 (3)	0,7 (3)	0,02 (1)	–
Госкомвоенпром	0,3 (2)	0,01 (1)	0,4 (2)	0,3 (2)	0,5 (2)	0,01 (1)	–
НАН Беларуси	8,0 (3)	1,1 (2)	0,2 (1)	2,0 (1)	0,03 (1)	–	–
Концерн «Беллепром»	–	–	–	–	–	(1)	11,9 (1)
Минский облисполком	–	–	–	–	–	–	5,0 (1)
Брестский облисполком	0,4 (2)	1,4 (2)	0,4 (1)	0,1 (1)	–	–	6,9 (1)
Витебский облисполком	–	2,5 (2)	0,4 (1)	0,1 (1)	–	–	–

Примечание: в скобках указано количество финансируемых работ.

В 2017 г. завершена приемка работ и начат выпуск продукции по четырем договорам, в том числе по двум договорам на выполнение венчурных проектов. Таким образом, по сравнению с прошлым годом количество договоров увеличилось на один, однако остается наименьшим с 2011 г. (табл. 8.20).

Таблица 8.20

## Показатели выполнения проектов Белинфонда

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Договоры, по которым осуществлена приемка работ и начат выпуск продукции	7	9	7	6	5	3	4
<i>из них</i>							
работы по организации и освоению производства	7	9	7	2	2	2	2
венчурные проекты	–	–	–	4	3	1	2

Заказчиком этих проектов выступало Министерство промышленности. В связи с успешной приемкой и началом производства целесообразно подробнее описать содержание каждого проекта и выпускаемую продукцию.

*Венчурный проект «Разработка и внедрение технологии углеводородного вспенивания при производстве изотермических панелей транспортных средств»* реализован ООО «Завод автомобильных прицепов и кузовов “МАЗ-Купава”». Общий объем финансирования составил 3,8 млн руб., из которых 3,1 млн руб. профинансировано за счет бюджетных средств. Реализация данного проекта позволила освоить экологически безопасную технологию производства сэндвич-панелей, используемых при изготовлении изотермических кузовов. В результате было создано единственное в Республике Беларусь производство, отвечающее требованиям Закона Республики Беларусь от 12.11.2001 №56-З «Об охране озонового слоя» и Стратегии Республики Беларусь по постепенному выводу из обращения гидрохлорфторуглеродов на период до 2020 г. (утверждена Советом Министров Республики Беларусь 13.03.2013 № 06/214-62).

*Венчурный проект «Разработать и освоить производство установки совмещения и экспонирования для изготовления изделий микроэлектроники в условиях экспериментального производства»* реализован ОАО «КБТЭМ-ОМО». Общий объем финансирования составил 1,3 млн руб., из которых бюджетных средств — 0,9 млн руб. Ожидается, что указанная продукция обладает большим экспортным потенциалом.

*Проект «Создание дополнительных мощностей производства трансформируемой мебели, 3-й этап “Швейное производство”»* реализован ОАО «Ольса» (г. Могилев). Суммарная стоимость проекта составила 1,1 млн руб., из которых бюджетных средств — 0,64 млн руб. На указанные средства внедрены новые технологии, проведена модернизация мебельного производства, приобретено оборудование. Планируется, что реализованные меры позволят увеличить производство на 388 тыс. штук в год, а также дополнительно создать более 120 рабочих мест.

*Проект «Разработка и внедрение технологий высокоскоростной обработки деталей автокомпонентов нового поколения»* реализован ОАО «Экран» (г. Борисов). Суммарная стоимость проекта составила 1,3 млн руб., из которых 1,27 млн руб. — за счет бюджетных средств. На указанные средства был расширен участок станков с ЧПУ, закуплены системы ЭСУПП, АБС, АБС/ПБС, АБС/ПБС/ЭРТС. В результате внедрены технологии нового поколения для высокоскоростной обработки корпусных деталей и деталей типа тел вращения с возможностью «зонной обработки», то есть обработки отдельных зон деталей в отдельной системе координат.

Как уже отмечалось, Белинфонд может также оказывать финансовую поддержку в реализации инновационных проектов на безвозвратной основе в форме предоставления инновационных ваучеров и грантов. В 2017 г. рассматривались 4 заявки, однако, как и в 2016 г., они были отклонены.

### ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛИНФОНДА

Финансовые средства Белфинонда предоставляются преимущественно на возмездной основе. По итогам 2017 г. общий объем возвращенных средств составил 4,3 млн руб. На основании пункта 1.3 Указа Президента Республики Беларусь от 25.05.2008 № 174 из указанной суммы 3,7 млн руб. составили средства, возвращаемые в республиканский бюджет. Остальные средства в объеме 0,6 млн руб. будут использованы Белинфондом для финансирования венчурных проектов, создания венчурных организаций и других СИИ.

Всего к концу 2017 г. в полном объеме завершен возврат средств по трем договорам. Следует отметить, что впервые возврат средств в полном объеме произошел по венчурному проекту (табл. 8.21).

**Таблица 8.21**

**Показатели возврата средств, предоставленных Белинфондом**

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем возврата средств, млн руб.	2,0	3,9	4,4	4,8	9,4	5,1	4,3
<i>из них</i>							
средства, предназначенные для финансирования венчурных проектов и создания субъектов инновационной инфраструктуры		–	–	–	0,2	0,7	0,6
средства, возвращаемые в республиканский бюджет	2,0	3,9	4,4	4,8	9,2	4,4	3,7
Договоры, по которым полностью завершен возврат средств	1	4	5	6	5	4	3
<i>из них</i>							
работы по организации и освоению производства	1	4	5	6	5	4	2
венчурные проекты	–	–	–	–	–	–	1

Значительный интерес представляет соотнесение динамики возврата средств по договорам с Белинфондом с общей динамикой бюджетного финансирования проектов (рис. 8.3.).



**Рис. 8.3. Динамика бюджетного финансирования проектов и возврата средств в 2011–2017 гг.**

Как следует из рисунка, в предыдущем цикле 2011–2015 гг. общий объем финансирования ежегодно превышал объем возвращенных средств до 2013 г. включительно. С 2014 по 2016 гг. ситуация поменялась и объем возвращенных средств ежегодно превышал объем

бюджетного финансирования. Начиная с 2017 г., первого года полноценного финансирования договоров Белфинонда из средств РЦИФ, можно говорить о начале следующего цикла бюджетного финансирования, который должен через несколько лет характеризоваться превышением объемов возвращенных средств над инвестированными.

Несмотря на начало нового пятилетнего периода, продолжается выполнение проектов, по которым договоры заключены в 2011–2015 гг. Всего за указанный период заключено 33 договора, из которых по 28 договорам на данный момент осуществлена приемка и начат выпуск продукции (в том числе по 4 договорам в 2017 г.). Общий объем финансирования 28 договоров, по которым осуществлена приемка и начат выпуск продукции, с 2011 г. составил 27,1 млн руб. (из них 62,4 % — бюджетные средства). В результате реализации продукции, освоенной в рамках указанных проектов, сумма налогов, уплаченных в бюджет, составила 18,3 млн руб. (67,5 % от общего объема бюджетного финансирования). Величина добавленной стоимости по выпускаемой в рамках реализации проектов продукции составила 82,8 млн руб., создано 99 рабочих мест, зарегистрировано 12 патентов (табл. 8.22).

Таблица 8.22

Показатели эффективности проектов, по которым были заключены договоры в 2011–2015 гг., а также осуществлена приемка и начат выпуск продукции

Критерий оценки	Всего	в том числе	
		2016 г.	2017 г.
Общее количество проектов, по которым осуществлена приемка и начат выпуск продукции	28	2	4
Общий объем бюджетного финансирования за весь период реализации проектов, млн руб.	27,1	1,4	0,2
Общий объем привлеченного финансирования из прочих источников за весь период реализации проектов, млн руб.	16,3	2,5	1,2
Налоги, уплаченные в бюджет от реализации освоенной продукции в рамках проектов, млн руб.	18,3	4,4	3,2
Добавленная стоимость по выпускаемой продукции, млн руб.	82,8	25,3	15,2
Создано рабочих мест	99	24	10
Зарегистрировано патентов	12	0	1

### РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКИЙ ФОНД ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

На основании Указа Президента Республики Беларусь от 15.06.2016 № 223 Белинфонду предоставлено право долевого участия за счет выделяемых ему средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную, научно-техническую и инновационную деятельность, в совместном с ОАО «Российская венчурная компания» финансировании венчурных проектов в объеме, эквивалентном не более 700 млн рос. руб., на основании договора о совместной деятельности.

В ноябре 2017 г. был подготовлен проект договора инвестиционного товарищества «Российско-белорусский фонд венчурных инвестиций». Учредителями фонда от белорусской стороны выступили Белинфонд, от российской — ОАО «Российская венчурная компания» и ООО «Инфраструктурные инвестиции РВК».

Проект договора инвестиционного товарищества «Российско-белорусский фонд венчурных инвестиций» одобрен постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10.11.2016 № 915 и подписан 21.12.2016 в г. Москве. Целевой размер фонда составил 1,4 млрд рос. руб. (около 24 млн долл. США), с возможностью дальнейшего увеличения по решению инвесторов, которые на первом этапе инвестировали в размере 50,0, 49,0 и 1,0 % соответственно. Срок деятельности фонда определен в 10 лет, из которых первые пять лет рассматриваются как «инвестиционный период», последующие пять лет — как «период выхода».

Цель создания фонда — формирование современного инвестиционного инструмента для развития компаний на основе высокотехнологичных белорусских и российских раз-

работок. Российско-белорусский фонд венчурных инвестиций (далее — РБФ) стал первым венчурным фондом в Республике Беларусь с государственным участием и предполагает сочетание рыночного подхода и государственного акционера, заинтересованного в развитии так называемых портфельных компаний.

В соответствии с принятыми РБФ подходами целевыми компаниями для инвестирования могут быть только компании, зарегистрированные в Республике Беларусь или Российской Федерации. Предполагается также наличие определенных требований к технологиям, лежащим в основе проекта:

в основе проекта должны быть технологии, разработанные в Республике Беларусь или Российской Федерации;

в случае белорусских технологий, они должны быть потенциально встраиваемые в производственно-коммерческие цепочки и продажи в масштабах ЕАЭС;

в случае российских технологий, они должны иметь заинтересованных партнеров в Республике Беларусь и потенциально влиять на ускорение развития белорусской экономики;

технологии должны использоваться в рамках таких направлений, как энергетика, приборостроение, биотехнологии, микроэлектроника, системы безопасности, машиностроение.

Инвестирование средств РБФ предполагает три основных механизма: вхождение фонда в уставной капитал предприятия; приобретение долговых ценных бумаг предприятия и предоставление конвертируемых займов. Предельный объем финансирования одного проекта составляет 150 млн рос. руб. Предполагается, что РБФ инвестирует в компании, находящиеся только на венчурной стадии или стадии роста. Таким образом, не планируется осуществлять инвестиции на так называемой (пред)посевной стадии и на стадии зрелости компании.

Для ограничения рисков на венчурной стадии (то есть стадии, когда годовая выручка организации составляет до 10 млн рос. руб.) максимальный объем инвестиций ограничивается 25 млн рос. руб. при условии денежного участия в проекте частного соинвестора в объеме не менее 25 % инвестиционных затрат.

На стадии роста, когда годовая выручка превышает 10 млн рос. руб., максимальный объем инвестиций РБФ составляет 150 млн рос. руб. без требования обязательного участия в проекте частного соинвестора.

В 2017 г. основная деятельность по развитию РБФ включала прежде всего проведение комплекса организационных мероприятий по утверждению Регламента инвестиционной деятельности фонда, состава Наблюдательного совета и инвестиционного комитета фонда; определению направлений деятельности фонда и формы заявительных документов, а также порядка проведения экспертизы проектов.

Организационные мероприятия в целом были успешно завершены к середине 2017 г., и началась фактическая деятельность по сбору заявок на финансирование. Учредителями фондов при поддержке ГКНТ обеспечено проведение маркетингово-информационной кампании по привлечению инновационных проектов для их финансирования за счет средств РБФ, включая публикацию информации о РБФ и условиях его работы в средствах массовой информации, презентации возможностей РБФ перед представителями научных и деловых кругов на международных и республиканских мероприятиях.

Всего по итогам года на рассмотрение в РБФ подано более 100 инвестиционных заявок. Инвестиционным комитетом фонда рассмотрено 45 проектов и одобрено 9 заявок для разработки бизнес-планов и проведения экспертизы, принято решение (подписан договор) о финансировании венчурного проекта «Обеспечение аграрного рынка данными и система-

ми получения данных с беспилотными летательными аппаратами» (ООО «АгроДронГрупп») на сумму 3,4 млн руб.

Принятый инвестиционный проект предусматривает создание беспилотных летательных аппаратов (дронов) со специализированным оборудованием и программным обеспечением для удовлетворения потребности аграрного рынка в данных, необходимых для повышения эффективности работы в растениеводстве. Согласно бизнес-плану проекта, производство дронов планируется организовать на территории Беларуси. Финансирование РБФ проекта компании ООО «АгроДронГрупп» планируется до конца I квартала 2018 г. после завершения аудита и оценки компании. Организация указанных процедур осуществляется ОАО «Российская венчурная компания» в соответствии с договором.

## 8.4 БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2017 г. 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 гг.», актами законодательства и нормативными актами НАН Беларуси, а также поручениями руководства НАН Беларуси и ГКНТ. Продолжали совершенствоваться сложившиеся и оправдавшие себя методы и направления уставной деятельности БРФФИ, практически решались фондом новые важные задачи. Проводилась работа по расширению международного и регионального сотрудничества фонда. В частности, подписан договор о научно-практическом сотрудничестве с Брестским областным исполнительным комитетом, организован совместный тематический конкурс по решению актуальных региональных проблем.

В целях дальнейшего совершенствования деятельности фонда Исполнительной дирекцией БРФФИ разработаны предложения по внесению изменений и дополнений в постановление Кабинета Министров Республики Беларусь от 3 апреля 1996 г. № 236 «Аб пераўтварэнні Фонду фундаментальных даследаванняў Рэспублікі Беларусь у Беларуска-рэспубліканскі фонд фундаментальных даследаванняў», которые утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 июня 2017 г. № 425 «О внесении дополнений и изменений в некоторые постановления Правительства Республики Беларусь и признании утратившими силу постановлений Совета Министров Республики Беларусь и отдельных структурных элементов постановлений Совета Министров Республики Беларусь».

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 июня 2017 г. № 425 определяется организационная структура БРФФИ, порядок формирования и срок деятельности Научного совета и Попечительского совета фонда, а также источники его финансирования. Кроме того, указанным постановлением определяется порядок проведения экспертизы в рамках конкурсного отбора проектов. Установлено, что конкурсный отбор проектов фундаментальных исследований, финансирование реализации которых полностью или частично планируется осуществлять за счет бюджетных средств, проводится с учетом результатов государственной научной экспертизы. Исключением из этого правила составили проекты, финансирование которых планируется осуществляться за счет грантов для молодых ученых.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ КОНКУРСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2017 г. Научным советом БРФФИ и бюро Научного совета БРФФИ подведены и утверждены итоги следующих конкурсов исследовательских проектов:

*республиканский уровень:* Республиканский конкурс «Наука-2017»; конкурс на соискание грантов для молодых ученых «Наука М-2017»; конкурс на соискание грантов развития «Ученый-2017»; тематический конкурс фундаментальных и прикладных исследований по проблемам Брестской области «БРФФИ — Брест-2017»;

*ближнее зарубежье:* конкурс совместных научных проектов с Российским гуманитарным научным фондом «БРФФИ — РГНФ-2017»; совместный конкурс с Российским гуманитарным научным фондом на соискание грантов для молодых ученых «БРФФИ — РГНФ М-2017»; совместный тематический конкурс исследовательских проектов с Объединенным институтом ядерных исследований «БРФФИ — ОИЯИ-2017»; совместный конкурс с Российским фондом

фундаментальных исследований для молодых ученых «БРФФИ — РФФИ М-2017»; конкурс совместных проектов фундаментальных исследований с Государственным комитетом по науке Министерства образования и науки Республики Армения «БРФФИ — ГКНАрм-2017»;

*далее зарубежье:* конкурс выполняемых в контакте с зарубежными учеными проектов фундаментальных исследований «Наука МС-2017»; конкурс совместных научных проектов с Вьетнамской академией наук и технологий «БРФФИ — ВАНТ-2017».

По конкурсам совместных научных проектов с Национальным исследовательским фондом Кореи «БРФФИ — НИФК-2017» и Фондом развития науки при Президенте Азербайджанской Республики «БРФФИ — ФРНА-2017» результаты будут подведены в начале 2018 г.

По заданиям и из средств ГКНТ в 2017 г. БРФФИ начато финансирование и сопровождение выполнения 38 международных научно-технических проектов по конкурсам «ГКНТ — Индия», «ГКНТ — Китай», «ГКНТ — Литва», «ГКНТ — Монголия», «ГКНТ — Пакистан», «ГКНТ — Украина».

Всего на конкурсы 2017 г. было подано 735 заявок, в том числе 297 заявок по трем конкурсам для молодых ученых, принято к финансированию 318 проектов (43,3 %), в том числе 113 проектов молодых ученых (38,0 %). С учетом итогов вышеперечисленных конкурсов, а также переходящих на 2017 г. проектов конкурсов прошлых лет в отчетном году БРФФИ финансировалось 1003 проекта из 104 организаций (в том числе 288 проектов молодых ученых из 73 организаций) с общим объемом финансирования 10 453 тыс. руб. (табл. 8.23).

Таблица 8.23

Сведения о проведенных конкурсах фундаментальных исследований в 2013–2017 гг.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество проведенных конкурсов	23	20	24	22	19
<i>из них для молодых ученых</i>	1	3	3	3	3
Количество поданных заявок	834	865	819	817	735
<i>из них молодыми учеными</i>	175	178	242	176	297
Принято к финансированию проектов	378	338	347	368	318
<i>из них молодых ученых</i>	107	108	100	76	113
Финансируемые проекты	1181	1050	1039	1045	1003
<i>из них молодых ученых</i>	320	300	310	284	288
Объем финансирования проектов*, тыс. руб.	5160	5740	7080	9094	10 453

\* Данные приведены с учетом деноминации.

Всего в выполнении проектов в 2017 г. участвовали 4267 научных сотрудников, в том числе 610 докторов наук, 1451 кандидат наук и 2206 исследователей без ученой степени. Из этого количества в выполнении проектов молодых ученых участвовало 877 чел., из них 171 со степенью кандидата наук (рис. 8.4).

Распределение всех финансируемых проектов в 2017 г. в разрезе ведомственной подчиненности приведено в табл. 8.24. Как и в предыдущие годы наибольшая доля выполняемых проектов приходится на НАН Беларуси (55,1 %) и Министерство образования (35,0 %).

Распределение проектов молодых ученых несколько отличается. Больше всего проектов в 2017 г. осуществлялось на базе организаций Министерства образования (129 проектов, или 44,8 % от их общего количества). Меньше проектов молодых ученых реализовывалось на базе НАН Беларуси (121 проект, или 42,0 %). На базе организаций другой ведомственной подчиненности реализовывалось еще 38 проектов молодых ученых.



Рис. 8.4. Квалификационный состав участников финансируемых проектов в 2016–2017 гг.

Таблица 8.24

Количество финансируемых в 2013–2017 гг. проектов по ведомственной подчиненности (доля принятых к финансированию в отчетном году)

Ведомства	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего по республике	1181 (32,0)	1050 (32,2)	1039 (33,4)	1045 (35,2)	1003 (31,7)
<i>из них по ведомствам</i>					
НАН Беларуси	611 (30,1)	545 (31,0)	536 (36,4)	569 (36,7)	553 (29,5)
Министерство образования	448 (31,5)	398 (32,9)	383 (30,3)	375 (34,7)	351 (34,2)
Министерство здравоохранения	79 (48,1)	67 (32,8)	72 (23,6)	55 (32,7)	54 (37,0)
Министерство сельского хозяйства и продовольствия	16 (43,8)	16 (31,3)	18 (38,9)	16 (25,0)	18 (38,9)
Министерство по чрезвычайным ситуациям	6 (50,0)	8 (50,0)	12 (41,7)	11 (18,8)	9 (22,2)

В 2015–2017 гг. наблюдались некоторые изменения структуры финансирования проектов по научным направлениям. Так, на протяжении двух последних лет наблюдался значительный прирост объемов финансирования проектов в области аграрно-биологических наук. В результате удельный вес этого направления в общем финансировании увеличился с 16,7 % в 2015 г. до 20,2 % в 2017 г. Обратная тенденция характерна для общественных и гуманитарных наук. За два последних года удельный вес этого направления в общем финансировании сократился с 20,1 до 15,6 % (табл. 8.25).

Таблица 8.25

Объем финансирования проектов, выполнявшихся в 2015–2017 гг., по научным направлениям, тыс. руб.

Научные направления	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем финансирования	7080,3	9093,7	10 452,8
<i>в том числе</i>			
Физика, математика и информатика	2176,2	2846,9	3304,8
Технические науки	1062,2	1366,1	1552,6

Окончание таблицы 8.25

Научные направления	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Химия и науки о Земле	787,6	1014,7	1209,4
Медико-фармацевтические науки	449,2	581,3	648,8
Аграрно-биологические науки	1184,2	1652,4	2108,3
Общественные и гуманитарные науки	1420,9	1632,3	1628,9

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В отчетном году завершено выполнение 326 проектов. По результатам их выполнения опубликовано 94 монографии, 1029 статей в рецензируемых научных журналах, в том числе 494 в зарубежных изданиях, 1050 статей в сборниках научных трудов и сборниках докладов конференций (в том числе 389 в зарубежных изданиях), 795 тезисов докладов (в том числе 559 за рубежом), направлено в печать 517 научных трудов. Опубликовано также 199 других изданий (научно-популярных, производственно-практических, справочных, учебных), препринтов, брошюр, методических разработок, рекомендаций, технических условий и др. Получено 22 патента на изобретения и полезные модели, подано 18 заявок на патентование (табл. 8.26).

Таблица 8.26

#### Динамика публикационной и патентно-лицензионной активности по завершённым проектам в 2013–2017 гг.

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество монографий	177	208	101	84	94
Количество научных статей	2541	2529	2652	2320	2079
<i>из них</i> в зарубежных изданиях	832	1043	1008	945	883
Количество тезисов докладов	2251	1595	1097	913	795
<i>из них</i> за рубежом	1578	1034	778	627	559
Количество полученных патентов	91	33	42	25	22
Количество заявок на получение патентов	93	49	35	16	18

Из 326 завершённых в 2017 г. научных проектов 219 (67,2 %) получили практическую реализацию в виде экспериментальных и опытных образцов и партий, в лечебной практике, в заданиях ГНТП и программ Союзного государства Беларуси и России, в сфере образования, в зарубежных контрактах, патентах и в материалах для государственных органов страны. Из 99 завершённых проектов молодых ученых процент проектов с практической реализацией составил 70,7 %. С использованием результатов завершённых проектов БРФФИ с предприятиями и организациями республики заключено хозяйственных договоров на сумму 995,7 тыс. руб. (в 2016 г. — 905,5 тыс. руб.) (табл. 8.27). Выполнялось или выполняется международных проектов и контрактов на сумму 896,5 тыс. руб. (в 2016 г. — 751,1 тыс. руб.)

Таблица 8.27

#### Основные показатели использования результатов завершённых проектов, выполнявшихся в 2013–2017 гг.

Научные направления	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество завершённых проектов	460	363	363	360	326
Доля завершённых проектов, получивших практическую реализацию	72,0	69,7	71,3	72,2	67,2
Объем заключенных договоров с предприятиями республики, млн руб.*	0,35	0,43	0,39	0,91	1,00

\* Данные приведены с учетом деноминации.

Наибольшее количество завершённых в 2017 г. проектов нашли свое практическое применение в сфере образования (57,1 % от общего числа проектов, получивших практиче-

скую реализацию). При этом для 34,2 % проектов практическая реализация результатов была связана с их внедрением в производство (табл. 8.22).

**Таблица 8.28**

**Количество завершенных проектов по областям практического использования полученных результатов в 2013–2017 гг.**

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество завершенных проектов, получивших практическую реализацию	331	253	259	260	219
<i>из них</i>					
в производстве	98	87	78	81	75
в ГНТП	52	41	24	26	15
в образовании	167	151	162	143	125
в международных контрактах и проектах	20	30	18	27	27
в виде патентов	91	33	42	26	22
в материалах для госорганов	37	21	28	21	14
в информационных ресурсах	–	9	6	14	8

### МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В отчетном году из 1003 проектов, финансируемых БРФФИ, 574 проекта (57,2 % от общего числа) выполнялись совместно с зарубежными учеными из 35 стран (в 2016 г. доля международных проектов составляла 58,6 %) (табл. 8.29). Наибольшее число проектов выполнялось совместно с учеными из стран СНГ — 70,4 % (из них Российская Федерация — 54,4 %, Украина — 9,8 %). Среди других стран наиболее активно участвовали в совместных проектах ученые из Китая, Румынии, Польши, Литвы, Вьетнама, Индии, Франции, Монголии, Германии.

**Таблица 8.29**

**Количество проектов, выполнявшихся совместно с зарубежными учеными в 2013–2017 гг., по научным направлениям**

Научные направления	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общее количество финансируемых проектов	568	557	570	612	574
<i>в том числе</i>					
Физика, математика и информатика	201	202	194	218	193
Технические науки	102	103	99	97	89
Химия и науки о Земле	71	74	68	75	68
Медико-фармацевтические науки	20	16	19	19	21
Аграрно-биологические науки	81	79	85	98	93
Общественные и гуманитарные науки	93	83	105	105	110

В 2017 г. в рамках конкурса на соискание грантов финансовой поддержки республиканских и международных научных мероприятий БРФФИ оказал финансовую поддержку организации 18 международных научных конференций. Кроме того, выделено 9 грантов для участия исполнителей проектов БРФФИ в работе международных научных мероприятий, проведенных в Германии, Голландии, Испании, Канаде, Литве, Монголии, Польше, Швеции.

Помимо реализации совместных проектов БРФФИ осуществлял активную деятельность по развитию международного научного сотрудничества как в плане поиска его новых форм в рамках подписанных соглашений, так и в плане налаживания научных связей с финансируемыми организациями за рубежом и заключения новых договоров.

Подписано Соглашение о научном сотрудничестве с возможностью проведения совместных тематических конкурсов с Сетью международных центров релятивистской астрофизики (ICRANet).

Подписан Протокол о сотрудничестве в области науки и техники между БРФФИ и Советом по научно-технологическим исследованиям Турции (ТЮБИТАК). В рамках Протокола объявлен совместный конкурс.

Подписано приложение к действующему Соглашению о сотрудничестве между БРФФИ и Национальным фондом естественных наук Китая, которое регламентирует порядок проведения совместного конкурса в области естественных наук. В рамках этого приложения во втором полугодии объявлен совместный конкурс и организовано проведение экспертизы.

Состоялась встреча с представителями РФФИ, прибывшими в Минск для участия в 4-м Форуме регионов Беларуси и России. Обсуждаемые вопросы были посвящены текущему выполнению работ по совместным конкурсам («БРФФИ — РФФИ-2016» и «БРФФИ — РФФИ М-2017») и проведению во втором полугодии очередного конкурса «БРФФИ — РФФИ-2018». Стороны акцентировали внимание на некоторые организационные вопросы в связи с включением РГНФ в состав РФФИ и появлению научных направлений конкурса в области гуманитарных и общественных наук. Деятельность обоих фондов нашла отражение в заключительных рекомендациях Форума, что подтвердило их плодотворную роль в деле укрепления СГ. Реализуя значительный потенциал сотрудничества, руководители БРФФИ и РФФИ 29 июня подписали обновленное Соглашение о сотрудничестве и Дополнительное соглашение к нему, что открыло новые возможности проведения совместных конкурсов.

БРФФИ выступил в качестве организатора и участника первого многостороннего конкурса, проводимого Евразийской ассоциацией поддержки научных исследований. Большой интерес ученых вызвало направление конкурса «Междисциплинарные исследования в области становления и жизнедеятельности культур Евразийского пространства: антропология, геногеография, геоэкология, палеолингвистика и этнология».

#### **Примеры наиболее значимых проектов, выполненных в 2017 г. при финансовой поддержке БРФФИ.**

Проект Б15-032 «Полиморфизм *sad*, *fad2* и *fad3* генов десатураз льна и его вклад в соотношение жирных кислот в льняном масле» (руководитель — Лемеш В. А., Институт генетики и цитологии НАН Беларуси (Минск), сроки выполнения: 04.05.2015 — 31.03.2017).

**Полученные результаты.** С помощью 58 ген-специфических перекрывающихся праймеров амплифицированы и секвенированы фрагменты *sad1*, *sad2*, *fad2a*, *fad2b*, *fad3a* и *fad3b* генов сортов льна масличного, характеризующихся различным соотношением жирных кислот в масле. Установлено, что *sad* гены имеют схожую структуру и состоят из трех экзон и двух интронов. Длина кодирующей области составляет 2515 пар нуклеотидов (п. н.) для *sad1* и 2519 п. н. для *sad2*. *Fad2a* и *fad2b* гены не имеют интронов. Длина кодирующей области составляет 1137 пар оснований для *fad2a* и 1149 п. н. для *fad2b*. Кодирующие области *fad3a* и *fad3b* генов составляют 3280 и 3002 п. н. соответственно, оба гена заключают в себе шесть экзонов и пять интронов.

Показано, что последовательности *sad1* гена идентичны для трех сортов льна масличного, характеризующихся различным соотношением жирных кислот в льняном масле. В *sad2* гене выявлено шесть SNP. Мутация в третьем экзоне у линии гк-394 вызывает замену глицина на серин. В *fad2a* гене выявлено шесть SNP и три мутации по типу инделей (инсерций, делеций), в *fad2b* гене шесть SNP и 30 инделей, в *fad3a* гене два SNP и пять инделей, а в *fad3b* гене пять SNP. Точечная мутация в *fad3a* гене линии гк-394 приводит к образованию преждевременного стоп-кодона и является причиной снижения  $\alpha$ -линоленовой кислоты до 37,8 %. Точечная мутация в шестом экзоне *fad3b* гена синтеза  $\omega 3/\Delta 15$ -десатуразы у сорта Атоп приводит к замене гистидина на тирозин и является причиной снижения  $\alpha$ -линоленовой кислоты до 4 %, по сравнению с 50–60 % у традиционных сортов. Выявлена обратная корреляция содержания линолевой и  $\alpha$ -линоленовой кислот, в то время как кор-

реляции между содержанием масла и уровнем содержания ненасыщенных жирных кислот не выявлена.

Полученные данные о структуре и полиморфизме генов десатураз льна могут быть использованы при разработке маркерных систем для проведения маркер-сопутствующей селекции льна и создания сортов с улучшенным жирнокислотным составом масла.

Проект Ф15Д-002 «**Влияние фазовых превращений на магнитотранспортные свойства сложных оксидов**» (руководитель — Троянчук И. О., Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению (Минск), Объединенный институт ядерных исследований (Россия), сроки выполнения: 04.05.2015 — 31.03.2017).

**Полученные результаты.** Проведено исследование особенностей кристаллической и магнитной структуры, магнитных и магнитотранспортных свойств твердых растворов манганитов и кобальтитов, легированных диамагнитными ионами и ионами никеля. Замещение ионов кобальта на ионы хрома в системе твердых растворов  $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{Co}_{1-x}\text{Me}_x\text{O}_3$  (Me — металл) показало резкое снижение намагниченности, точки Кюри и сильное изменение температурной зависимости намагниченности. Легирование кобальтитов ионами титана не так радикально уменьшает намагниченность. Химическая замена в кобальтитах дает сильный рост магнитосопротивления при низкой температуре и вызывает переход металл — изолятор. Резкое увеличение магнитосопротивления вызвано локализованным переходом антиферромагнетик — ферромагнетик, обусловленным сильным магнитным полем.

Показано, что в перовскитах  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{0,5}\text{Mn}_{0,5}\text{O}_3$  ( $0 \leq x \leq 0,2$ ) магнитная структура изменяется от ферромагнитной ( $x = 0$ ) к антиферромагнитной ( $x \geq 0,1$ ), однако температура перехода в парамагнитное состояние не меняется. Магнитосопротивление в ферромагнитной фазе большое и уменьшается с ростом температуры и увеличением отношения  $\text{Ni}^{3+}/\text{Ni}^{2+}$ . Впервые установлено, что основную роль в формировании большого магнитосопротивления играет сдвиг внешним магнитным полем фазовых границ между диэлектрическим антиферромагнитным (парамагнитным) и проводящим ферромагнитным состоянием. Получены новые магниторезистивные материалы.

Полученные результаты могут быть использованы на предприятиях, занимающихся разработкой новых магниторезистивных оксидных материалов для применений в качестве сенсоров магнитного поля и как источников поляризованных по спину носителей заряда для устройств спинтроники.

Проект Т15М-140 «**Разработка принципов и моделей концептуального проектирования кластеров гибридных энергосистем с использованием возобновляемых источников энергии**» (руководитель — Синенький А. В., Институт энергетики НАН Беларуси (Минск), сроки выполнения: 04.05.2015 — 31.03.2017).

**Полученные результаты.** Разработаны и обоснованы принципы концептуального проектирования гибридных энергосистем, обоснован метод структурно-функционального моделирования гибридных энергосистем, созданы и исследованы модели кластеров гибридных энергосистем.

Проект Ф15УК/А-048 «**Разработка алгоритмов обработки, кодирования, анализа и передачи сенсорных данных для составления трехмерных карт местности в задачах ориентирования мобильных роботов и беспилотных аппаратов**» (руководитель — Крот А. М., Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси (Минск), Институт кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины (Украина), сроки выполнения: 20.07.2015 — 30.06.2017).

**Полученные результаты.** Разработан метод оптимизации распределения ресурсов процессора программными модулями сбора сенсорных данных в виде агентов мульти-

агентной системы, конкурирующих за ограниченные ресурсы, то есть за вычислительные мощности. Разработан метод и алгоритм анализа семантики сообщений, с помощью которых осуществляется обмен информацией между агентами. Разработана модель функционирования мультиагентной системы, в основе которой — алгоритм поисковых движений, осуществляемых агентами и базирующийся на хаотических сигналах. Предложен способ преобразования разнородных локальных сенсорных данных в один составной информационный вектор, с помощью которого кодируются состояния внутренней и внешней среды робота, путем реализации процесса селективного сжатия избыточной информации от датчиков различной размерности и различной физической природы. Предложен подход к имитационному моделированию движения мобильного робота-картографа, основанный на встраивании в систему управления роботом наборов заранее полученных примеров реальных сенсорных данных.

Проект X15МЛД-021 «**Металлооксидные катализаторы для очистки подземных вод: получение, свойства, применение**» (руководитель — Иванец А. И., Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси (Минск), Институт химии Академии наук Молдовы (Молдова), сроки выполнения: 01.07.2015 — 30.06.2017).

**Полученные результаты.** Установлены физико-химические закономерности получения металлооксидных катализаторов на основе доломитового носителя и оксидов Cu(II) и Mn(II, IV) в зависимости от состава импрегнирующих растворов и температуры обработки. Исследовано влияние условий получения каталитически активных материалов на их фазовый и химический состав, адсорбционные и текстурные свойства. Изучены химические и кинетические особенности каталитического окисления ионов  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  в водных средах в присутствии разработанных катализаторов при различных скоростях фильтрации, pH и солесодержании очищаемых растворов. Проведена оценка эффективности каталитически активных материалов в процессе динамической очистки пресных и минеральных подземных вод от ионов  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$ .

Установлена взаимозависимость фазового и химического состава, параметров пористой структуры Cu-, Mn-оксидных катализаторов и их активностью в реакциях окисления  $Fe^{2+}$  и  $Mn^{2+}$  в водных средах. Впервые предложено использование Mn-, Cu-оксидных систем для получения катализаторов окисления двухвалентных железа и марганца в водных средах. Полученные катализаторы по степени эффективности очистки воды превосходят широко применяемый в этих целях материал Pyrolox (Prince Mineral, США). Синтезированные катализаторы могут применяться для очистки подземных вод на различных предприятиях для хозяйственно-питьевых целей. Использование широко распространенного природного материала — доломита в качестве носителя катализатора обеспечивает его невысокую стоимость и конкурентоспособность по сравнению с зарубежными аналогами.

Проект Б15У-002 «**Установление сигнальной роли экзогенного аскорбата в клетках корня высших растений**» (руководитель — Демидчик В. В., Белорусский государственный университет (Минск), сроки выполнения: 04.05.2015 — 31.03.2017).

**Полученные результаты.** В результате опытов, проведенных с использованием эквориновой люминометрии и техники пэтч-кламп, выявлены закономерности сигнально-регуляторного влияния L-аскорбиновой кислоты на уровень активности  $Ca^{2+}$  в цитоплазме клеток высших растений. Установлено, что аскорбат индуцирует рост активности цитоплазматического  $Ca^{2+}$  в результате гидроксил-зависимой активации  $Ca^{2+}$ -проницаемых катионных каналов. Обнаружено, что эффекты аскорбата на рост цитоплазматического  $Ca^{2+}$  блокируются антиоксидантами, антагонистами  $Ca^{2+}$ -каналов и хелатированием внеклеточных ионов меди и железа. Показано, что введение в среду ионов переходных металлов усиливает аскорбат-индуцируемые  $Ca^{2+}$ -пики. Зарегистрированы выходящие трансмембранные

токи аскорбат-аниона, которые ответственны за выброс аскорбата в стрессовых и других физиологических реакциях. Обнаруженный механизм имеет фундаментальное значение для понимания ключевых сигнальных процессов, лежащих в основе регуляции продуктивности и стрессоустойчивости высших растений, а также формирования урожая.

# 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 2017 г. законодательство Республики Беларусь в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также в области интеллектуальной собственности совершенствовалось достаточно активно и существенно по содержанию и уровню правового регулирования. Издано (принято) более 90 актов, прямо или косвенно затрагивающих вопросы, относящиеся указанным сферам (области).

Совершенствование носило планомерный и системный характер, было направлено на повышение эффективности проводимой государственной политики, создание благоприятных условий для эффективного осуществления научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также охраны прав на объекты интеллектуальной собственности.

Среди изданных (принятых) в 2017 г. правовых актов ключевыми являются:

Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.»;

Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики»;

Указ Президента Республики Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 467 «Об оплате труда работников бюджетных научных организаций»;

Указ Президента Республики Беларусь от 12 мая 2017 г. № 166 «О совершенствовании специального правового режима Китайско-Белорусского индустриального парка “Великий камень”».

### **ГПИР на 2016–2020 гг.**

В соответствии со статьей 16 Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» издан Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.».

Целью утвержденной данным Указом ГПИР является обеспечение качественного роста и конкурентоспособности национальной экономики с концентрацией ресурсов на формировании ее высокотехнологических секторов, базирующихся на производствах V и VI технологических укладов.

В развитие данного Указа приняты:

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. № 320 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31», которым утверждены план-график реализации проектов по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь, объемы финансирования проектов и мероприятий ГПИР и соответствующие целевые показатели. Данное постановление неоднократно актуализировалось в течение 2017 г.;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. № 321 «Об утверждении комплекса мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2017 г.»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 сентября 2017 г. № 693 «О некоторых проектах по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 декабря 2017 г. № 977 «О некоторых проектах по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития Республики Беларусь».

#### **Инновационные фонды Республики Беларусь**

В 2017 г. была продолжена системная работа по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 7 августа 2012 г. № 357 «О порядке формирования и использования средств инновационных фондов» с учетом изменений, предусмотренных Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2016 г. № 431 «О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь».

В рамках реализации данного Указа приняты следующие акты законодательства:

Указ Президента Республики Беларусь от 3 апреля 2017 г. № 100 «О направлении средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

Указ Президента Республики Беларусь от 12 апреля 2017 г. № 118 «О направлении средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 января 2017 г. № 14 «Об утверждении Положения о порядке проведения открытого конкурсного отбора проектов (мероприятий), финансируемых за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 февраля 2017 г. № 110 «Об утверждении Примерного положения об отраслевой лаборатории»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2017 г. № 216 «Об определении объемов средств республиканского централизованного инновационного фонда, направляемых на финансирование научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, по распорядителям этих средств на 2017 г.»;

постановление Министерства информации Республики Беларусь от 27 января 2017 г. № 1 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы работ для их финансирования за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда в Министерстве информации Республики Беларусь»;

постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 1 февраля 2017 г. № 7 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, финансируемых за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Министерства спорта и туризма Республики Беларусь от 17 февраля 2017 г. № 10 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ для их финансирования за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Министерства образования Республики Беларусь от 27 февраля 2017 г. № 12 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения в Министерстве образования Республики Беларусь открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ для их финансирования за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 марта 2017 г. № 8 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ для их финансирования за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда в Министерстве энергетики Республики Беларусь»;

постановление Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 6 мая 2017 г. № 7 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения в Министерстве связи и информатизации Республики Беларусь открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, финансируемых за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда»;

постановление Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь от 19 июня 2017 г. № 10 «Об утверждении Инструкции о порядке проведения в Государственном военно-промышленном комитете Республики Беларусь открытого конкурсного отбора и ведомственной научно-технической экспертизы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ для их финансирования за счет средств республиканского централизованного инновационного фонда».

#### ***Инновационные (высокотехнологичные) товары***

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04.07.2017 № 501 «О внесении изменений и дополнений в перечень инновационных товаров Республики Беларусь» перечень инновационных товаров Республики Беларусь изложен в новой редакции.

Данный перечень применяется в соответствии с подпунктом 1.13-2 пункта 1 статьи 140 Налогового кодекса Республики Беларусь в целях освобождения от налогообложения прибыли организаций, полученной от реализации товаров собственного производства, которые являются инновационными.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 ноября 2017 г. № 839 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 июня 2012 г. № 574» перечень высокотехнологичных товаров Республики Беларусь изложен в новой редакции.

Новая редакция перечня сформирована с учетом приоритетов инновационного развития страны, международных стандартов и включает товары высокого технологического уровня, созданные с использованием технологий V и VI технологических укладов. Существенно увеличена номенклатура высокотехнологичных товаров — до 71 (ранее было 46) кода товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности стран Евразийского экономического союза, что направлено на стимулирование создания импортозамещающих производств и достижение положительного баланса внешней торговли высокотехнологичной продукцией.

#### ***Оплата труда работников бюджетных научных организаций***

Указом Президента Республики Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 467 «Об оплате труда работников бюджетных научных организаций» определены новые принципы и подходы к начислению заработной платы работникам бюджетных научных организаций с учетом отраслевой специфики.

Данным Указом устранены следующие недостатки прежней системы оплаты труда:

множественность видов повышений, надбавок и доплат, исчисляемых от разных баз;

излишняя централизация вопросов регулирования оплаты труда на уровне органов государственного управления, ответственных за политику в области оплаты труда;

ограничения уровня стимулирующих выплат.

Предусмотрено повышение размера тарифной (гарантированной) части заработной платы и усиление роли стимулирующих выплат работникам, выполняющим научные исследования и разработки, а также расширение прав руководителей бюджетных научных организаций в регулировании уровня оплаты труда работников в зависимости от решаемых ими задач и достигнутых результатов.

Реализация данного Указа будет способствовать привлечению в науку талантливых молодых ученых, омоложению кадрового состава, что в настоящее время является одной из актуальных задач.

В развитие данного Указа приняты следующие ключевые нормативные правовые акты, обеспечивающие полноценное применение его норм:

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 1 «О перечне надбавок стимулирующего характера»;

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 2 «О порядке определения и использования планового фонда заработной платы работников бюджетных научных организаций»;

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 3 «О критериях установления надбавок стимулирующего характера, премий»;

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 4 «О критериях и порядке установления размеров повышения тарифных окладов»;

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 5 «Об определении категорий работников бюджетных научных организаций, которым устанавливаются повышения тарифных окладов»;

постановление НАН Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 6 «О порядке исчисления стажа работы по специальности (в бюджетной организации) и размерах надбавок за стаж работы»;

постановление НАН Беларуси от 9 февраля 2018 г. № 7 «О тарифных разрядах (коэффициентах)».

#### ***Интеллектуальная собственность***

Законом Республики Беларусь от 9 января 2017 г. «О внесении дополнений и изменений в некоторые законы Республики Беларусь» пункт 42 приложения 23 к Налоговому кодексу Республики Беларусь от 19 декабря 2002 г. дополнен абзацами десятым и одиннадцатым, которые содержат размеры патентных пошлин за поддержание в силе патента на сорт растения за девятый, а также с десятого по двадцать пятый годы его действия.

Указом Президента Республики Беларусь от 20 января 2017 г. № 21 «Об изменении Указа Президента Республики Беларусь», в частности, внесены изменения в главу 19 (охрана объектов промышленной собственности) перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями по заявлениям граждан.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2017 г. № 102 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156», в частности, внесены изменения в главу 22 (наука и технологии, охрана ОПС) единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156 (уточняются размеры платы за осуществление процедур, связанных с охраной интеллектуальной собственности).

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2017 г. № 373 «О проведении переговоров по проекту Протокола о внесении изменений в Соглашение о сотрудничестве в области правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности и создании Межгосударственного совета по вопросам правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности от 19 ноября 2010 г. и подписании данного Протокола» одобрен проект Протокола о внесении изменений в Соглашение о сотрудничестве в области правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности и создании Межгосударственного совета по вопросам правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности от 19 ноября 2010 г. в качестве основы для проведения переговоров.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 мая 2017 г. № 392 «О внесении дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 1719 и от 17 февраля 2012 г. № 156» (далее — постановление № 392) Положение о порядке регистрации товарного знака и знака обслуживания, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 декабря 2009 г. № 1719, дополняется нормой, согласно которой при продлении срока действия регистрации товарного знака, содержащего олимпийскую, паралимпийскую символику, на который выдано свидетельство до 8 июня 2017 г., к заявлению о продлении срока действия регистрации товарного знака прилагается разрешение на использование олимпийской, паралимпийской символики, названное в части первой подпункта 1.3 пункта 1 Указа Президента Республики Беларусь от 5 декабря 2016 г. № 440 «Об использовании олимпийской, паралимпийской символики» (далее — разрешение на использование, Указ № 440 соответственно).

Кроме того, в соответствии с постановлением № 392 перечень документов, содержащийся в пункте 22.19 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156, дополняется разрешением на использование, которое должно будет предоставляться в случае, предусмотренном пунктом 2 Указа № 440.

Постановлением ГКНТ от 24 марта 2017 г. № 6 «О внесении дополнений и изменения в некоторые постановления ГКНТ и признании утратившим силу нормативного правового акта»:

внесены дополнения в Инструкцию о порядке регистрации лицензионных договоров, договоров уступки прав на объекты права промышленной собственности, договоров о залоге имущественных прав, удостоверяемых свидетельством на товарный знак, знак обслуживания, и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга), утвержденную постановлением ГКНТ от 15 апреля 2009 г. № 6 (Инструкция дополнена положением, предусматривающим, что заявление о регистрации лицензионных договоров о предоставлении права использования товарных знаков и знаков обслуживания, изменений в них должно быть подписано обеими сторонами договора либо их представителями);

внесено изменение в постановление ГКНТ от 12 января 2010 г. № 2 «О свидетельстве на товарный знак»;

внесено дополнение в Положение о порядке ведения Государственного реестра охраняемых сортов растений Республики Беларусь, утвержденное постановлением ГКНТ от 5 февраля 2015 г. № 4;

признан утратившим силу приказ Государственного патентного ведомства Республики Беларусь при Совете Министров Республики Беларусь от 16 сентября 1993 г. № 14 «О заверении копий некоторых документов, представленных в Белгоспатент для получения охраняемых документов Республики Беларусь».

Постановлением ГКНТ от 24 мая 2017 г. № 12 «О внесении дополнения и изменений в некоторые постановления Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь» внесены дополнения и изменения в:

Положение об официальных изданиях Национального центра интеллектуальной собственности, утвержденное постановлением ГКНТ от 26 сентября 2005 г. № 12, в части объема публикуемых сведений о международных заявках на выдачу патентов на изобретения, поданных согласно Договору о патентной кооперации от 19 июня 1970 г. и вступивших в национальную стадию в Республике Беларусь. Согласно указанным изменениям в состав публикуемых сведений о международной заявке, прошедшей предварительную экспертизу, по результатам которой принято положительное решение, входят: библиографические данные, формула изобретения, основной чертеж (если имеется). При этом указанные выше сведения публикуются в том виде, в котором они были представлены на дату поступления международной заявки в патентный орган;

приложение 25 к постановлению ГКНТ от 29 июня 2016 г. № 1 «Об установлении форм документов, связанных с правовой охраной товарного знака и знака обслуживания» (при подаче заявления об отказе от регистрации товарного знака и знака обслуживания необходимо будет предоставлять в патентный орган документ, подтверждающей уплату патентной пошлины).

#### ***Единая система государственной научной и государственной научно-технической экспертизы***

В целях совершенствования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз принято постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 июня 2017 г. № 425 «О внесении дополнений и изменений в некоторые постановления Правительства Республики Беларусь и признании утратившими силу постановлений Совета Министров Республики Беларусь и отдельных структурных элементов постановлений Совета Министров Республики Беларусь».

Данным постановлением корректируется постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» и другие акты законодательства по вопросу проведения экспертиз в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе с учетом практики функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз (предусмотрены новые объекты экспертизы, уточнены сроки ее проведения и др.).

С учетом данных изменений принято постановление ГКНТ и Министерства экономики Республики Беларусь от 5 сентября 2017 г. № 16/22 «Об установлении формы заключения государственного экспертного совета по бизнес-плану инвестиционного проекта».

#### ***Парк высоких технологий***

На развитие Парка высоких технологий (далее — ПВТ), сферы инновационной деятельности и построение современной цифровой экономики в Республике Беларусь направлен Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики».

Данный Декрет:

продлевает действие специального режима ПВТ до 2049 г.; при этом сохраняется экстерриториальный принцип регистрации; остаются неизменными базовые условия хозяйствования для резидентов ПВТ;

предусматривает новые виды деятельности резидентов ПВТ: разработка биотехнологий, медицинских, авиационных и космических технологий, киберспорт; резиденты смогут не

только разрабатывать, но и производить высокотехнологичную продукцию; при этом расширяются их возможности по коммерциализации разработанных программных продуктов, в том числе посредством оказания рекламных и маркетинговых услуг.

Указом Президента Республики Беларусь от 14 сентября 2017 г. № 326 «Об изменении указов Президента Республики Беларусь» изложен в новой редакции перечень технологического оборудования, комплектующих и (или) запасных частей к нему, освобождаемых от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость, взимаемыми таможенными органами, при ввозе на территорию Республики Беларусь резидентами ПВТ, утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 30 августа 2012 г. № 392 «Об отдельных вопросах налогообложения резидентов Парка высоких технологий».

#### ***Китайско-Белорусский индустриальный парк «Великий Камень»***

В целях совершенствования регулирования специального правового режима особой экономической зоны — Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень», установления дополнительных условий для привлечения инвестиций в создание конкурентоспособных организаций, развития инновационной деятельности издан Указ Президента Республики Беларусь от 12 мая 2017 г. № 166 «О совершенствовании специального правового режима Китайско-Белорусского индустриального парка “Великий камень”».

Данный Указ ориентирован на:

либерализацию и оптимизацию законодательства в сфере земельных, валютных, трудовых отношений, миграции, таможенного регулирования, проектирования, строительства и приемки объектов парка;

расширение предоставляемых налоговых льгот для обеспечения конкурентоспособности режима парка (не является объектом налогообложения налогом на прибыль полученная до 1 января 2027 г. венчурными организациями с местом нахождения в парке прибыль от отчуждения доли в уставном фонде (пая (части пая), акций) субъектов инновационной деятельности и др.);

снижение стоимости энергоресурсов;

упрощение таможенного администрирования;

повышение качества обслуживания инвесторов и упрощения процедуры получения государственных услуг (административных и иных процедур);

расширение функций, повышение роли и полномочий администрации парка, а также межправительственного координационного совета парка.

#### ***Международное сотрудничество***

В 2017 г. была продолжена системная работа по развитию международного сотрудничества в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, в рамках которой были приняты следующие правовые акты:

Указ Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2017 г. № 425 «О проекте международного договора», которым одобрен проект Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Республики Казахстан о производственной и научно-технической кооперации организаций оборонных отраслей промышленности в качестве основы для проведения переговоров;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18 апреля 2017 г. № 289 «О проведении переговоров по проекту Меморандума о взаимопонимании между Правительством Республики Беларусь и Правительством Королевства Камбоджа о сотрудничестве в области науки и технологий и его подписании»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 мая 2017 г. № 370 «О заключении Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Администрацией Псковской области (Российская Федерация) о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 мая 2017 г. № 387 «Об утверждении Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Турецкой Республики о сотрудничестве в области науки и технологий»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 08.08.2017 № 593 «Об утверждении Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Словацкой Республики о сотрудничестве в области науки и технологий»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 декабря 2017 г. № 919 «О Белорусской части Совместной Белорусско-Турецкой комиссии по сотрудничеству в области науки и технологий».

#### **Год науки (съезд ученых)**

В 2017 г. в рамках реализации Указа Президента Республики Беларусь от 23 декабря 2016 г. № 481 «Об объявлении 2017 г. Годом науки» были приняты следующие правовые акты:

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2017 г. № 125 «Об утверждении республиканского плана мероприятий по проведению в 2017 г. Года науки»;

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.08.2017 № 659 «О проведении II Съезда ученых Республики Беларусь». Данным постановлением утвержден состав организационного комитета по подготовке и проведению II Съезда ученых Республики Беларусь, даны соответствующие поручения указанному организационному комитету, заместителям Премьер-министра Республики Беларусь, НАН Беларуси, ГКНТ и другим ведомствам.

#### **Другие акты законодательства Республики Беларусь в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности**

Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2016 г. № 504 «Об изменении Указа Президента Республики Беларусь» излагается в новой редакции подпункт 2.2 пункта 2 Указа Президента Республики Беларусь от 3 мая 2001 г. № 234 «О государственной поддержке разработки и экспорта информационных технологий». Данная редакция в связи с невостребованностью отменяет льготу по налогу на прибыль для членов научно-технологической ассоциации (прежняя редакция предусматривала льготу в виде ставки 5 %). Аналогичные изменения произошли в Налоговом кодексе Республики Беларусь.

Указом Президента Республики Беларусь от 6 апреля 2017 г. № 105 «О налогообложении и взимании арендной платы за земельные участки» в связи с потерей актуальности признан утратившим силу Указ Президента Республики Беларусь от 4 октября 1999 г. № 577 «О мерах по реализации Соглашения о научном сотрудничестве между Правительством Республики Беларусь и Международной ассоциацией по содействию сотрудничеству с учеными из независимых государств бывшего Советского Союза (ИНТАС) от 3 июля 1995 г.».

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 декабря 2016 г. № 1112 «О внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2016 г. № 327» излагается в новой редакции Государственная программа «Наукоемкие технологии и техника» на 2016–2020 гг., утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2016 г. № 327.

Постановление НАН Беларуси и ГКНТ от 15 марта 2017 г. № 4/5 «Об утверждении Инструкции о порядке выдвижения кандидатур из числа научных организаций и опреде-

ления лучших среди них для занесения на Республиканскую доску Почета» принято в целях реализации Указа Президента Республики Беларусь от 1 декабря 2016 г. № 435 «О внесении изменений в Указ Президента Республики Беларусь» и взамен признанному утратившим силу постановлению НАН Беларуси и ГКНТ от 25 июля 2012 г. № 2/6 «Об утверждении Инструкции о порядке выдвижения кандидатур из числа организаций, осуществляющих научные исследования и разработки, и определения лучших среди них для занесения на Республиканскую доску Почета и признании утратившими силу некоторых постановлений Национальной академии наук Беларуси и Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь».

Постановление ГКНТ от 20 июня 2017 г. № 13 «Об утверждении Инструкции о порядке и условиях присвоения организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием» принято на основании подпункта 4.9-1 пункта 4 Положения о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 марта 2004 г. № 282 «О Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь».

Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 74 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации» и указаний по ее заполнению» принято взамен признанного утратившим силу постановления Национального статистического комитета Республики Беларусь от 2 июля 2013 г. № 61 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации» и указаний по ее заполнению».

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 сентября 2017 г. № 726 «Об объявлении научных объектов национальным достоянием» республиканский банк тканей и клеток человека ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова» и республиканский генетический банк картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству» объявлены научными объектами, составляющими национальное достояние.

## 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, 173, 186, 194);

Указ Президента Республики Беларусь № 234 от 03.05.2001 «О государственной поддержке разработки и экспорта информационных технологий» (пункты 2, 3);

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 № 556 от 13.12.2012 «Об условиях реализации инвестиционного проекта в сфере информационно-коммуникационных технологий» (пункт 6).

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 2017 г., составила 235 066,5 тыс. руб., или 121 682,7 тыс. долл. США. Таким образом, в долларовом эквиваленте прирост составил 15,9 % к уровню 2016 г., в рублевом — 12,6 % (табл. 9.1).

Таблица 9.1

Сумма налоговых льгот на научную, научно-техническую и инновационную деятельность по основным видам налогов в 2013–2017 гг.

Вид налога	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Сумма налоговых льгот, тыс. руб.	105 230,4	110 677,2	189 270,1	208 699,6	235 066,5
Сумма налоговых льгот, * тыс. долл. США	118 558,4	108 342,1	119 303,3	104 953,3	121 682,7
<i>в том числе, тыс. руб.</i>					
Налог на добавленную стоимость	62 584,1	56 931,4	89 911,6	84 367,0	88 040,4
Налог на прибыль	38 257,3	46 913,5	90 384,4	118 088,9	136 558,5
Налог на недвижимость	2028,8	3725,1	4591,9	4343,3	4787,9
Земельный налог	2360,1	3107,2	4382,3	1900,4	5484,7

\* Рассчитано по среднегодовому курсу Национального банка Республики Беларусь.

Наибольшие темпы прироста общей величины льгот характерны для налога на прибыль. Так, к уровню прошлого года объем льгот увеличился на 15,6 %. Соответствующая динамика наблюдалась весь прошедший пятилетний период и привела к существенному изменению структуры предоставляемых налоговых льгот: с 2013 по 2017 гг. доля налога на прибыль увеличилась с 36,4 до 58,1 % за счет пропорционального сокращения вклада прежде всего льгот по налогу на добавленную стоимость (за пять лет с 59,5 до 37,5 %). Вклад льгот по налогу на недвижимость и земельному налогу в 2017 г. составил 4,4 %, что примерно соответствует уровню прошлых лет.

В стоимостном выражении наиболее важной льготой остается освобождение по уплате налога на прибыль резидентов ПВТ в соответствии с п. 22 Декрета Президента Республики Беларусь № 12 от 22.09.2005 (далее — Декрет № 12). В 2017 г. ею воспользовались 185 юридических лиц и общий объем предоставленных льгот составил 105 192,7 тыс. руб. (44,8 % всех льгот и 77,0 % льгот по налогу на прибыль).

Важное значение имела также льгота по освобождению от налогообложения оборотов по реализации на территории Республики Беларусь НИОК(Т)Р, зарегистрированных в государственном реестре в порядке, определяемом Президентом Республики Беларусь, которая предоставляется на основании подпункта 1.23 пункта 1 статьи 94 Налогового кодекса Республики Беларусь. В 2017 г. данной льготой воспользовались 266 юридических лиц, а объем предоставленных льгот составил 36 666,4 тыс. руб. (15,6 % всех льгот и 41,6 % льгот по налогу на добавленную стоимость).

Значительные льготы предоставляются резидентам ПВТ по уплате налога на добавленную стоимость, в соответствии с п. 22 Декрета № 12. В отчетном году льготой воспользовались 126 юридических лиц, объем льгот составил 36 318,6 руб. (15,5 % всех льгот и 41,3 % льгот по налогу на добавленную стоимость).

Следует отметить также льготу по уплате налога на прибыль производителями высокотехнологичной продукции, в соответствии с перечнем, определяемым Советом Министров Республики Беларусь, на основании п. 1, пп. 1.3 Налогового Кодекса Республики Беларусь (особенная часть). В соответствии с данной нормой от налога освобождается прибыль от реализации высокотехнологичных товаров, если доля выручки от реализации таких товаров составляет более 50,0 % общей выручки. Соответствующей льготой воспользовались 23 организации, а объем льгот составил 25 650,9 тыс. руб. (10,9 % всех льгот и 18,8 % льгот по налогу прибыль).

В разрезе отдельных нормативных правовых актов наибольший объем льгот предоставляется в рамках Декрета № 12 — 62,4 %, что отражает акцент государства на создании особых условий для развития ПВТ и цифровой экономики в Республике Беларусь. Для сравнения: в 2016 г. эта доля составила 60,6 %, в 2015 г. — 54,8 %. Соответствующее увеличение объясняется прежде всего положительной динамикой показателей результатов деятельности организаций сферы ИКТ (табл. 9.2).

Таблица 9.2

Налоговые льготы на инновационную, научно-техническую и научную деятельность по основным нормативно-правовым актам и видам налогов в 2017 г., тыс. руб.

Вид налога	Нормативно-правовой акт					Всего
	Декрет Президента РБ № 12 от 22.09.2005	Налоговый кодекс РБ	Указ Президента РБ № 234 от 03.05.2001	Указ Президента РБ № 556 от 13.12.2012	Другие нормативные правовые акты	
Налог на прибыль	108 232,7	26 740,8		1539,4	45,7	136 558,5
Налог на добавленную стоимость	36 318,6	36 971,8	13 918,2		831,8	88 040,4
Земельный налог		5449,9			34,8	5484,7
Налог на недвижимость юридических лиц	1942,0	2842,8			3,2	4787,9
Другие	38,9	18,3	2,5	0,0	135,5	195,1
<i>Всего</i>	146 532,1	72 023,4	13 920,7	1539,4	1050,9	235 066,5

В 2017 г. сумма всех налоговых льгот по стимулированию научной, научно-технической и инновационной деятельности составила 0,22 % от ВВП и 0,74 % от величины консолидированного бюджета, что практически не отличается от уровня 2015 и 2016 гг. Таким образом, объем предоставляемых льгот тесно связан как с результатами экономической деятельности организаций, так и с темпом роста всей экономики (табл. 9.3).

Таблица 9.3

Сумма налоговых льгот на научную, научно-техническую и инновационную деятельность в расчете к объему ВВП и величине консолидированного бюджета

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ВВП, млн руб.	64 911,1	77 845,5	86 970,2	94 321,4	105 199,0
Консолидированный бюджет, млн руб.	18 923,2	21 928,1	26 630,0	28 526,0	31 651,4
<i>Налоговые льготы</i>					
Сумма налоговых льгот, млн руб.	105,2	110,7	189,3	208,7	235,1
% от ВВП	0,16	0,14	0,22	0,22	0,22
% от консолидированного бюджета	0,56	0,50	0,71	0,73	0,74

### 9.3 РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

#### О СУБЪЕКТАХ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Деятельность субъектов инновационной инфраструктуры (далее — СИИ) в Республике Беларусь осуществляется 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. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь». В данных документах инновационная инфраструктура определяется как совокупность юридических лиц (СИИ), осуществляющих материально-техническое, финансовое, организационно-методическое, информационное, консультационное и иное обеспечение деятельности по созданию и реализации инноваций.

К СИИ на данный момент относятся научно-технологические парки, центры трансфера технологий и венчурные организации. Для получения соответствующего статуса необходимо пройти процедуру регистрации. Статус СИИ присваивается юридическому лицу сроком на три года и предоставляет право на следующие основные льготы:

снижение ставки налога на прибыль до 10 % (в том числе для резидентов технопарков, но за исключением венчурных организаций);

освобождение от уплаты налога на недвижимость и земельного налога на здания, сооружения (их части), а также земельные участки научно-технологических парков и центров трансфера технологий;

получение возможности финансировать за счет средств республиканского бюджета как свою деятельность, так и развитие материально-технической базы, включая капитальные расходы.

Сведения о регистрации юридического лица в качестве СИИ, продлении срока такой регистрации и лишении соответствующего статуса вносятся ГКНТ в реестр СИИ. По итогам 2017 г. в соответствии с реестром в качестве СИИ осуществляли свою деятельность 24 организации (табл. 9.4).

Таблица 9.4

Динамика изменения количества СИИ в Республике Беларусь

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество СИИ	13	18	24
<i>в том числе</i>			
научно-технологические парки	9	10	14
центры трансфера технологий	4	7	9
Белинфонд	—*	1	1

\* Белинфонд действует с 1998 г., однако статус СИИ ему присвоен только в 2016 г. на основании Указа Президента Республики Беларусь от 15.06.2016 № 223.

Создание дополнительных субъектов предусмотрено ГПИР 2016–2020 гг. В соответствии с приложением 4 данной программы на 2017 г. установлено плановое значение на уровне 16 организаций. Таким образом, план существенно перевыполнен.

По итогам 2017 г. объем средств республиканского бюджета и инновационных фондов, направленных на организацию деятельности и развитие материально-технической базы СИИ, составил 12 010,4 тыс. руб., в том числе за счет средств местных инновационных фондов — 9553,3 тыс. руб. (79,5 %) (табл. 9.5).

Таблица 9.5

Объемы средств республиканского бюджета и местных инновационных фондов, направленных на организацию деятельности и развитие материально-технической базы СИИ в 2017 г., тыс. руб.

СИИ	Всего	в том числе	
		республиканский бюджет	местные инновационные фонды
СИИ	12 404,1	2559,5	9844,6
<i>в том числе</i>			
научно-технологические парки	12 010,4	2457,1	9553,3
центры трансфера технологий	344,2	52,9	291,3
Белинфонд*	49,5	49,5	–

\* В состав средств, выделенных Белинфонду, не входит финансирование венчурных проектов и работ по организации и освоению производства

Из общего объема ресурсов, предоставленных научно-технологическим паркам, 82,9 % выделено ООО «Минский городской технопарк» (6,6 млн руб.), РУП «Агентство развития и содействия инвестициям» (2,0 млн руб.) и РУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник». В основном средства направлены на реконструкцию различных капитальных строений и закупку научного, технологического и иного оборудования.

Из общего объема средств, предоставленных центрам трансфера технологий, 84,6 % выделено Центру трансфера медицинских и фармацевтических технологий (обособленное структурное подразделение УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет») в рамках реализации мероприятий ГПИР 2016–2020 гг.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ

По итогам года количество белорусских научно-технологических парков увеличилось на четыре (с 18 до 24). В реестре субъектов инновационной инфраструктуры были зарегистрированы: РУП «Учебно-научно-производственный центр «Технолаб»» (г. Гродно); УНП РУП «УНИТЕХПРОМ БГУ» (г. Минск); ООО «Технопарк «Горки»» (г. Горки); инкубатор малого предпринимательства ООО Правовая Группа «Закон и Порядок» (г. Витебск). В результате действующая сеть технопарков охватывает все областные и некоторые крупные районные центры.

Количество резидентов технопарков увеличилось со 128 до 133 (план — 168 организаций). Неполное выполнение плана объясняется тем, что из четырнадцати научно-технологических парков только девять полноценно функционировали и формировали значение отчетных показателей. Так, четыре новых технопарка были зарегистрированы во второй половине года, при этом два из них — в декабре. Потому у организаций было недостаточно времени для организации деятельности и инкубирования малых инновационных предприятий. Еще у одного технопарка — РУСП «Агентство развития и содействия инвестициям» — не завершён инвестиционный проект по строительству и реконструкции зданий и помещений. Данные работы выполняются за счет средств местного инновационного фонда, но до их завершения площади практически не сдаются в аренду. Так, на конец года в технопарке числился всего один резидент.

Динамика численности резидентов существенно отличается в зависимости от технопарка. Так, в ОАО «Гомельский технопарк» количество резидентов сократилось на 8 организаций. Значительно увеличилось количество резидентов в ЗАО «Брестский научно-технологический парк» (на 7 предприятий), ООО «Минский городской технопарк» (на 4 предприятия) и научно-технологическом парке ВГТУ (на 3 предприятия).

Привлечение новых резидентов тесно связано с освещением деятельности технопарков в средствах массовой информации и проведением различных мероприятий. Например, деятельность ЗАО «Брестский научно-технологический парк» и его резидентов освещали основные региональные и республиканские СМИ: телеканалы «ОНТ», «Беларусь 4» (ТРК «Брест»), «БугТВ»; радиостанция «Радио Брест»; информационные порталы TUT.BY, «КУ КУ», «Виртуальный Брест»; газеты «Вечерний Брест», «Заря»; издание «Export of Belarus» (специальный выпуск о Брестской области); корпоративный журнал ОАО «АСБ Беларусбанк». Наибольший интерес за отчетный период у СМИ вызвали такие мероприятия как заседание Совета технопарка по выбору новых резидентов; Биржа деловых контактов; Областной турнир робототехники; Старт-марафон; StartUP-школа. Аналогичная работа со СМИ проводилась и в других технопарках.

Увеличение количества резидентов сопровождалось увеличением количества их работников на 12,9 % (с 1416 до 1598 чел.). Основной прирост пришелся на ООО «Минский городской технопарк» (156 новых работников) и технопарк ПГУ (71 работник). В то же время ЗАО «Брестский научно-технологический парк» хотя и увеличил количество резидентов, но сократил количество работников на 42 чел.

В целом по итогам года среднее количество работников у одного резидента увеличилось с 11,1 до 12,0 чел. Однако, как и ранее, наиболее крупными остаются инновационные предприятия таких технопарков, как КПТУП «Минский областной технопарк» (в среднем 60,0 работников у одного резидента) и технопарка ПГУ (в среднем 44,3 работника). В то же время, к примеру, в технопарке БНТУ «Политехник», ЗАО «Брестский научно-технологический парк» и ООО «Технопарк Полесье» среднее количество работников у резидента сохраняется на уровне менее 7,0 чел. (табл. 9.6).

Таблица 9.6

Показатели организационно-кадровой составляющей деятельности научно-технологических парков

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество резидентов технопарков	101	128	133
Количество работников резидентов	1137	1416	1598
Создано рабочих мест резидентами технопарков	189	333	493

Увеличение количества резидентов и занятых работников позволило нарастить объем произведенной продукции (работ, услуг) по сравнению с 2016 г. на 18,2 % (с 73,8 до 87,2 млн руб.), по сравнению с 2015 г. — в 2,6 раза (с 33,7 до 87,2 млн руб.). Увеличение объемов общего производства сопровождалось пропорциональным увеличением производства инновационной продукции, доля которой сохранилась на уровне 2016 г. и составила 67,8 % (табл. 9.7).

Таблица 9.7

Результативность деятельности резидентов научно-технологических парков

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем произведенной продукции (работ, услуг), млн руб.	33,7	73,8	87,2
Объем инновационной продукции собственного производства, млн руб.	26,7	49,8	59,1
Удельный вес инновационной продукции в общем объеме произведенной продукции, %	79,3	67,5	67,8

В соответствии с общегосударственным классификатором видов экономической деятельности (ОКРБ005-2011) резиденты могут быть классифицированы по основному виду экономической деятельности.

Большинство резидентов научно-технологических парков представляют виды деятельности, связанные с обрабатывающей промышленностью. Они формируют 50,1 % всех занятых, 76,9 % произведенной продукции и 69,1 % инновационной. В основном малые инновационные предприятия обрабатывающей промышленности представлены организациями, которые занимаются производством, ремонтом и монтажом электрооборудования, машин и оборудования, вычислительной, электронной и оптической аппаратуры, транспортных средств.

Важный вклад в формирование показателей вносят организации такого вида экономической деятельности, как «профессиональная, научная и техническая деятельность». На таких предприятиях работают 14,3 % всех работников резидентов технопарков, ими произведено 8,7 % всей продукции, 10,8 % — инновационной продукции. Основу показателей формируют 21 резидент, которые работают в области научных исследований и разработок, инженерных изысканий, технических испытаний и анализа.

Значительными являются также показатели резидентов такого вида деятельности, как «информация и связь». Их вклад в общее количество занятых составил 22,4 %, общее производство — 10,0 %, производство инновационной продукции — 14,4 %. В основном резиденты представляют сферу информационно-коммуникационных технологий. При этом только в ОАО «Гомельский технопарк» они формируют более 90,0 % объема произведенной продукции. Значительный вклад такие резиденты вносят также в общий объем производства ЗАО «Брестский научно-технологический парк». В остальных технопарках соответствующие организации обеспечивают не более 10,0 % всего производства (табл. 9.8).

Таблица 9.8

Показатели результативности деятельности резидентов научно-технологических парков по основному виду экономической деятельности, %

Вид экономической деятельности (ОКРБ 005-2011)	Количество резидентов	Количество работников резидентов	Объем произведенной продукции (работ, услуг)	
			все виды продукции	инновационная продукция
Обрабатывающая промышленность	48,1	50,1	76,9	69,1
Информация и связь	22,6	22,4	10,0	14,4
Профессиональная, научная и техническая деятельность	18,0	14,3	8,7	10,8
Деятельность в сфере административных и вспомогательных услуг	6,0	1,6	0,6	0,5
Другое	5,3	11,6	3,8	5,2
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0

Сложившаяся отраслевая специализация технопарков тесно связана с типом предоставляемых помещений. Например, здание гомельского технопарка стало одним из первых в области, которое соответствовало уровню бизнес-центров класса «А»: специальная планировка офисов площадью от 15 до 40 м<sup>2</sup>, общая компьютерная сеть, возможность подключения к оптоволоконному узлу связи, мультizonальная система кондиционирования, автоматическая телефонная станция, системы видеонаблюдения и контроля за доступом в помещения, конференц-зал на 45 мест. Соответствующие условия изначально ориентированы под офисный тип работы и не соответствуют требованиям организаций промышленности.

В то же время, к примеру, ведущий технопарк страны — ООО «Минский городской технопарк» — предоставляет в аренду прежде всего специально оборудованные производственные корпуса, машинное отделение, складские помещения, теплицы. Такие помещения требуют значительных инвестиций, которые в ряде случаев идут не только на возведение новых помещений, но и на капитальную реконструкцию бывших заводских помещений. По

такому принципу создавались, например, КПТУП «Минский областной технопарк» и технопарк ВГТУ. По такому же принципу создается один из наиболее перспективных технопарков — РИУП «Агентство развития и содействия инвестициям». Данному технопарку на основании постановления Совета Министров Республики Беларусь от 09.07.2011 № 933 передано недвижимое имущество бывшего заводского предприятия ОАО «Коралл». На данный момент общая площадь зданий и помещений технопарка составляет 18,3 тыс. м<sup>2</sup>, основная часть которых подлежит полной реконструкции в рамках ГПИР 2016–2020 гг. По результатам проекта ожидается введение в эксплуатацию центра прототипирования, мастерских, гаражных боксов, производственных и офисных помещений, достаточных для размещения предприятий с общей численностью работников в 1000 чел.

Таким образом, научно-технологические парки представляют собой технологически более широкую, чем ПВТ, площадку для реализации проектов малых инновационных предприятий с акцентом на технологии промышленности и проведение различных НИОК(Т)Р.

По результатам 2017 г. более половины всей продукции резидентов произведено в двух технопарках: ООО «Минский городской технопарк» (34,9 %) и КПТУП «Минский областной технопарк» (24,9 %). Как уже отмечалось, данные технопарки ориентированы на поддержку инновационных проектов в основном в области промышленных технологий. Наибольший удельный вес инновационной продукции с общим объемом производства более 1,0 млн руб. приходится на РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»» (98,9 %) и ОАО «Гомельский технопарк» (92,5 %) (табл. 9.9).

**Таблица 9.9**

**Результаты деятельности резидентов научно-технологических парков в 2017 г.**

Наименование технопарка	Количество резидентов	Количество работников резидентов	Создано рабочих мест	Произведено продукции, тыс. руб.	в том числе инновационной, %
ЗАО «Брестский научно-технологический парк»	33	229	110	6663,2	78,4
ООО «Технопарк Полесье»	2	1	–	54,8	–
РИУП «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета»	13	101	17	3306,0	48,6
РИУП «Научно-технологический парк Полоцкого государственного университета»	3	133	61	133,7	100,0
РУСП «Агентство развития и содействия инвестициям»	1	6	–	6,0	–
ОАО «Гомельский технопарк»	14	225	115	8095,1	92,5
КПТУП «Минский областной технопарк»	3	180	17	21 698,7	54,0
ЗАО «Технологический парк Могилев»	12	180	17	12 399,0	35,9
РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»»	18	93	17	4397	98,9
ООО «Минский городской технопарк»	34	450	139	30 427,2	79,2
<i>Всего</i>	133	1598	493	87 180,7	67,8

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРОВ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с ГПИР 2016–2020 гг. одной из задач по совершенствованию системы коммерциализации результатов научно-технической деятельности является создание сети центров трансфера технологий в г. Минске, областных городах, наиболее крупных районных центрах, а также при учреждениях высшего образования и научных организациях. По результатам выполнения поставленной задачи в 2017 г. было зарегистрировано два дополнительных центра трансфера технологий: УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы» в части деятельности обособленного подразделения «Центр трансфера

технологий» (г. Гродно) и УО «Республиканский институт профессионального образования» в части деятельности филиала «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк — Волма» (г. Минск). Таким образом, по состоянию на конец отчетного года в Беларуси осуществляли деятельность 9 центров. Однако, несмотря на расширение, действующая сеть на данный момент не охватывает Брестскую и Минскую области (без учета г. Минска).

В ГПИР 2016–2020 гг. в части развития центров трансфера технологий предусмотрено два мероприятия.

По заказу Министерства здравоохранения реализуется мероприятие по организации деятельности и развитию материально-технической базы УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» в части деятельности обособленного подразделения «Центр трансфера медицинских и фармацевтических технологий». В рамках мероприятия в течение года общий объем привлеченных бюджетных средств составил 291,3 тыс. руб., при этом финансирование в полном объеме осуществлялось из инновационного фонда Витебского облисполкома. Еще 11,7 тыс. руб. было направлено на развитие центра за счет собственных средств. В результате было закуплено оборудование для оснащения лаборатории клеточных технологий. Лаборатория создана в целях трансфера существующих и разработки новых технологий контроля качества иммунобиологических средств, лечения заболеваний с помощью трансплантации стволовых клеток и индукторов дифференцировки.

Всего в течение года в центр поступило и принято к работе 11 технологических предложений и 2 запроса. По итогам года совокупная выручка центра составила 58,6 тыс. руб., из которых 10,6 тыс. руб. — объем выполненных (реализованных) работ по коммерциализации результатов научно-технической и инновационной деятельности ВГМУ, а также за счет консультирования по вопросам деятельности центра, обеспечения правовой защиты и введения в гражданский оборот инноваций.

Второе мероприятие ГПИР по развитию центров трансфера технологий связано с совершенствованием организации деятельности и развитием материально-технической базы РУП «Научно-аналитический центр информации, инновации и трансфера технологий». Заказчиком мероприятия стал ГКНТ. Общий объем привлеченных средств в отчетном периоде составил 25,3 тыс. руб., которые в полном объеме предоставлены за счет республиканского бюджета. Предоставленное финансирование было направлено на приобретение научного, технологического и иного оборудования, приборов и комплектующих изделий. Объем собственных средств, направленных на развитие центра, составил 1,0 тыс. руб.

Всего за отчетный период в центр поступило и принято к работе 45 технологических предложений и 83 запроса. Также центром организовано проведение в г. Могилеве конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов», в которых приняли участие 115 руководителей и специалистов из 62 организаций. По итогам проведения биржи заключено 11 протоколов о намерениях сотрудничества.

В целях информационной и консультационной поддержки, а также расширения взаимодействия потенциальных заказчиков и разработчиков инноваций центр провел ряд различных мероприятий, включая конференцию «Инновации: от науки к производству» (проведена в рамках IX Международного инвестиционного форума «Мельница успеха») и форум «Кооперация производства, бизнеса и науки в промышленности».

Совокупная выручка центра по итогам года составила 83,0 тыс. руб. За тот же период объем отчислений в виде налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджет, бюджетные и внебюджетные фонды составил 30,8 тыс. руб.

Активная деятельность по содействию коммерциализации результатов научно-технической деятельности проводилась и другими центрами трансфера технологий. Так, РУП «Центр научно-технической и деловой информации» (г. Гомель) выполнено работ и оказано информационно-тематических (консультационных) услуг организациям республики по 1740 хозяйственным договорам, проведено 125 информационно-методологических семинаров (приняло участие 2309 специалистов) для информирования специалистов субъектов хозяйствования региона о новациях в области законодательства, науки и техники.

Центр провел также значительную работу в рамках конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов» в г. Гомеле. По итогам мероприятий заключено 19 протоколов о намерениях. Дополнительно центром поддерживается интернет-площадка «Инновационные предложения и потребности», на которой размещены сведения о 119 поступивших технических предложениях и 69 запросах организаций региона.

На основании соглашений с Республиканским центром трансфера технологий и СЮЛ «Республиканская конфедерация предпринимательства» центром трансфера технологий ЗАО «Стройизыскания» выполнялись мероприятия по реализации проекта «Создание Белорусского бизнес-инновационного центра Европейской сети поддержки трансфера технологий, развития предпринимательства и установления партнерства в области научных исследований в Европе». Отдельно следует отметить формирование ЗАО «Стройизыскания» банка данных высокоэффективных технологий, инновационных и инвестиционных проектов для реализации в различных отраслях экономики. На конец 2017 г. таких проектов насчитывалось более 150. Организация также создает банк данных разработчиков и экспертов в различных областях науки и техники, ученых из Республики Беларусь, государств СНГ, ближнего и дальнего зарубежья.

Помимо разработки различных электронных ресурсов центр трансфера технологий ЗАО «Стройизыскания» проводил активную работу по введению в гражданский оборот технологий энергосбережения и альтернативных источников энергии. В этих целях центром сформировано 4 научно-технических и инновационных (инвестиционных) проекта на общую сумму финансирования НИОК(Т)Р 2100,0 тыс. руб. С помощью центра сформировано 2 инновационных (инвестиционных) проекта для внедрения зарубежных технологий в Республику Беларусь, среди которых проект строительства Немновской ГЭС и проект по созданию комбината бесцементных строительных материалов и конструкций блочного домостроения на основе горячей прессовки местных глин и известняков мощностью 200 млн условных кирпичей в год.

## 9.4 РАЗВИТИЕ СТАРТАП-ДВИЖЕНИЯ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

### СТАРТАП-ДВИЖЕНИЕ И ВОВЛЕЧЕНИЕ МОЛОДЕЖИ В ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКУЮ И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В Республике Беларусь значительное внимание уделяется развитию инновационного предпринимательства посредством проведения стартапов и иных мероприятий, направленных на вовлечение молодежи в инженерно-техническое творчество, изобретательскую и рационализаторскую деятельность. По информации, полученной Министерством экономики Республики Беларусь, в 2017 г. проведено более 450 подобных мероприятий, в которых приняло участие свыше 22,0 тыс. чел. и рассмотрено 1,3 тыс. бизнес-проектов. Значительная роль в организации и проведении указанных мероприятий принадлежит органам государственного управления. Так, Минэкономки был разработан и утвержден план проведения стартап-мероприятий на 2017 г., который включал 199 мероприятий, в том числе презентационные сессии, мастер-классы, стартап- и инвест-уикенды, конкурсы стартап-проектов.

Отдельно следует отметить, что в целях поддержки и расширения стартап-движения Минэкономки подготовлен проект Указа Президента Республики Беларусь по внесению изменений в Указ Президента Республики Беларусь от 21.05.2009 № 255. В рамках проекта предусмотрена возможность предоставления субсидий на возмещение расходов, связанных с организацией и проведением стартап-мероприятий. В настоящее время проект Указа находится в Администрации Президента Республики Беларусь.

Среди крупнейших тематических мероприятий 2017 г. можно отметить следующие.

В апреле в рамках XXIV Международного специализированного форума по телекоммуникациям, информационным и банковским технологиям «ТИБО-2017» ГКНТ совместно с Институтом бизнеса и менеджмента технологий Белорусского государственного университета и ОО «Общество содействия инновационному бизнесу» проведен конкурс стартап-проектов «Belarus ICT Start-up Award». Конкурс проводился в целях стимулирования предпринимательской инициативы в сфере информационных технологий и приборостроения, повышения компетенций в области управления инновационными проектами и коммерциализации их результатов. На мероприятии присутствовало более 150 участников. Из 67 проектов, заявленных на участие в конкурсе, 15 команд получили возможность выступить с презентацией перед экспертами.

16 декабря в г. Минске прошла стартап-конференция «СТАРТАП ГОДА 2017». Мероприятие собрало более 500 представителей стартап-индустрии из стран Европы, Северной Америки, Ближнего Востока и Азии. Организатором мероприятия выступил центр поддержки предпринимательства ООО «Стартап-технологии». Главными целями мероприятия стали анализ трендов стартап-рынка и венчурной индустрии, определение перспективных стартапов.

В декабре на 7-й Ярмарке инновационных идей «SmartPatent 2017» проведен конкурс высокотехнологичных стартапов, победители которого прошли обучение и получили возможность проработать свою идею с экспертами, для каждого проекта были предложены направления развития и определены ближайшие цели. Мероприятие посетили более 2000 чел.

Одной из важных составляющих развития стартап-движения в стране является деятельность учреждений высшего образования. Так, только Белорусским национальным техническим университетом проведены 17 мероприятий, среди которых VI форум высших учебных заведений инженерно-технологического профиля (23–27 октября), V Белорусско-китайский

молодежный инновационный форум «Новые горизонты» (2–3 ноября), заседания Бизнес-клуба «#ТВОЙ СТАРТАП» (февраль — ноябрь, с участием известных ученых и предпринимателей).

Отдельно в рамках развития стартап-движения с участием учреждений высшего образования следует выделить проведение с 20 апреля по 19 мая 2017 г. экономическим факультетом БГУ и Центром поддержки молодого предпринимательства Международного конкурса университетских и школьных стартап-проектов «BizTech BSU StartUP Contest». Всего было получено 67 заявок из Беларуси, России и Украины. В отборочном туре приняло участие 29 команд, из которых 15 представили свои проекты на финальной части конкурса. Лучшими проектами в номинациях «Финтех-стартап», «Социально-значимый стартап», «Глобальный стартап» и «Образовательный стартап» стали три команды Белорусского государственного университета.

Другим примером стартап-мероприятия стало проведение на базе Белорусского государственного технологического университета II Республиканского конкурса инновационных проектов «InPRO». По результатам данного конкурса выбрано 16 проектов из 4 университетов Беларуси различной направленности.

Важным направлением поддержки стартап-движения в системе высших учебных заведений стало создание специальных стартап-площадок. Так, в апреле 2017 г. в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники создан студенческий инновационный центр профессионального развития — бизнес-инкубатор; в Гомельском государственном университете начала функционировать бизнес-школа «Стартап-ГГУ»; в Полоцком государственном университете создан Центр стартапов и предпринимательских инициатив; в Белорусском национальном технологическом университете создана производственная лаборатория «ФабЛаб».

Значимую функцию в поддержке стартап-движения играют также субъекты инновационной инфраструктуры и специализированные учреждения поддержки предпринимательских инициатив. Так, Гродненское областное учреждение финансовой поддержки предпринимателей в течение года организовало и провело 17 стартап-мероприятий, включая 14 тематических занятий Стартап-школы для начинающих предпринимателей с участием известных предпринимателей и бизнес-ангелов.

В целях развития стартап-движения исполкомом г. Минска горисполкомом совместно с ООО «Минский городской технопарк» и центром поддержки предпринимательства ООО «Лаборатория интеллекта» в мае проведен конкурс «Startup space Roboticon 2017». К участию в конкурсе допущено 15 стартап-проектов по 3D-моделированию и печати, инновациям в рекламе, созданию умного дома, роботов, программных продуктов, предназначенных для планировки размещения торгового оборудования. Во время конкурса была организована работа образовательного модуля по наиболее актуальным вопросам продвижения стартап-проектов и представления потенциальным инвесторам. Всего в мероприятии приняло участие свыше 5000 чел.

Кроме того, 27 и 28 мая прошла стартап-конференция «Minsk FinTech Conference 2017» (г. Минск), организатором которой выступил центр поддержки предпринимательства ООО «Стартап-технологии». В рамках мероприятия прошел второй этап битвы стартапов из Беларуси и 20 российских городов.

Примером инициативной поддержки научно-технологическими парками стартап-движения может служить проведение 23 декабря ЗАО «Брестский научно-технологический парк» и Брестским местным фондом регионального развития при поддержке Брестского облисполкома мероприятия «StartUP-Марафон 2017», в котором приняли участие 197 чел. и был представлен 21 проект.

Ряд стартап-мероприятий проводился при участии крупнейших библиотек страны. Так, 12 апреля в ГУ «Национальная библиотека Беларуси» прошла международная стартап-конференция «Venture Day», организатором которой выступил инкубатор поддержки малого предпринимательства Центр деловых коммуникаций «БЕЛБИЗ».

### РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МОЛОДЕЖНЫЙ КОНКУРС «100 ИДЕЙ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»

Центральный комитет ОО «Белорусский республиканский союз молодежи» (далее — БРСМ) на протяжении 7 лет при поддержке ГКНТ проводит Республиканский молодежный конкурс «100 идей для Беларуси». Всего в адрес оргкомитета поступило более 2,5 тыс. заявок, проведено 134 зональных (городских и районных) и 7 региональных этапов конкурса.

Финал седьмого сезона состоялся 11 и 12 апреля 2018 г. в Национальном выставочном центре «БелЭкспо» (г. Минск). В финале по итогам 2017 г. приняло участие 120 проектов в 20 номинациях в трех возрастных группах. Необходимо отметить, что самыми популярными номинациями конкурса в 2017 г. стали «Информационно-коммуникационные технологии» (в финал вышло более 20 проектов) и «Медицина, фармацевтика, медицинская техника» (10 проектов); 20 проектов стали победителями.

Победителям первой (самой младшей) возрастной группы вручены рекомендации Центрального комитета БРСМ для поступления в вуз на специальности, соответствующие профилю их конкурсного проекта.

Победители второй группы получили приглашение пройти школу «Молодой ученый под ключ» при НАН Беларуси, а также призы от партнера проекта ОАО «Минский часовой завод».

Всем победителям в номинациях предоставляется возможность принять участие в Республиканском конкурсе инновационных проектов. При этом десять лучших авторских проектов получили денежные средства в размере до 40 тарифных ставок для разработки бизнес-планов для дальнейшего участия в конкурсе.

В 2017 г. победители Республиканского конкурса «100 идей для Беларуси» успешно представили свои разработки в Москве на IV Форуме регионов Беларуси и России, на XIX Всемирном фестивале молодежи и студентов (г. Сочи). В рамках Всемирного фестиваля молодежи и студентов (г. Сочи) проект «lgG-гемосорб» победителя финала конкурса «100 идей для Беларуси» Анастасии Лапко завоевал первое место в номинации «Здоровье нации» и получил диплом победителя научно-практической конференции «XXI век: молодость интеллекта». Проект «Огнезащита» Александра Лукьянова, победителя Республиканского молодежного конкурса «100 идей для Беларуси», был отмечен заместителем председателя Совета федерации по науке и образованию. На данный момент уже внедрено более 20 приборов, планируется в ближайшее время выпустить около 800, а в дальнейшем обеспечить 5000 единиц данного устройства.

### РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНКУРС ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Одним из важнейших мероприятий по поддержке стартапов является ежегодный Республиканский конкурс инновационных проектов, который проводится ГКНТ при участии Министерства образования, НАН Беларуси, БРСМ и других заинтересованных организаций.

Конкурс проводится с 2010 г. и является, по сути, главным конкурсом страны по выявлению и продвижению молодых талантливых перспективных специалистов. При этом важно отметить, что для участия допускаются победители четырех других конкурсов: «100 идей для Беларуси»; Республиканского конкурса научных работ студентов; Республиканского конкурса научно-технического творчества учащейся молодежи «ТехноИнтеллект» и конкурса стартап-проектов «Belarus ICT Start-up Award» в рамках форума «ТИБО-2017».

Всего в 2017 г. для участия в конкурсе подано 178 заявок (из них 70 — в номинации «Лучший инновационный проект» и 108 — «Лучший молодежный инновационный проект»), в том числе 12 проектов победителей других республиканских конкурсов. В ходе мероприятия проведено 11 мастер-классов в рамках подготовки участников конкурса.

Как и в прошлые годы, наибольшее количество проектов относятся к области IT-технологий (21 проект, или 23,3 % от общего количества). Вместе с тем, следует отметить возросшее количество проектов в области медицины (17 проектов против 5 проектов в 2016 г., в финал в этом году прошли 7 проектов) и сельского хозяйства (13 проектов против 8 в 2016 г.).

К презентации и защите проектов перед советом конкурса по результатам экспертизы отобраны 40 проектов с балльной оценкой 8,0 и более баллов из максимально возможных 12,0 баллов. Впервые в этом году рассмотрение и защита проектов проходила в 2 этапа — отдельно по каждой номинации, что дало возможность членам совета конкурса наиболее тщательно подойти к оценке представленных презентаций и выбору победителя. Решением совета конкурса в каждой номинации выбран 1 победитель и 5 призеров: по 2 проекта получают 2-е место, по 3 проекта — 3-е место. Авторы этих проектов награждены ценными призами и денежными премиями в размере 1980,0 руб., 1320,0 руб. и 660,0 руб. за 1-е, 2-е и 3-е места соответственно. Также впервые среди победителей и призеров конкурса отобраны 8 проектов для дальнейшей коммерциализации. Каждый из них получил сертификат на сумму 13 200,0 руб.

В номинации «Лучший инновационный проект» по итогам конкурса 2017 г. отмечены четыре проекта, которые подлежат коммерциализации.

Проект по созданию тест-системы, которая будет использоваться в учреждениях здравоохранения и позволит оценить приживление трансплантата. В зависимости от полученного результата тестов пациентов можно будет разделить по группам риска развития неблагоприятного исхода (отторжение трансплантата, развития рецидивов и др.) и улучшить лечение и исход аллогенной трансплантации (стволовыми клетками) (1-е место).

Проект по созданию экономнолегированной стали для зубчатых колес коробки передач автотракторной техники. Новая сталь отличается повышенным пределом прочности и текучести, что позволит увеличить ресурс работы и уменьшить массу деталей. Предполагается, что замена используемой в настоящее время стали на разработанную в рамках проекта позволит уменьшить стоимость проката примерно на 30,0 % и существенно повысить долговечность зубчатых колес. Высокий уровень свойств стали создает возможность использования коробки передач разработанной модели для оснащения тракторов более высокой мощности (2-е место).

Проект организации инновационного производства теплообменных агрегатов. В результате реализации проекта планируется наладить выпуск теплообменных труб и агрегатов (радиаторов систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания мобильной техники) для отечественного машиностроения и теплоэнергетического оборудования для систем горячего водоснабжения для индивидуальных и центральных тепловых пунктов компетенции ЖКХ. Предлагаемая конструкция планшетного теплообменника сможет выступить как альтернатива пластинчатым теплообменным агрегатам известных мировых компаний-производителей (3-е место).

Проект по разработке и организации производства бортовых компьютеров для машинно-тракторных агрегатов. Внедрение такого компьютера позволит автоматизировать управление; проводить обработку полей в ночное время и при недостаточной видимости; проводить непрерывный контроль узлов и агрегатов, включая динамику расхода топлива. Ожидаемый экономический эффект составляет от 60,0 долл. США с одного гектара

пашни за сезон. При полном внедрении системы точного земледелия в масштабах республики ожидается, что ежегодная экономия средств составит до 200 млн долл. США (3-е место).

### ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРИВЛЕЧЕНИЮ МОЛОДЕЖИ К ЗАНЯТИЯМ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

В то время как стартап-мероприятия ориентированы прежде всего на поддержку молодежной инициативы в рамках инновационного предпринимательства, в течение года также реализовывался ряд мероприятий по привлечению молодежи к занятиям научной деятельностью. Соответствующие мероприятия ориентированы на формирование у молодежи исследовательских умений, навыков работы в научных коллективах, предоставление государственной поддержки одаренной молодежи.

Важной формой привлечения к научной деятельности студенческой молодежи является ее участие в работе студенческих научно-исследовательских лабораторий, студенческих конструкторских бюро, творческих мастерских и других объединений студентов (далее — СНИЛ). Всего в 2017/2018 учебном году в учреждениях высшего образования только Министерства образования действовало более 200 СНИЛ и более 1000 предметных и реферативных кружков для студентов младших курсов.

Следует отметить, что ежегодно лучшие студенческие научно-исследовательские лаборатории, другие интеллектуальные и творческие объединения студентов, активно участвующие в выполнении научных задач в соответствии с приоритетными направлениями научных исследований Республики Беларусь и достигшие наилучших результатов в научно-исследовательской работе, получают финансовую поддержку от специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов в целях укрепления материально-технической и информационно-методической базы.

С целью активизации научно-исследовательской работы студентов ежегодно проводится Республиканский конкурс научных работ студентов. В XXIV Республиканском конкурсе научных работ студентов приняли участие представители 55 учреждений высшего образования и их филиалов. Всего на республиканском этапе конкурса участвовало 4 тыс. работ, также участниками конкурса опубликовано более 8 тыс. статей (из них лауреатами конкурса — 552) и более 6,5 тыс. тезисов докладов (из них лауреатами конкурса — 273), представлено более 5 тыс. актов внедрения, из них более 1500 — акты внедрения в производство; 76 документов по охране интеллектуальной собственности (патенты, рационализаторские предложения, заявки на выдачу патента). По результатам конкурса звание лауреата конкурса получили 70 научных работ (55 научных работ подготовлены индивидуально, 15 научных работ — в соавторстве); 1-ю категорию — 799 научных работ; 2-ю категорию — 1464 научные работы; 3-ю категорию — 913 научных работ.

В соответствии с Положением о порядке назначения и выплаты стипендий Президента Республики Беларусь студентам, курсантам и аспирантам, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 6 сентября 2011 г. № 398 «О социальной поддержке обучающихся», ежегодно проводится открытый конкурс по назначению стипендий Президента Республики Беларусь аспирантам. Целью конкурса является стимулирование творческой активности аспирантов, эффективности и качества их научно-исследовательской деятельности с ориентацией на практическое применение результатов их исследований. Распоряжением Президента Республики Беларусь от 23 января 2018 г. № 37рп «О назначении стипендий аспирантам» на 2018 г. стипендии Президента Республики Беларусь назначены 92 аспирантам учреждений образования и организаций Республики Беларусь, реализующих образовательные программы послевузовского образования. Размер стипендии равен 11,1 тарифных ставок первого разряда.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 11 августа 2005 г. № 367 учреждения высшего образования приняли участие в ежегодном открытом республиканском конкурсе для назначения стипендий Президента Республики Беларусь талантливым молодым ученым. На 2018 г. согласно распоряжению Президента Республики Беларусь от 8 декабря 2017 г. № 195рп «О поощрении талантливых молодых ученых» стипендии Президента Республики Беларусь назначены 100 талантливым молодым ученым, в том числе 31 работнику учреждений высшего образования, подчиненных Министерству образования. Размер стипендий Президента Республики Беларусь талантливым молодым ученым на 2018 г. составляет 400 руб. в месяц.

# ГЛАВА 10

РАЗВИТИЕ  
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО  
СЕКТОРА  
ЭКОНОМИКИ

## 10.1 ВКЛАД ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО СЕКТОРА В РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

### ОЦЕНКА ВКЛАДА В РОСТ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В соответствии с международной и национальной статистикой на основании таких критериев, как уровень добавленной стоимости, а также уровень затрат на научные исследования и разработки, выделяют следующие группы промышленных видов экономической деятельности (далее — производства) по уровню технологичности: высокотехнологичные производства, среднетехнологичные высокого уровня, среднетехнологичные низкого уровня и низкотехнологичные. Первые две группы формируют производства высокого технологического уровня.

**СПРАВОЧНО.** К высокотехнологичным производствам относятся: производство основных фармацевтических продуктов и препаратов; производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; производство летательных аппаратов, оборудования для них.

К среднетехнологичным производствам высокого уровня относятся: производство химических продуктов; производство электрооборудования; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования.

По итогам 2017 г. доля производств высокого технологического уровня составила 23,5 %, что на 0,7 п. п. выше уровня 2016 г. Всего же за последние пять лет доля высокотехнологичных производств увеличилась с 2,1 до 2,9 % (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Изменение структуры промышленного производства Республики Беларусь по уровню технологичности в 2013–2017 гг., %

Уровень технологичности производств	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Высокотехнологичные	2,1	2,2	2,8	2,89	2,94
Среднетехнологичные высокого уровня	22,6	21,3	20,8	20,0	20,7
Менее технологичные	75,3	76,5	76,4	77,1	76,4

В 2016 г. общий объем произведенной продукции (товаров, работ, услуг) организациями промышленности составил 81,8 млрд руб., из них высокотехнологичными производствами — 2,89 %, среднетехнологичными производствами высокого уровня — 20,0 %. По итогам 2017 г. общий объем промышленного производства увеличился до 93,0 млрд руб., при этом в сопоставимых ценах индекс роста составил 106,1 %. В производствах высокого технологического уровня темпы роста в сопоставимых ценах превышали средний уровень по стране и для высокотехнологичных производств составили 107,8 %, среднетехнологичных производствах высокого уровня — 110,5 %.

В результате более интенсивных темпов роста увеличилась доля производств высокого технологического уровня в структуре промышленности: высокотехнологичных с 2,89 до 2,94 %; среднетехнологичных высокого уровня — с 20,0 до 20,7 %. Таким образом, несмотря на то, что доля производств высокого технологического уровня в структуре промышленности в 2017 г. составила всего 23,6 %, их вклад в рост объема промышленного производства за год составил 37,9 % (в том числе высокотехнологичные производства — 3,7 %) (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Показатели, отражающие вклад производств высокого технологического уровня\* в рост промышленного производства, %

Уровень технологичности производств	Структура производства		Индекс роста производства	Вклад в прирост промышленного производства
	2016 г.	2017 г.		
Промышленность, всего	100,0	100,0	106,1	100,0
<i>в том числе</i>				
Высокотехнологичные производства	2,89	2,94	107,8	3,7
Среднетехнологичные производства высокого уровня	20,00	20,70	110,5	34,2
Менее технологичные производства	77,11	76,36	104,9	62,1

\* В состав производств высокого технологического уровня включаются группы высокотехнологичных производств и среднетехнологичных производств высокого уровня.

Однако, несмотря на некоторые успехи в отчетном году, достигнутых темпов роста высокотехнологичных производств недостаточно для выполнения задачи по доведению к 2020 г. их доли в структуре промышленного производства до 4,0 %.

**СПРАВОЧНО.** Задача по доведению доли высокотехнологичных производств в общем объеме промышленного производства до уровня 4,0–6,0 % к 2020 г. доведена Главой государства в рамках Директивы Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» и Указа Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. № 466 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.».

Развитию высокотехнологичных производств должны способствовать мероприятия в рамках ГПИР 2016–2020 гг., Государственной программы развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016–2020 гг., Государственной программы развития машиностроительного комплекса Республики Беларусь на 2017–2020 гг. При этом две последние программы являются отраслевыми, и при полном выполнении доведенных сводных целевых показателей можно прогнозировать достижение значения показателя, доведенного Главой государства (табл. 10.3).

Таблица 10.3

Прогноз динамики доли высокотехнологичных производств в общем объеме промышленного производства, %

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
	факт		прогноз		
Доля высокотехнологичных видов деятельности в общем объеме промышленного производства	2,9	2,9	3,2	3,5	4,0
<i>в том числе</i>					
Производство основных фармацевтических продуктов и препаратов	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7
Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	1,6	1,6	1,8	1,9	2,2
Производство летательных аппаратов и оборудования для них	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

### ОЦЕНКА ВКЛАДА В УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКСПОРТА

В соответствии с международными стандартами, при оценке экспорта товаров по уровню технологичности выделяются следующие категории: высокотехнологичные, среднетехнологичные, низкотехнологичные и сырьевые. При этом в составе среднетехнологичных товаров возможно отдельное выделение среднетехнологичных высокого и низкого уровней. При оценке уровня наукоемкости услуг выделяют: наукоемкие высокотехнологичные услуги, наукоемкие финансовые услуги, наукоемкие рыночные услуги и ненаукоемкие услуги.

**СПРАВОЧНО.** Выделение высокотехнологичных товаров и среднетехнологичных товаров высокого уровня отражает основную номенклатуру производств соответствующего типа. Группировка производств по уровню технологичности приведена выше.

В состав наукоемких высокотехнологичных услуг включены преимущественно услуги в таких сферах, как информационно-коммуникационные технологии, а также научные исследования и разработки. Наукоемкие финансовые услуги помимо собственно финансовых включают также страховые услуги. Номенклатура наукоемких рыночных услуг очень широкая, однако их основной стоимостной объем в Республике Беларусь формируется за счет услуг воздушного транспорта. В перечень услуг данного типа входят также такие услуги, как инжиниринговые, юридические, аудиторские, услуги в области маркетинга, рекламы и прочие.

По итогам 2017 г. доля высокотехнологичных товаров и среднетехнологичных товаров высокого уровня в экспорте всех товаров впервые снизилась за последние пять лет и составила 2,66 и 27,9 % соответственно (табл. 10.4).

**Таблица 10.4**

**Показатели уровня технологичности экспорта товаров в 2013–2017 гг., %**

Товары по уровню технологичности	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Высокотехнологичные	2,3	2,3	2,5	2,87	2,66
Среднетехнологичные высокого уровня	26,2	24,9	27,8	29,8	27,9
Менее технологичные	71,5	72,8	69,7	67,3	69,4

Отмеченное сокращение не связано с уменьшением стоимостного объема экспорта товаров высокого технологического уровня. Напротив, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года стоимостной объем существенно увеличился. Так, рост экспорта высокотехнологичных товаров составил 115,7 % к уровню предыдущего года (с 672,4 до 776,1 млн долл. США); рост экспорта среднетехнологичных товаров высокого уровня увеличился на 116,8 % к уровню прошлого года (с 6977,3 до 8152,3 млн долл. США). Однако увеличение экспорта менее технологичных товаров было еще более значительным — 126,9 % к уровню 2016 г.

Увеличение стоимостного объема экспорта высокотехнологичных и среднетехнологичных товаров высокого уровня оказало положительное влияние на внешнюю торговлю товарами и обеспечило 24,8 % общего прироста экспорта товаров (табл. 10.5).

**Таблица 10.5**

**Показатели, отражающие вклад товаров высокого технологического уровня в увеличение экспорта товаров, %**

Экспорт товаров	Структура экспорта товаров		Индекс роста экспорта	Вклад в прирост экспорта товаров
	2016 г.	2017 г.		
Экспорт товаров, всего	100,0	100,0	124,8	100,0
<i>в том числе товары по уровню технологичности</i>				
Высокотехнологичные	2,87	2,66	115,4	1,8
Среднетехнологичные высокого уровня	29,8	27,9	116,8	20,3
Менее технологичные товары	67,3	69,4	128,7	77,9

В 2017 г. продолжился долгосрочный рост уровня наукоемкости экспортируемых услуг, который на конец года составил 63,0 %, что является наибольшим значением за весь период статистических наблюдений. Основным фактором роста стало увеличение экспорта услуг информационно-коммуникационного сектора (табл. 10.6).

Таблица 10.6

Показатели уровня наукоёмкости экспорта услуг  
в 2013–2017 гг., %

Услуги по уровню наукоёмкости	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Наукоёмкие высокотехнологичные	11,9	13,4	17,4	19,2	21,2
Наукоёмкие финансовые	0,4	0,6	0,7	0,6	0,5
Наукоёмкие рыночные	14,5	15,6	15,3	15,1	15,3
Ненаукоёмкие	73,2	70,4	66,6	65,1	63,0

По всем категориям услуг наблюдался рост, однако показатели выше среднего уровня характеризуют только наукоёмкие высокотехнологичные услуги. Так, по итогам года их удельный вес в общем экспорте составил 21,2 %, однако вклад соответствующих организаций в общее увеличение экспорта услуг составил 35,0 % (табл. 10.7).

Таблица 10.7

Показатели, отражающие вклад наукоёмких услуг в увеличение экспорта услуг, %

Экспорт услуг	Структура экспорта товаров		Индекс роста экспорта	Вклад в прирост экспорта услуг
	2016 г.	2017 г.		
Экспорт услуг, всего	100,0	100,0	114,3	100,0
<i>в том числе услуг по уровню наукоёмкости</i>				
Высокотехнологичные наукоёмкие	19,2	21,2	126,1	35,0
Финансовые наукоёмкие	0,61	0,54	101,9	0,1
Рыночные наукоёмкие	15,1	15,3	115,5	16,4
Ненаукоёмкие услуги	19,2	21,2	110,7	48,5

В соответствии с ГПИР 2016–2020 гг. до конца пятилетнего периода планируется доведение доли экспорта всей высокотехнологичной и наукоёмкой продукции в общем объеме белорусского экспорта до 33,0 % (по итогам 2017 г. — 31,9 %). С учетом позитивной динамики экспорта высокотехнологичных наукоёмких услуг, а также планов увеличения экспорта по ведомствам (утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 апреля 2017 г. №320) можно ожидать выполнение поставленных задач до 2020 г. в полном объеме.

## 10.2 РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Национальной программой ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) на 2011–2015 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2011 № 384), а также Государственной программой развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 № 235) формирование информационного общества является одним из национальных приоритетов Республики Беларусь и рассматривается как общенациональная задача, требующая координации и объединения усилий государства, бизнеса и гражданского общества. При этом сектору ИКТ отводится роль одного из ключевых факторов инновационного развития экономики, показателем эффективности которого служит прежде всего развитие экспортной составляющей.

Приоритетное значение сектора ИКТ нашло свое отражение также и в ряде нормативных правовых актов. Особенно следует выделить Декрет Президента Республики Беларусь от 22.09.2005 № 12 «О Парке высоких технологий», которым резидентам парка были предоставлены беспрецедентные в республике налоговые льготы, а также Декрет Президента Республики Беларусь от 21.12.2017 № 8 «О развитии цифровой экономики», которым, помимо дополнительных льгот, предусмотрено продление действия льготного режима до 1 января 2049 г.

В этих условиях компании сектора ИКТ демонстрируют неизменно высокие показатели роста экспорта услуг и их вклада в общий экспорт. Так, по итогам 2017 г. экспорт увеличился на 25,4 % (с 1,15 до 1,46 млрд долл. США). При этом основной вклад в стоимостной объем вносит развитие компьютерных услуг.

**СПРАВОЧНО.** При расчете величины экспорта услуг сектора информационных и телекоммуникационных технологий учет сделан на основании формы государственной статистической отчетности 12-вэс (услуги) по следующим кодам: 0710 «компьютерные услуги»; 0720 «телекоммуникационные услуги»; 0730 «информационные услуги».

За пятилетний период 2013–2017 гг. общий экспорт услуг сектора увеличился почти в два раза (с 740,7 до 1445,3 млн долл. США); вклад в общий экспорт товаров и услуг (с учетом цен ФОБ) увеличился еще значительно — в 2,3 раза (с 1,9 до 4,35 %). Среднегодовые темпы прироста стоимостного объема экспорта за указанный период составили 18,3 % (табл. 10.8).

Таблица 10.8

Показатели экспорта услуг организациями сектора ИКТ в 2013–2017 гг., млн долл. США

Сектор ИКТ	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Экспорт, всего	740,7	897,0	1003,5	1152,4	1445,3
<i>в том числе</i>					
Компьютерные услуги	545,5	684,3	813,4	951,5	1195,9
Телекоммуникационные услуги	183,2	200,9	181,3	190,0	234,5
Информационные услуги	12,1	11,8	8,8	10,8	15,0

В разрезе регионов основными потребителями услуг белорусских компаний (по итогам 2017 г. — 96,1 % экспорта) являются страны Европы (без учета стран ЕАЭС) (45,5 %), Северной Америки (36,2 %) и ЕАЭС (14,4 %). При этом увеличение экспорта в страны Европы (без учета ЕАЭС) и Северной Америки является наиболее динамичным и ежегодно составляет в среднем за последние пять лет 22,2 и 24,6 % соответственно (в страны ЕАЭС — 1,2 %) (табл. 10.9).

Таблица 10.9

Экспорт услуг организациями сектора ИКТ в разрезе регионов за период 2013–2017 гг., млн долл. США

Регион	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Экспорт, всего	740,7	897,0	1003,5	1152,4	1445,3
<i>в том числе</i>					
Европа (без стран ЕАЭС)	295,6	373,1	468,9	539,6	657,6
Северная Америка	217,3	270,4	322,0	413,5	522,9
ЕАЭС	211,6	231,1	183,9	163,6	208,1
Другое	16,3	22,4	28,7	35,6	56,7

Несмотря на то, что в 2017 г. услуги белорусских компаний оказывались потребителям из более чем 100 стран мира, 73,1 % экспорта пришелся всего на пять торговых партнеров: Соединенные Штаты Америки (35,8 % всего экспорта), Российская Федерация (14,2 %), Кипр (11,5 %), Великобритания (6,7 %) и Германия (4,9 %).

Среди всех организаций сектора ИКТ наибольшие успехи характеризуют развитие резидентов ПВТ. Так, экспорт резидентов ПВТ по итогам 2017 г. составил 1025,2 млн долл. США, или 70,9 % экспорта всего сектора ИКТ и 85,7 % экспорта компьютерных услуг. Таким образом, резидентами впервые был преодолен порог в 1,0 млрд долл. США, что превышает величину совместного экспорта таких ведущих белорусских компаний как БелАЗ, МТЗ, МАЗ, МЗКТ и Амкодор.

Правовой режим ПВТ действует на всей территории Республики Беларусь, что позволяет зарегистрироваться в качестве резидента и использовать все преимущества ПВТ независимо от того, где размещается офис компании. Таким образом, ПВТ представляет собой не столько традиционный научно-технологический парк, сколько экстерриториальный налоговый и правовой режим, что позволяет в полной мере использовать образовательный, научно-исследовательский, профессиональный и инфраструктурный потенциал всей страны. Подобные условия позволяют ежегодно увеличивать количество резидентов и создавать новые рабочие места. Так, количество резидентов ПВТ в 2017 г. увеличилось за отчетный период на 17,0 % (с 164 до 192 организаций), и было создано 5160 новых рабочих мест (в 2016 г. — 3305), из которых более 1800 укомплектовано выпускниками белорусских вузов (табл. 10.10).

Таблица 10.10

Показатели экспорта услуг организациями сектора ИКТ за период 2013–2017 гг., млн долл. США

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Количество компаний-резидентов ПВТ по состоянию конец года, ед.	134	137	148	164	192
Списочная численность работников в компаниях-резидентах по состоянию на конец года, чел.	18 038	20 995	24 037	27 342	32 598
Количество созданных новых рабочих мест в компаниях-резидентах ПВТ за год, ед.	3113	2957	3 042	3305	5160
Объем производства продукции (работ, услуг), млн руб.	472,7	696,1	1258,0	1790,2	2173,9
Объем экспорта продукции (работ, услуг), млн долл. США	447	585	706	821	1025
Объем прямых иностранных инвестиций, привлеченных компаниями-резидентами ПВТ, млн долл. США	85,3	118,9	145,3	169,0	191,0

В 2017 г. резидентами ПВТ привлечено 191,0 млн долл. США прямых иностранных инвестиций (в 2016 г. — 169,0 млн долл. США). Отдельно следует отметить, что впервые в истории Беларуси была заключена сделка с транснациональной корпорацией, которая полностью прошла под белорусской юрисдикцией: летом 2017 г. компания Google инвестировала

ла в белорусский стартап «Эймэта», в рамках которого разработана уникальная технология в области искусственного интеллекта. Следует отметить, что соответствующая технология была внедрена на сервисе YouTube уже в марте 2018 г. В качестве яркого примера прямых международных инвестиций можно также отметить приобретение резидента ПВТ одним из крупнейших в мире международных сервисов для вызова такси Gett (Израиль), с последующим открытием в Беларуси своего центра разработки.

Объем внедрения разработок компаний-резидентов ПВТ на белорусских промышленных предприятиях, государственных и иных организациях республики составил 189 млн руб. и увеличился по сравнению с 2016 г. в 1,2 раза. Примером таких внедрений может быть запуск в г. Бресте «электронного билета» — сервиса для оплаты через смартфон проезда в общественном транспорте, а также внедрение в автозаправочной сети «Белоруснефть» услуги, которая позволяет оплачивать топливо через мобильное приложение. Отдельно следует отметить, что в 2017 г. состоялась передача на безвозмездной основе системе здравоохранения Республики Беларусь программного продукта «Республиканский лист ожидания трансплантата почки», который позволяет автоматизировать процесс подбора и существенно сократить время поиска доноров.

Одним из приоритетных направлений деятельности администрации ПВТ в 2017 г. было взаимодействие с системой образования для повышения качества подготовки ИТ-специалистов. Так, на базе Белорусско-Индийского учебного центра в области ИКТ в 2017 г. повысили квалификацию по информационным технологиям более 300 преподавателей и 1500 студентов из 10 вузов. Около 120 учителей средних школ прошли тренинги по использованию современных информационных технологий в учебном процессе. По инициативе администрации ПВТ также разработана учебная программа факультативных занятий по обучению программирования на языке Scratch учащихся 2–6 классов. В настоящее время по ней обучается более 6000 школьников.

Администрацией ПВТ разработан и запущен для магистрантов БГУИР учебный курс «Управление стартап-проектами». В качестве лекторов выступили ведущие белорусские предприниматели в области информационных технологий. В настоящее время слушателями подготовлено 40 стартап-проектов, которые будут представлены инвесторам в рамках конференции Venture Days 2018.

В целях популяризации научно-исследовательской деятельности и технического творчества среди учащихся ПВТ проведен ежегодный научно-инженерный конкурс учащихся «Belarus Science and Engineering Fair», на который в 2017 г. было заявлено более 300 исследовательских работ школьников из всех областей Беларуси.

За 2017 г. проведено 93 стартап-мероприятия, в которых приняли участие около 6,7 тыс. чел. Мероприятия проводились как в бизнес-инкубаторе ПВТ в г. Минске (28 мероприятий и около 4,8 тыс. участников), так и в г. Гродно отделом регионального развития по Гродненской области (65 мероприятий и более 1,9 тыс. участников).

Наиболее значимыми стартап-мероприятиями 2017 г. стали:

круглый стол и конкурс студенческих проектов в рамках конференции «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем "OSTIS-2017"» (17 февраля 2017 г.);

конференция и выставка hardware-проектов «Party Hard! 2017» (25 февраля 2017 г.);

конкурс на лучший стартап-проект «Best startup» в рамках XXIV Международного специализированного форума по телекоммуникациям, информационным и банковским технологиям «ТИБО-2017» (19 апреля 2017 г.);

региональный раунд глобального хакатона разработчиков «NASA's International Space Apps Challenge 2017» (28–30 апреля 2017 г.);

национальный финал международного технологического конкурса «Imagine Cup 2017» (11 мая 2017 г.);

хакатон по решению задач на стыке науки и информационных технологий для молодых ученых и ИТ-специалистов «Научный хакатон» (2–3 июня 2017 г.);

конференция и питч-сессия для стартап-проектов «Product Hunt Meetup» (31 августа 2017 г.);

конференция по искусственному интеллекту «AI Day Minsk 2017» (14 октября 2017 г.);

хакатон по искусственному интеллекту «AI Hackathon» (17–19 ноября 2017 г.);

конференция для финтех- и блокчейн-проектов «Smart Taler 2017» (25 ноября 2017 г.).

На базе ПВТ создан и успешно функционирует бизнес-инкубатор, в котором по итогам года осуществляли деятельность 9 субъектов малого предпринимательства, а 57 слушателей прошли обучение по курсу инновационного предпринимательства. Отдельно следует отметить, что реализуемый в инкубаторе проект «Tap2Pay» (ООО «Метрика Девелопмент») победил на конкурсе лучших стартап-проектов форума «ТИБО-2017».

### 10.3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Одной из наиболее высокотехнологичных отраслей национальной экономики является фармацевтическая промышленность, среднесрочная стратегия развития которой определена в Государственной программе развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.12.2015 № 1096). Государственная программа призвана содействовать обеспечению лекарственной безопасности страны, модернизации фармацевтического сектора экономики, созданию новых наукоемких и высокотехнологичных производств, росту экспорта товаров и услуг, финансированию передовых научно-технических разработок в целях минимизации зависимости от внешних рынков, поступательного совершенствования фармацевтической промышленности и создания условий для ее перехода с инвестиционной на инновационную модель развития.

По итогам 2017 г. общий объем промышленного производства организаций отрасли составил 1147,5 млн руб. Таким образом, в сопоставимых ценах объем производства увеличился на 10,1 % к уровню прошлого года. Всего же за последние пять лет в сопоставимых ценах объем производства увеличился на 62,4 %. В результате удельный вес данной продукции в общем объеме промышленного производства достиг 1,4 %, а доля отечественных лекарственных средств на рынке республики достигла 53,7 % (при плане на 2017 г. — 52 %) (рис. 10.1).



Рис. 10.1. Динамика показателей промышленного производства основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов за период 2013–2017 гг.

Одной из важнейших задач развития отрасли является интенсификация экспортных поставок. По итогам 2017 г. объем экспорта медицинской и фармацевтической продукции составил 208,2 млн долл. США, что на 28,1 % выше уровня 2016 г. и на 40,5 % превышает уровень 2015 г. В результате удельный вес экспорта данной продукции в общем объеме экспорта товаров достиг 0,71 %. Как и в предыдущие годы, практически в полном объеме продукция экспортирована в страны бывшего СССР, прежде всего в Российскую Федерацию (79,1 %) и Казахстан (7,7 %) (рис. 10.2).

Существующая структура отраслевой науки Министерства здравоохранения Республики Беларусь позволяет не только разрабатывать и апробировать новые медицинские и фармацевтические технологии, но и оперативно внедрять их в практическое здравоохранение. Это достигается благодаря тому, что в соответствии с Положением о клинической

организации здравоохранения (утверждено приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.03.2006 № 236), клинической признается только такая организация, на базе которой расположена кафедра (или несколько кафедр) высшего медицинского учреждения образования или отделы (лаборатории) медицинских научных организаций. Соответствующие кафедры и лаборатории оказывают специализированную медицинскую помощь населению и располагают соответствующими помещениями для работы. В результате 14 из 18 медицинских республиканских научно-практических центров имеют в своей структуре соответствующие клинические подразделения. Таким образом достигается тесная связь науки, образования и практики использования соответствующих технологий.



Рис. 10.2. Динамика показателей экспорта медицинской и фармацевтической продукции за период 2013–2017 гг.

Следует отметить, что к настоящему моменту все организации обладают достаточным материальным и кадровым ресурсом не только для эффективного решения научных проблем в области медицины и разработки новых медицинских технологий по медицинской профилактике, диагностике, лечению заболеваний и реабилитации пациентов, но и для обеспечения отрасли здравоохранения высококвалифицированными специалистами.

Реализуемые НИОК(Т)Р в области здравоохранения направлены прежде всего на разработку новых методов оказания медицинской помощи, лекарственных средств, диагностикумов, медицинских изделий в целях повышения качества оказания медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной. Всего в 2017 г. научные исследования в области здравоохранения выполнялись в рамках одной ГПНИ; одной ГНТП; трех ОНТП; разделов научного обеспечения четырех ГП; в ряде отдельных инновационных проектов.

По итогам года разработано, утверждено к применению и внедрено в работу организаций практического здравоохранения более 130 новых методов оказания медицинской помощи (методов диагностики, лечения, медицинской профилактики заболеваний, медицинской реабилитации пациентов).

Среди наиболее значимых результатов можно отметить:

- разработку кремниевых биочипов с микроструктурированными сенсорными участками поверхности для детекции с помощью атомно-силовой микроскопии и изучения тонкой наноструктурной организации биомаркеров нейродегенерации;

- метода определения циркулирующих опухолевых клеток периферической крови у пациентов со злокачественными новообразованиями брюшной полости в качестве критерия оценки эффективности лечения;

метода лечения пациентов с артериальной гипертензией II степени в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких;

метода симультанного оперативного лечения пациентов со злокачественными новообразованиями и конкурирующей ишемической болезнью сердца;

технологии производства гемостатического лекарственного средства «АльбуКард» — двухкомпонентного хирургического клея на основе альбумина;

клинических протоколов диагностики и лечения пациентов с деформациями позвоночника в амбулаторных условиях и диагностики и хирургического лечения пациентов с деформациями позвоночника (сколиозом) с применением имплантируемых металлоконструкций и трансплантацией фрагментов костей с кортикальным слоем;

метода популяционного скрининга рака молочной железы в Республике Беларусь;

метода комплексной диагностики рака предстательной железы;

метода аутотрансплантации ревааскуляризованного сегмента ободочной кишки при первичной и реконструктивной эзофагопластике;

высокоэффективных методов лечения злокачественных опухолей желудочно-кишечного тракта (желудок, толстая кишка) с учетом индивидуального подхода на основе определения молекулярного профиля аденокарциномы с использованием многопараметрического анализа генных нарушений;

комплексного метода лечения резектабельных солитарных метастазов в головном мозге у пациентов с излеченным первичным опухолевым очагом и контролируемым опухолевым процессом;

методов лучевой терапии рака кожи с учетом соотношения «доза — время» и применением радиомодификаторов и многие другие.

В 2017 г. внедрены в практику более 120 новых методов оказания медицинской помощи, разработанных белорусскими учеными-медиками в предыдущие годы в рамках научной и научно-технической деятельности государственных медицинских, фармацевтических научных организаций, а также налажен серийный выпуск 41 диагностической системы.

Необходимо отметить активное внедрение в Республике Беларусь высокотехнологичных трансплантаций. Так, в 2017 г. выполнено: 79 трансплантаций печени, 352 трансплантации почки, 6 трансплантаций комплекса «почка — поджелудочная железа», 39 трансплантаций сердца, 5 трансплантаций легких.

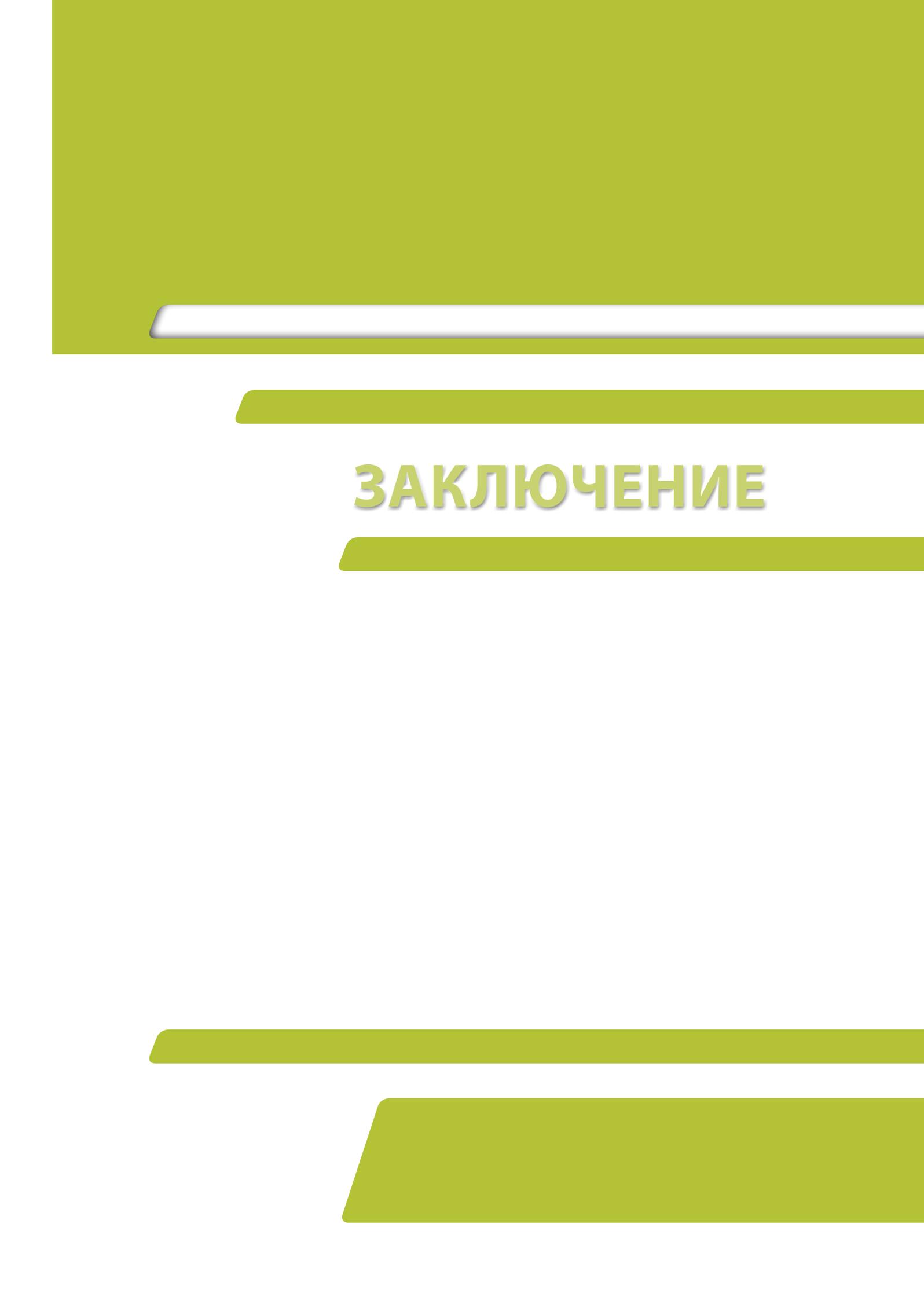
О значимости достижений отечественных ученых-медиков в области трансплантологии свидетельствует полученная ими Государственная премия Республики Беларусь в области науки и техники за разработку и внедрение технологий трансплантации органов у детей и взрослых (коллектив авторов, представляющих 9-ю Городскую клиническую больницу г. Минска и РНПЦ «Кардиология», — Руммо О. О., Островский Ю. П., Дзядзько А. М., Калачик О. В., Щерба А. Е., Валентюкевич А. В.).

В рамках Государственной программы развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь на 2016–2020 гг. зарегистрировано 8 лекарственных средств разных фармакотерапевтических групп в различных лекарственных формах и 2 противоопухолевые фармацевтические субстанции. Фармацевтическими предприятиями РУП «Белмедпрепараты», ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», СОАО «Ферейн», СООО «Лекфарм», СП ООО «Фармлэнд» осуществлена техническая подготовка существующих производств и внедрены в производство (наработаны первые промышленные серии) 13 импортозамещающих лекарственных средств.

Доля отечественных диагностикумов достигла 30 % используемого в республике перечня медицинских изделий диагностического назначения.

Внедрение результатов научных разработок в практическое здравоохранение позволяет существенно улучшить качество медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний, медицинской реабилитации пациентов, что, в свою очередь, способствует увеличению качества и продолжительности жизни населения Республики Беларусь вследствие повышения уровня оказания и доступности медицинской помощи для всех категорий населения, а также дает косвенный экономический эффект вследствие снижения трудопотерь, уменьшения продолжительности лечения пациентов, предотвращения смертности и инвалидности в трудоспособном возрасте, уменьшения числа направлений на лечение за пределы Республики Беларусь.





# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2017 г. 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 90** законодательных и иных нормативных правовых актов по вопросам научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе:

Указ Президента Республики Беларусь от 31 января 2017 г. № 31 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг.» (направлен на достижение приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. в области эффективных инвестиций и ускоренного развития инновационных секторов экономики);

Указ Президента Республики Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 467 «Об оплате труда работников бюджетных научных организаций» (определены новые принципы и подходы к начислению заработной платы работникам бюджетных научных организаций с учетом отраслевой специфики);

Указ Президента Республики Беларусь от 12 мая 2017 г. № 166 «О совершенствовании специального правового режима Китайско-Белорусского индустриального парка “Великий камень”» (совершенствование условий для привлечения инвестиций в создание конкурентоспособных организаций);

Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» (в целях построения современной цифровой экономики продлевает действия специального режима ПВТ до 2049 г. и расширяет перечень видов деятельности его резидентов).

### О РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В 2017 г. научные исследования выполнялись по 1319 заданиям 12 ГПНИ, на финансирование которых направлено 94 680,0 тыс. руб. При этом доля привлеченных средств из внебюджетных источников составила около 21,0 % от общей стоимости работ (в 2016 г. — 21,0 %), что значительно превышает требуемые нормативы (не менее 15,0 %).

В рамках реализации ГПНИ в 2017 г.

разработано и создано более 1056 новых методов и методик исследований, 218 макетов и 2034 тыс. экспериментальных образцов (устройства, материалы и др.), а также 225 лабораторных технологий;

установлено 1314 новых научных закономерностей;

получено 248 охранных документов на ОПС, подано 149 заявок на патентование;

опубликовано 11,3 тыс. научных статей и докладов (из них 3,9 тыс. изданы за рубежом), 920 книжных изданий, в том числе 297 монографий;

произведено продукции для нужд внутреннего рынка страны на сумму 6,9 млн руб., объем продаж произведенной продукции составил 6,1 млн руб., экспортировано продукции на сумму около 1,4 млн долл. 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 1,8 тыс. договоров на создание научно-технической продукции на общую сумму 12,5 млн руб., 467 международных договоров (грантов) с объемом финансирования 8,1 млн долл. США.

В 2017 г. выполнялось 799 заданий в рамках 16 ГНТП, 10 ОНТП, 5 РНТП, а также разделов научного обеспечения 4 ГП. Из них завершены 111 заданий, не выполнено в полном объеме 10 заданий (этапов заданий). Общий объем финансирования составил 149,5 млн руб. (доля средств республиканского бюджета составила 58,8 %).

В результате реализации указанных программ в 2017 г. создано 45 наименований машин, оборудования и приборов, 12 наименований материалов и веществ, 51 наименование технологических процессов, 6 автоматизированных систем (комплексов), 612 наименований сортов растений, пород животных, методик и другой научно-технической продукции. Получено 78 патентов, подано 66 заявок на патентование. Для освоения разработанной новой научно-технической продукции создано 2 новых и модернизировано 4 действующих производства.

Объем выпуска вновь освоенной продукции в 2017 г. составил 2,3 млрд долл. США (в 2016 г. — 2,8 млрд долл. США). Следует отметить, что сокращение объемов выпуска обусловлено прежде всего сокращением количества заданий по освоению новой продукции (в 2016 г. — 1078, в 2017 г. — 832). На экспорт поставлено научно-технической продукции на общую сумму 135,6 млн долл. США (в 2016 г. — 77,7 млн долл. США).

Коэффициент эффективности НТП (отношение стоимости выпущенной продукции к объему затраченных бюджетных средств), с учетом заданий по научному обеспечению ГП, в 2017 г. составил 5,7 (пороговое значение — не менее 5,0), в том числе по ГНТП названный коэффициент составил 7,0.

**СПРАВОЧНО.** В государственном реестре НИОК(Т)Р зарегистрировано в 2017 г. 2109 НИОК(Т)Р с общим объемом предусмотренного финансирования 376,9 млн руб. Основной объем средств (96,6 %) пришелся на работы по приоритетным направлениям научно-технической деятельности, в том числе 30,5 % по направлению «промышленные и строительные технологии и производства», 27,9 % — «национальная безопасность и обороноспособность, защита от чрезвычайных ситуаций», 10,7 % — «медицина, фармацевтика, медицинская техника», 9,1 % — «информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии».

В 2017 г. внутренние затраты на научные исследования и разработки в Республике Беларусь составили **617,7 млн руб.**, или 0,59 % от ВВП (в 2016 г. — 475,3 млн руб., или 0,5 %). В этом объеме доля бюджетных средств составила **41,8 %**, из них средства республиканского бюджета — **37,4 %** (в 2016 г. соответственно 44,0 и 38,1 %), средства белорусских организаций, включая кредиты, займы и средства внебюджетных фондов, — **44,1 %** (в 2016 г. — 39,4 %) и средства иностранных инвесторов — **14,1 %** (в 2016 г. — 16,6 %). На долю отраслевого и академического секторов пришлось **55,0** и **26,9 %** соответственно затрат на науку, на долю организаций высшего образования и юридических лиц без ведомственной подчиненности — **9,4** и **8,7 %** соответственно. Из общего объема **86,6 %** (в 2016 г. — 85,2 %) 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 2017 г. разработаны уникальные методы симультанного оперативного лечения пациентов со злокачественными новообразованиями и конкурирующей ишемической болезнью сердца; определения циркулирующих опухолевых клеток

периферической крови в качестве критерия оценки эффективности лечения; технологии производства двухкомпонентного хирургического клея на основе альбумина «АльбуКард», аутотрансплантации ревазуляризованного сегмента ободочной кишки при первичной и реконструктивной эзофагопластике; создания кремниевых биочипов с микроструктурированными сенсорными участками поверхности для детекции нейродегенерации и др.

В 2017 г. специалистами республиканских научно-практических центров и учреждений системы Министерства здравоохранения разработаны и внедрены в работе более 130 новых методов и медицинских технологий, более 40 диагностических систем и медицинских изделий. Выполнена 481 трансплантация органов (79 трансплантаций печени, 352 — почки, 6 — комплекса «почка — поджелудочная железа», 39 — сердца, 5 — легких). Зарегистрировано 8 новых лекарственных средств и 2 противоопухолевые фармацевтические субстанции; внедрены 13 импортозамещающих лекарственных средств.

Произведено фармацевтической продукции на сумму 1147,5 млн руб., что на 15,0 % выше уровня 2016 г. (997,6 млн руб.). Доля отечественных лекарств на внутреннем рынке страны выросла до 53,7 % при плане 52,0 % (в 2016 г. — 51,9 %). Объем экспорта медицинской и фармацевтической продукции составил 208,2 млн долл. США (в 2016 г. — 162,5 млн долл. США), в результате чего их удельный вес в общем экспорте товаров составил 0,71 % (в 2016 г. — 0,69 %). Отечественные диагностикумы составляют около 30 % используемого в республике перечня медицинских изделий диагностического назначения.

**Биотехнологии.** По оценке НАН Беларуси, общий объем выпуска импортозамещающей биотехнологической продукции в Республике Беларусь составил 743,5 млн руб. На экспорт поставлено продукции на 16,56 млн долл. США. Так, на введенном в эксплуатацию во 2-м квартале 2017 г. дрожжевом заводе в г. Слуцке выпуск продукции за 2017 — 1-й квартал 2018 г. в денежном выражении составил 3,05 млн руб., в том числе экспорт — 386,3 тыс. долл. США.

В 2017 г. осуществлена регистрация отечественного «института развития» нано- и биотехнологий, относящихся к VI технологическому укладу, как юридического лица в Едином государственном реестре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в форме республиканского унитарного предприятия «Научно-технологический парк “БелБиоград”» НАН Беларуси» — технополиса, призванного обеспечивать реализацию полного цикла инновационной деятельности: от исследований и разработок до производства наукоемкой продукции.

Проведенная модернизация материально-технической базы научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий обеспечила возможность разработки и производства основных видов отечественной биотехнологической продукции в соответствии с международными требованиями стандартов серии ИСО 9000 и GMP.

**Информационные технологии.** По рейтингу развития ИКТ Республика Беларусь занимает 32-е место в рейтинге из 176 стран. Для сравнения Российская Федерация занимает 45-е место, Казахстан — 52-е место.

Доля экспорта компьютерных услуг в общем объеме экспорта услуг Республики Беларусь выросла в 2017 г. на 25,7 % и составила 1195,9 млн долл. США (в 2016 г. — 951,5 млн долл. США). При этом 85,7 % белорусского экспорта компьютерных услуг обеспечивается резидентами ПВТ.

**СПРАВОЧНО.** В 2017 г. резидентами ПВТ (192 организации с общей численностью 32,6 тыс. чел.) произведено программных продуктов на сумму 2173,9 млн руб. (в 2016 г. — 1790,2 млн руб.). Из них 93,8 % продукции (1025 млн долл. США) поставлено на экспорт (в 2014 г. — 821 млн долл. США).

Объем внедрения разработок компаний-резидентов ПВТ на белорусских промышленных предприятиях, государственных и иных организациях республики составил 189 млн руб. и увеличился по сравнению с 2016 г. в 1,2 раза. Примером таких внедрений может быть запуск в г. Бресте «электронного билета» — сервиса для оплаты через смартфон проезда в общественном транспорте, а также внедрение в автозаправочной сети «Белоруснефть» услуги, которая позволяет оплачивать топливо через мобильное приложение. Отдельно следует отметить, что в 2017 г. состоялась передача на безвозмездной основе системе здравоохранения Республики Беларусь программного продукта «Республиканский лист ожидания трансплантата почки», который позволяет автоматизировать процесс подбора и существенно сократить время поиска доноров.

**Инновационная деятельность.** В 2017 г. продолжалась реализация ГПИР на 2016–2020 гг. В рамках данной программы произведено инновационной продукции на сумму 390,4 млн руб., из которой 79,4 % поставлено на экспорт (155,9 млн долл. США); введено в эксплуатацию 19 объектов, выведено на проектную мощность еще 8 объектов; создано и (или) модернизировано 2158 рабочих мест (план на 2017 г. — 2155 мест).

Доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта по итогам 2017 г. составила 31,9 % (план на 2017 г. — 31,5 %).

Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, составил — 17,4 % (план на 2017 г. — 14,5 %).

Удельный вес инновационно активных организаций в общем числе организаций, основным видом экономической деятельности которых является производство промышленной продукции, составил 21,0 % (план на 2017 г. — 21,5 %).

Таким образом, с учетом уровня выполнения плановых значений сводных целевых показателей, коэффициент эффективности реализации ГПИР на 2016–2020 гг. в 2017 г. составил 1,05, что оценивается как эффективная реализация поставленных задач.

Общий объем финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности из средств РЦИФ и местных инновационных фондов (на основании положений Указа Президента Республики Беларусь от 7 августа 2012 г. № 357) в 2017 г. составил **225,8 млн руб.** (в том числе из средств РЦИФ — 93,2 млн руб.). Основными направлениями финансирования стали затраты на реализацию инновационных проектов (49,0 %), проведение НИОК(Т)Р (19,0 %).

В 2017 г. Белинфондом осуществлялось финансирование 6 проектов (в том числе 1 венчурного проекта) на общую сумму 31,1 млн руб. (в том числе 3,4 млн руб. — на реализацию венчурного проекта). В течение года осуществлена приемка работ и начат выпуск продукции по 4 проектам (в том числе по 2 венчурным проектам).

**СПРАВОЧНО.** В рамках принятых венчурных проектов:

разработана и внедрена технология углеводородного вспенивания при производстве изотермических панелей транспортных средств (ООО «Завод автомобильных прицепов и кузовов «МАЗ-Купава»); разработана и освоена в производстве установка совмещения и экспонирования для изготовления изделий микроэлектроники (ОАО «КБТЭМ-ОМО»).

**Развитие системы венчурного финансирования** в первой половине 2017 г. заключалось в проведении комплекса организационных мероприятий по утверждению Регламента инвестиционной деятельности РБФ, состава Наблюдательного совета и инвестиционного комитета; определению направлений деятельности Фонда и формы заявительных документов, а также порядка проведения экспертизы проектов.

Организационные мероприятия в целом были успешно завершены к середине 2017 г. и началась фактическая деятельность по сбору заявок на финансирование. До конца года на рассмотрение подано более 100 инвестиционных заявок. Рассмотрено 45 проектов, одобрено для разработки бизнес-планов 9 заявок, прошли экспертизу 2 проекта. В марте 2018 г. профинансирован первый венчурный проект.

**Патентно-лицензионная деятельность.** В 2017 г. поданы 524 заявки на выдачу патента Республики Беларусь на изобретение (в 2016 г. — 521 заявка), из них 434 заявки от национальных заявителей (в 2016 г. — 455 заявок), зарегистрировано 428 лицензионных договоров, а также 258 договоров уступки прав на ОПС (в 2016 г. — 364 и 258 договоров соответственно). К концу 2017 г. насчитывалось 5376 действующих патентов на ОПС (в том числе 3552 от национальных заявителей) (в 2016 г. — 5768 и 4009 патентов соответственно).

**Кадровый потенциал науки.** В 2017 г. количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки, увеличилось по сравнению с прошлым годом на **5,3 %** (с 431 до 454 организаций). Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, за тот же период увеличилась на **2,1 %** (с 25 942 до 26 483 чел.). Также увеличилась численность исследователей высшей квалификации: кандидатов наук на **1,3 %** (с 2813 до 2850 чел.), докторов наук на **2,2 %** (с 631 до 645 чел.).

Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата в сфере научных исследований и разработок составила **1163,0 рубля** (в 2016 г. — 1006,1 руб.), что на 42,7 % выше уровня номинальной среднемесячной заработной платы по стране (в 2016 г. — на 38,9 %). При этом среднечасовая заработная плата одного работника в сфере научных исследований и разработок увеличилась в 2017 г. с 5,9 до 6,8 рубля.

Обучение в **аспирантуре (адъюнктуре)** (без учета иностранных граждан) завершили 744 чел., из них 58 с защитой кандидатской диссертации (в 2016 г. — 776 и 52 чел. соответственно). Численность обучающихся в аспирантуре (адъюнктуре) в 2017 г. составила 4769 чел. и за отчетный год не изменилась. Доля аспирантов, которые обучаются в системе аспирантуры (адъюнктуры) в возрасте до 29 лет включительно, снизилась в отчетном году с 57,8 до 56,5 %.

**Докторантуру** (без учета иностранных граждан) закончили 58 чел., из них 14 — с защитой докторской диссертации (в 2016 г. — 53 и 4 чел. соответственно). Численность обучающихся в докторантуре увеличилась на 17,5 % (с 416 до 489 чел.). Доля лиц, обучающихся в системе докторантуры, в возрасте младше 50 лет в 2017 г. составила 75,7 % и по сравнению с прошлым годом практически не изменилась.

В 2017 г. ученая степень присуждена **498** гражданам Республики Беларусь (в 2016 г. — 495), в том числе ученая степень **кандидата наук** — **452** соискателям, **доктора наук** — **46** соискателям (в 2016 г. — 451 и 44 соответственно).

В последние годы в целях поддержки молодых ученых и предпринимателей, а также вовлечения их в научно-техническую и инновационную деятельность в республике активно развивается стартап-движение. В 2017 г. проведено более 450 стартап-мероприятий, в которых приняло участие свыше 22,0 тыс. чел. и рассмотрено 1,3 тыс. 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 г. проводится Республиканский молодежный конкурс «100 идей для Беларуси» (в финальных мероприятиях конкурса 2017 г. приняло участие 120 проектов в 20 номинациях). Минобразованием ежегодно проводятся Республиканский конкурс научных работ студентов и конкурс грантов.

**СПРАВОЧНО.** В рамках XXIV Республиканского конкурса научных работ студентов приняли участие представители 55 учреждений высшего образования и их филиалов. Всего на республиканском этапе конкурса участвовало 4 тыс. работ; участниками конкурса опубликовано более 8 тыс. статей и более 6,5 тыс. тезисов докладов; представлено более 5 тыс. актов внедрения, из них более 1,5 тыс. — акты внедрения в производство; 76 документов по охране интеллектуальной собственности.

**Международное сотрудничество.** В течение 2017 г. ГКНТ велась работа по 54 международным научно-техническим проектам, в том числе с Китаем — 24, Индией — 10, Литвой — 9, Украиной — 7, Монголией — 2 и по одному с Вьетнамом и Пакистаном. По результатам проведенных конкурсов в 2018 г. начата реализация совместных проектов с Кореей, Кубой, Казахстаном и Азербайджаном. Выполнялись также 8 НТП СГ. Кроме того, в стадии разработки и согласования находятся 34 проекта концепций союзных программ. Продолжает реализовываться Межгосударственная программа инновационного сотрудничества участников СНГ до 2020 г., в рамках которой выполняются 7 проектов с участием белорусских организаций.

Заключены новые соглашения в области научно-технического сотрудничества и интеллектуальной собственности со Словакией, Южной Кореей, Китаем, Кубой и Турцией. При этом для интенсификации научно-технического и инновационного сотрудничества с Китаем создан Китайско-Белорусский центр коммерциализации инноваций, в рамках деятельности которого подписано соглашение о создании совместного Белорусско-Китайского предприятия. Основной деятельностью предприятия станет разработка и производство беспилотных авиационных комплексов различного назначения. Также ведется работа над реализацией проекта по организации за счет китайских инвестиций экспортно ориентированного производства профилактических пищевых фитосолей с пониженным содержанием хлористого натрия.

В содействии с Европейской экономической комиссией ООН подготовлен 2-й Обзор инновационного развития Беларуси «Инновации для устойчивого развития», целью которого стала независимая оценка прогресса и текущего состояния инновационной сферы страны, разработка рекомендаций по дальнейшему совершенствованию государственной инновационной политики. В целом, результаты Обзора показали, что Беларусь сумела справиться с негативными последствиями кризиса 2011–2012 гг.

**О проблемных вопросах развития научной сферы и мерах по их решению.** Важнейшими проблемными вопросами развития научной сферы являются проблемы ее ресурсного обеспечения как в части финансирования научной и научно-технической деятельности, так и в части усиления кадрового потенциала белорусской науки.

Как показывают международные сопоставления, в Республике Беларусь наблюдается очень **низкий уровень внутренних затрат на научные исследования и разработки** как доли от валового внутреннего продукта (далее — наукоемкость ВВП). Так, несмотря на то, что в 2017 г. наукоемкость ВВП увеличилась с 0,5 до 0,59 %, этот уровень остается ниже значений 2013 г. и существенно ниже уровня Российской Федерации (1,1 %) и средней величины показателя по странам ЕС (1,53 %).

Необходимость изменения данного показателя отражена в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г., где запланировано достижение наукоемкости ВВП к 2020 г. на уровне 1,2 %. В соответствии с Планом мероприятий по достижению безопасного уровня отдельных индикаторов национальной безопасности на 2016–2020 гг. (утвержден 17 мая 2016 г. Первым заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Матюшевским В. С.) предусмотрено увеличение затрат на научные исследования и разработки за счет бюджетных источников до уровня 1,0 %. С учетом требований положения Директивы № 3 (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 26 января 2016 г. № 26) о доведении внутренних затрат

на исследования и разработки за счет внебюджетных источников до уровня 60,0 %, поставлена задача к 2020 г. повысить общую наукоемкость ВВП до 2,5 %.

Однако, несмотря на указанные планы, общая ситуация изменяется медленно, а изменения не очень значительны. В связи с этим необходимо дальнейшее, более строгое и неукоснительное соблюдение программных документов.

Вторая проблема ресурсного обеспечения научной сферы связана с **необходимостью усиления кадрового потенциала белорусской науки.**

В 2017 г. количество исследователей увеличилось на 210 чел. и составило 17 089 чел. В соответствии с Директивой Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. (в редакции Указа № 26 от 26 января 2016 г.) Совету Министров Республики Беларусь поручено принять системные меры по увеличению численности исследователей до 22 чел. на 10 тыс. населения. С учетом численности населения это означает, что в ближайшие годы необходимо увеличить численность исследователей на 3798 чел. до 20 887. В связи с этим постоянного внимания требуют вопросы омоложения кадрового состава научных организаций, повышения количества докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей, результативности работы аспирантуры и докторантуры.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	7
1.1 Положение Республики Беларусь в ведущих международных рейтингах научно-технического и инновационного развития .....	8
1.2 Основные показатели развития научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности.....	19
1.3 О выполнении республиканского плана мероприятий по проведению в 2017 г. Года науки.....	33
1.4 Основные результаты деятельности НАН Беларуси.....	37
1.5 Результаты выполнения Программы совершенствования научной сферы Республики Беларусь .....	54
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ, ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	59
2.1 Основные результаты выполнения государственных программ научных исследований в 2017 г. ....	60
2.2 Основные результаты выполнения государственных, отраслевых и региональных научно-технических программ, разделов научного обеспечения государственных программ в 2017 г. ....	87
2.3 Основные результаты выполнения Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. ....	99
ГЛАВА 3. КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	105
3.1 Состояние и тенденции занятости в сфере научных исследований и разработок.....	106
3.2 Система аттестации научных работников высшей квалификации .....	112
3.3 Состояние и тенденции развития системы подготовки научных работников высшей квалификации.....	119
3.4 Оплата труда научных работников .....	132
ГЛАВА 4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	135
4.1 Международное научно-техническое сотрудничество с участием ГКНТ .....	136
4.2 Международное научно-техническое сотрудничество организаций НАН Беларуси.....	140
ГЛАВА 5. ГОСУДАРСТВЕННАЯ АККРЕДИТАЦИЯ И ЭКСПЕРТИЗА В НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	147
5.1 Основные результаты деятельности по аккредитации научных организаций в 2017 г. ....	148
5.2 Основные результаты деятельности единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз.....	151
5.3 Государственная регистрация НИОК(Т)Р .....	155

<b>ГЛАВА 6. РАЗВИТИЕ РЫНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ .....</b>	<b>159</b>
6.1 Основные итоги патентно-лицензионной деятельности .....	160
6.2 Коммерциализация результатов научно-технической деятельности.....	167
<b>ГЛАВА 7. РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>173</b>
7.1 Основные результаты развития государственной системы научно-технической информации.....	174
7.2 Развитие библиотечных фондов.....	181
<b>ГЛАВА 8. ФИНАНСИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>197</b>
8.1 Основные показатели финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности .....	198
8.2 Результаты использования средств инновационных фондов .....	204
8.3 Белорусский инновационный фонд .....	214
8.4 Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований .....	222
<b>ГЛАВА 9. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>231</b>
9.1 Совершенствование нормативной правовой базы в научной, научно-технической и инновационной сферах деятельности.....	232
9.2 Налоговое стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности.....	241
9.3 Развитие инновационной инфраструктуры.....	244
9.4 Развитие стартап-движения, изобретательства и технического творчества молодежи .....	251
<b>ГЛАВА 10. РАЗВИТИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ .....</b>	<b>257</b>
10.1 Вклад высокотехнологичного сектора в развитие национальной экономики .....	258
10.2 Результаты развития сектора информационно-коммуникационных технологий .....	262
10.3 Результаты развития фармацевтической отрасли.....	266
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>271</b>



Научное издание

# О СОСТОЯНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ НАУКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПО ИТОГАМ 2017 Г.

Аналитический доклад

<b>Редакторы:</b>	М. В. Витько, М. В. Хартанович
<b>Компьютерная верстка</b>	З. В. Шиманович
<b>Дизайн обложки</b>	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 29.12.2018  
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Myriad».  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 32,78. Уч.-изд. л. 26,06.  
Тираж 100 экз.

Заказ № 275.

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА»

ISBN 978-985-7113-19-4



9 789857 113194