ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ГКНТ
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ

ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2016–2020 ГОДАХ

Минск
2021

Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь

ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2016–2020 ГОДАХ

Минск
2021

УДК 001.895(047.31)«2016–2020»(476)
ББК 72.4–6'3(4Беи)
И93

Авторы: С. С. Щербаков, Ф. Н. Ходоркин, В. П. Порошков,
Т. А. Прокопович, Н. В. Барбарчик,
О. В. Дорощук, Н. А. Третьяков

Под редакцией А. Г. Шумилина

И93 Итоги выполнения государственных научно-технических программ в 2016–2020 годах / под ред. А. Г. Шумилина. — Минск: «БелИСА», 2021. — 112 с.

ISBN 978-985-7113-49-1.

УДК 001.895(047.31)«2016–2020»(476)
ББК 72.4–6'3(4Беи)

ISBN 978-985-7113-49-1

© Государственный комитет по науке
и технологиям Республики Беларусь, 2021
© Оформление, ГУ «БелИСА», 2021

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2016–2020 ГГ.

Программы — это комплекс увязанных по ресурсам, исполнителям и срокам выполнения заданий по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, завершающихся созданием новой или усовершенствованной технологии, видов товарной продукции или услуг, а также организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого или иного характера (далее — инновации), освоением (внедрением) в производстве разработанных инноваций и выпуском на этой основе вновь освоенной продукции.

Программы разрабатываются по приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Государственные научно-технические программы являются одним из инструментов решения наиболее значимых народнохозяйственных, экологических, социальных и оборонных задач и выступают связующим звеном между субъектами научной и научно-технической деятельности и отраслями реального сектора экономики. Данные программы выполняются с пятилетней циклической периодичностью.

Разрабатываемые в рамках программ инновации основываются на новейших отечественных и зарубежных научных достижениях, результатах, полученных при выполнении государственных программ научных исследований, и к началу освоения в производстве соответствуют требованиям экологической безопасности и международных стандартов, по своим технико-экономическим характеристикам соответствуют лучшим мировым аналогам или превышают их, конкурентоспособные, расширяют экспортные возможности производителей вновь освоенной продукции, созданной на основе разработанных инноваций (далее — вновь освоенная продукция) [1].

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.02.2016 № 153 утверждены перечень государственных научно-технических программ на 2016–2020 гг. и перечень региональных научно-технических программ на 2016–2020 гг. [2].

В 2016–2020 гг. выполнялись 17 государственных научно-технических программ (ГНТП): «Энергетика-2020», «Агропромкомплекс-2020», «Машиностроение и машиностроительные технологии», «Радиоэлектроника-3», «Микроэлектроника», «Эталоны и научные приборы», «Ресурсосбережение, новые материалы и технологии — 2020», «Строительные конструкции, материалы и технологии», «Новые методы оказания медицинской помощи», «Малотоннажная химия», «Промышленные био- и нанотехнологии — 2020», «Защита информации — 3», «Интеллектуальные информационные технологии», «Роботизированные комплексы и авиакосмические технологии», «Природопользование и экологические риски», «Леса Беларуси — устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы», «Защита от чрезвычайных ситуаций — 2020».

Согласно информации, предоставленной государственными заказчиками, в рамках перечисленных программ выполнялось **891 задание** по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ

(**НИОК(Т)Р**). Из них к концу пятилетки 661 задание завершено (74,2 % от общего количества заданий), 218 заданий (24,5 %) перешли в программы на 2021–2025 гг., 12 заданий или отдельные их этапы не выполнены (1,3 %).

Анализ данных свидетельствует об увеличении количества выполняемых заданий в 2018 г. и снижении его до минимального значения в 2020 г. (рис. 1). Количество завершенных заданий возрастало к 2018 г., что объясняется, как правило, трехлетним периодом выполнения значительной части НИОК(Т)Р. После снижения данного показателя в 2019 г. в конце пятилетки его значение составило 410.

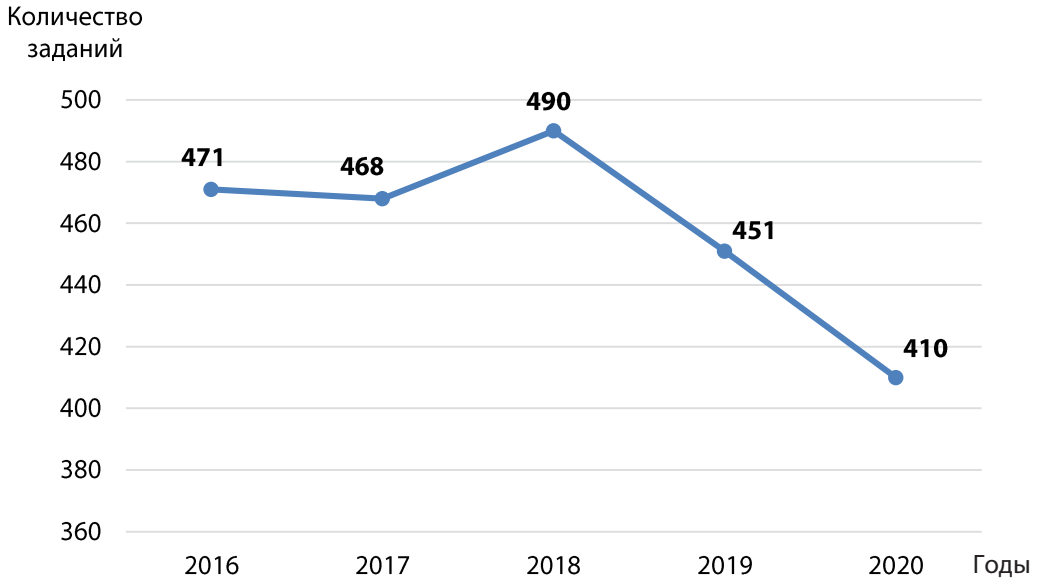


Рис. 1. Количество выполняемых заданий в части НИОК(Т)Р в 2016–2020 гг.

Фактический объем **финансирования ГНТП** в 2016–2020 гг. составил 492 116,00 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 274 988,35 тыс. руб. (55,9 % от общего объема финансирования), из внебюджетных источников (кредиты, собственные средства организаций и др.) — 217 127,65 тыс. руб. (44,1 %). Бюджетные источники финансирования представлены республиканским бюджетом на финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 185 006,23 тыс. руб. (67,3 % от бюджетного финансирования; 37,6 % от общего финансирования), республиканским централизованным инновационным фондом (РЦИФ) — 87 307,79 тыс. руб. (31,7 % от бюджетного финансирования; 17,7 % от общего финансирования) и областными бюджетами, включая инновационные фонды облисполкомов, — 2674,33 тыс. руб. (1,0 и 0,5 % соответственно) (рис. 2).

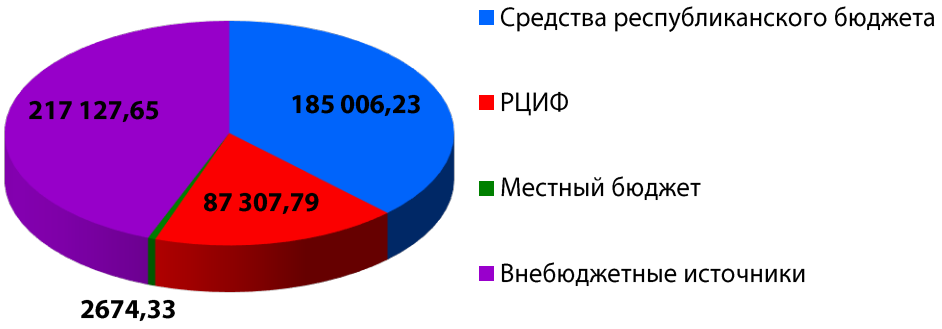


Рис. 2. Вклад различных источников в суммарный объем финансирования ГНТП в 2016–2020 гг., тыс. руб.

Объем финансирования ГНТП в 2016 г. составил 63 909,53 тыс. руб. В 2017 г. расходы на финансирование увеличились в 1,7 раза и составили 106 529,95 тыс. руб. До 2020 г. данный показатель практически не менялся, а в 2020 г. отмечалось его увеличение на 6,9 % по сравнению с 2017 г. (рис. 3).

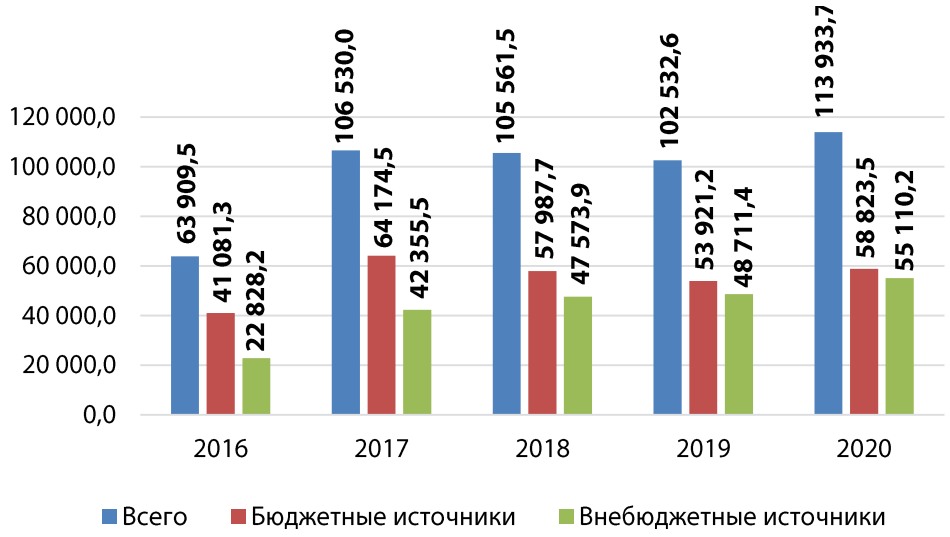


Рис. 3. Вклад бюджетных и внебюджетных источников в суммарный объем финансирования ГНТП, тыс. руб.

С 2016 по 2020 гг. отмечалось ежегодное увеличение доли внебюджетного финансирования с 35,7 до 48,4 % от общего объема финансирования ГНТП.

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий НИОК(Т)Р в 2016–2020 гг. выполнялось по программам Минздрава (275 заданий, 30,9 % от общего количества заданий ГНТП), НАН Беларуси (258 заданий, 29,0 %)

и Минпрома (181 задание, 20,3 %). На долю заданий Минобразования приходилось 5,6 % от общего количества заданий, других заказчиков — 14,2 % (рис. 4).

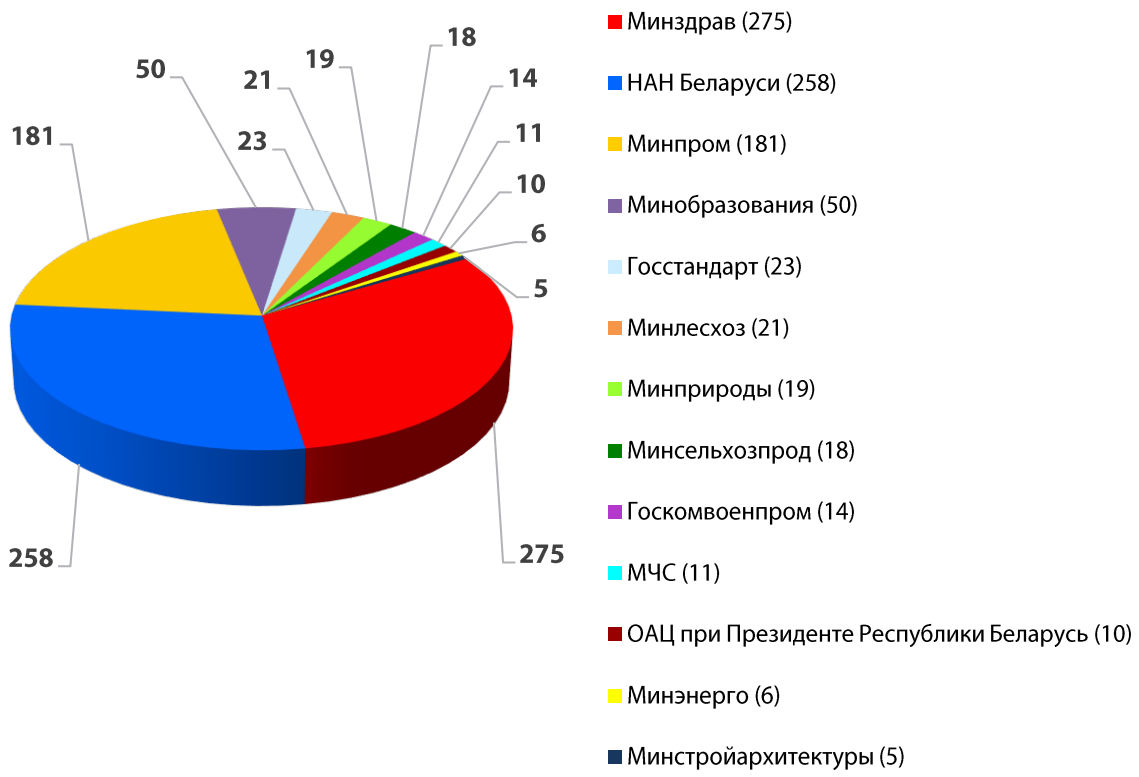


Рис. 4. Количество заданий госзаказчиков, выполняемых в 2016–2020 гг.

Наибольший объем финансирования был направлен на выполнение программ, заказчиком которых является Минпром (218 078,97 тыс. руб., 44,3 % от всего объема финансирования ГНТП, в том числе из средств республиканского бюджета — 102 601,36 тыс. руб.) (рис. 5). На втором месте по объему финансирования находятся программы НАН Беларуси (154 467,16 тыс. руб., 31,4 % от всего объема финансирования, в том числе из средств республиканского бюджета — 83 305,25 тыс. руб.), на третьем — Минздрава (45 603,59 тыс. руб., 9,3 % от всего объема финансирования, в том числе из средств республиканского бюджета — 43 314,77 тыс. руб.). На выполнение заданий Минобразования выделено 3,8 % от общего объема финансирования ГНТП (18 825,94 тыс. руб., из них 10 631,30 тыс. руб. — средства из бюджетных источников), программ других заказчиков — 11,2 %.

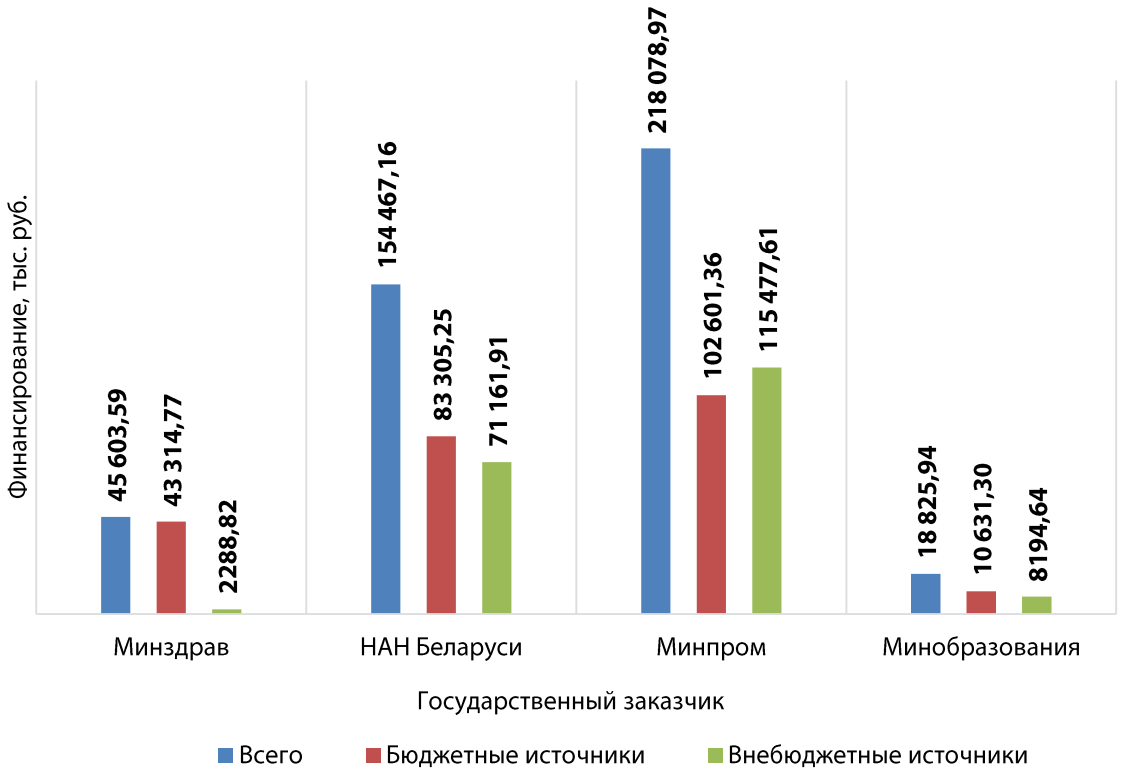


Рис. 5. Финансирование программ государственных заказчиков, имеющих наибольшее количество заданий в части НИОК(Т)Р

Большая часть средств, выделенных на выполнение программ Минпрома, получена из внебюджетных источников — 53,0 % от общего финансирования. Финансирование программ НАН Беларуси и Минобразования на 53,9 и 56,5 % соответственно осуществлялось из бюджетных источников. Следует отметить, что ГНТП, государственным заказчиком которой выступает Минздрав, на 95,0 % финансировалась из бюджетных источников. Финансирование программ остальных заказчиков осуществлялось из бюджетных (55 140,34 тыс. руб.) и внебюджетных (35 135,67 тыс. руб.) источников, при этом бюджетных средств было потрачено в 1,8 раза больше.

Анализ доли заданий государственных заказчиков, имеющих большее, по сравнению с другими, количество заданий в части НИОК(Т)Р, по годам свидетельствует о ежегодном уменьшении данного показателя по программам Минпрома — с 25,7 до 16,6 % (рис. 6). Доля заданий НАН Беларуси в общем количестве выполняемых заданий в части НИОК(Т)Р до конца пятилетки практически не менялась, только в 2020 г. показатель увеличился на 6,4 процентных пункта по сравнению с 2019 г.

Следует отметить значительное увеличение доли заданий Минздрава в 2019 г. — на 7,0 процентных пунктов по сравнению с предыдущим годом. За весь цикл выполнения ГНТП данный показатель увеличился на 8,9 процентных пункта.

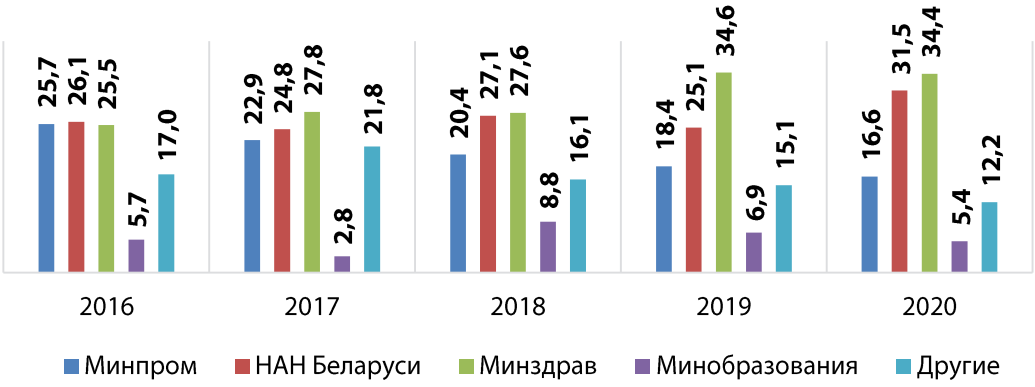


Рис. 6. Динамика доли заданий госзаказчиков в общем количестве заданий НИОК(Т)Р, выполняемых в рамках ГНТП в 2016–2020 гг.

К концу пятилетки по сравнению с 2016 г. доля финансирования программ Минпрома в общем объеме финансирования ГНТП снизилась на 12,3 процентных пункта, что связано с уменьшением количества выполняемых заданий. Финансирование программ Минздрава, наоборот, увеличилось на 3,5 процентных пункта, НАН Беларуси — на 8,4 процентных пункта (рис. 7).

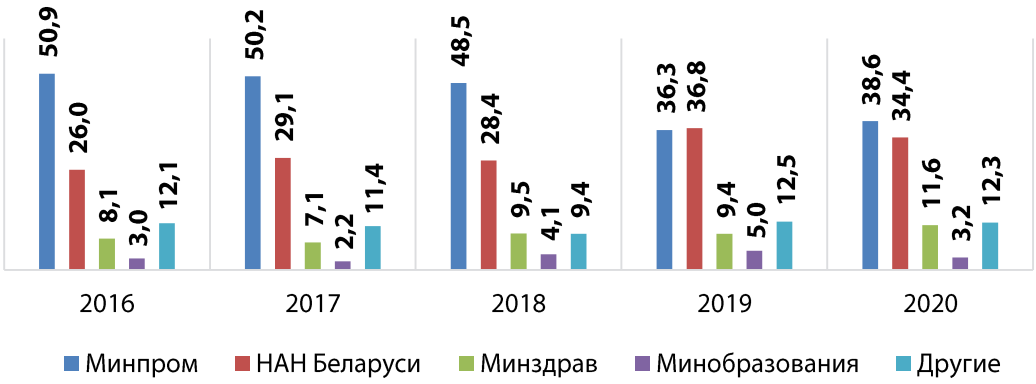


Рис. 7. Динамика доли финансирования заданий госзаказчиков в общем объеме финансирования в 2016–2020 гг.

В течение анализируемого периода отмечалось значительное сокращение финансирования заданий Минпрома из бюджетных источников: с 2016 по 2020 гг. доля

бюджетного финансирования данных программ снизилась с 49,0 до 27,0 % от всего объема израсходованных на выполнение ГНТП бюджетных средств (рис. 8). При этом финансирование из внебюджетных источников менялось в значительно меньшей степени (рис. 9).

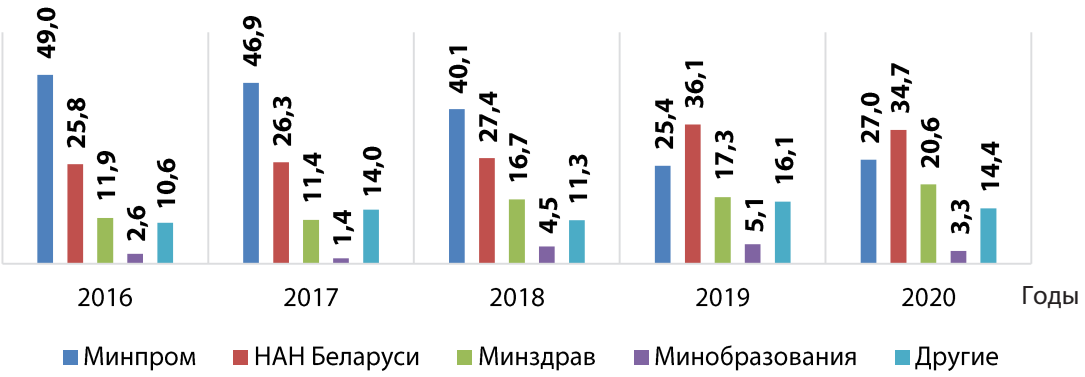


Рис. 8. Динамика доли бюджетного финансирования заданий госзаказчиков в общем объеме бюджетного финансирования в 2016–2020 гг.

Увеличение финансирования заданий Минздрава проводилось из бюджетных средств: с 2016 по 2020 гг. их доля повысилась с 11,9 % от общего объема бюджетного финансирования ГНТП до 20,6 %. Максимальный показатель по внебюджетным средствам отмечался в 2020 г. — 1,9 % от всех внебюджетных затрат на финансирование ГНТП.

Финансирование программ НАН Беларуси в течение пятилетки возрастало за счет увеличения объемов бюджетного и внебюджетного финансирования.

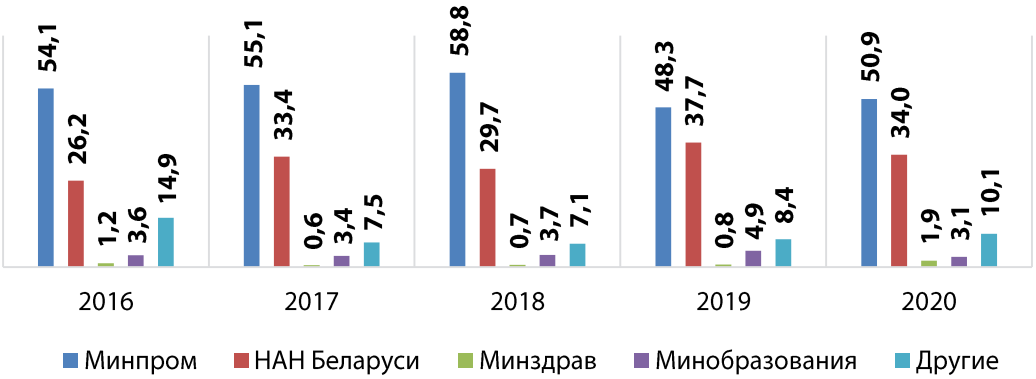


Рис. 9. Динамика доли внебюджетного финансирования заданий госзаказчиков в общем объеме внебюджетного финансирования в 2016–2020 гг.

В результате выполнения НИОК(Т)Р в 2016–2020 гг. получены **1322 новшества**, из них 309 (23,4 %) относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали»; 120 (9,1 %) — «Материалы, вещества»; 174 (13,2 %) — «Технологические процессы»; 49 (3,7 %) — «Системы, комплексы, АСУ, АБД, САПР»; 102 (7,7 %) — «Сорта и гибриды растений»; 27 (2,0 %) — «Породы животных»; 30 (2,3 %) — «Лекарственные средства, препараты»; 511 (38,7 %) — «Прочие» (ТНПА, методики, рекомендации и др.).

Наибольшее количество новшеств принадлежит НАН Беларуси — 48,4 % от общего количества (640 новшеств), что обусловлено выполнением большого количества заданий. По заданиям Минздрава разработаны 235 новшеств (17,8 %), Минпрома — 195 новшеств (14,8 %), Минобразования — 57 новшеств (4,3 %), Минприроды — 54 новшества (4,1 %) (рис. 10).

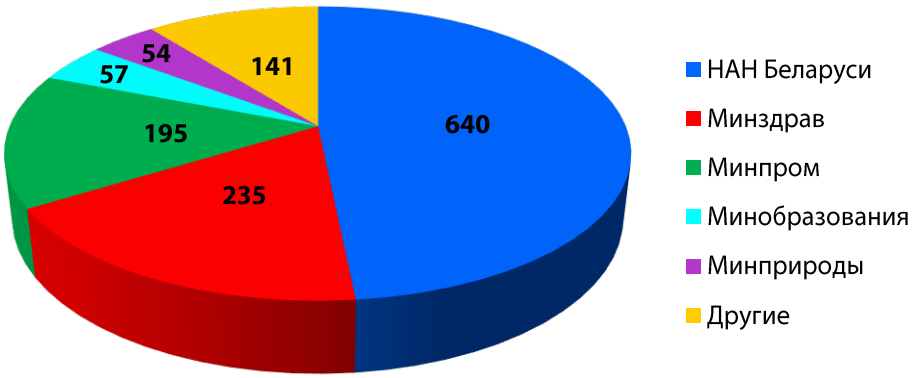


Рис. 10. Количество новшеств, полученных при выполнении заданий различных заказчиков в 2016–2020 гг.

НАН Беларуси при выполнении заданий получен широкий спектр новшеств (табл. 1). Большая их часть относится к группам «Прочие» (методики, рекомендации, ТНПА) (33,3 %), «Технологические процессы» (23,0 %) и «Сорта и гибриды растений» (15,9 %). Следует отметить, что создание новых сортов и гибридов растений, а также пород и породных линий животных проводилось по заданиям данного заказчика.

По результатам заданий программы Минздрава получены 235 новшеств, из которых 209 (88,9 % от всего количества) представлены методиками, методами, рекомендациями и инструкциями.

Результатами выполнения заданий Минпрома являются новшества, относящиеся к группам «Машины, приборы, оборудование» (91,3 % от общего количества), «Технологические процессы» (6,2 %), «Прочие» (1,5 %), а также «Материалы, вещества» и «Системы, комплексы, АСУ, АБД, САПР» (по 0,5 %).

Таблица 1

Новшества, разработанные при выполнении заданий в рамках ГНТП в 2016–2020 гг.

Заказчик	Общее количество новшеств по заданиям заказчика	Машины, приборы, оборудование	Материалы, вещества	Технологические процессы	Системы, комплексы, АСУ	Сорта и гибриды растений	Породы животных	Лекарственные средства, препараты	Методики, рекомендации, ТНПА
НАН Беларуси	640	25	85	147	17	102	27	24	213
Минздрав	235	6	16	–	4	–	–	–	209
Минпром	195	178	1	12	1	–	–	–	3
Минобразования	57	30	15	6	–	–	–	6	–
Минприроды	54	2	–	8	2	–	–	–	42
Другие	141	68	3	1	25	–	–	–	44
Всего	**1322**	**309**	**120**	**174**	**49**	**102**	**27**	**30**	**511**

По результатам выполнения заданий ГНТП в 2016–2020 гг. получены 322 **патента** на изобретения, подана 221 **заявка на патентование** изобретений.

В 2016–2020 гг. выпуск продукции (внедрение инноваций) осуществлялся по перечисленным ранее ГНТП, а также по программам, выполнявшимся до 2016 г.: ГНТП «Оптиэл», 2011–2015 гг. (госзаказчик — НАН Беларуси); ГНТП «Фармацевтические субстанции и лекарственные средства», 2011–2015 гг. (госзаказчик — Минздрав); ГНТП «БАК и технологии», 2011–2015 гг., подпрограмма «Многофункциональные беспилотные авиационные комплексы специального назначения» (госзаказчик — Госкомвоенпром); ГНТП «Жилищно-коммунальное хозяйство», 2011–2015 гг. (госзаказчик — Минжилкомхоз); ГНТП «Радиосвязь и навигация», подпрограмма «Радиосвязь» (госзаказчик — Госкомвоенпром).

В 2016–2020 гг. подлежали выполнению 1247 заданий по выпуску вновь освоенной (новой) продукции. Из них в полном объеме выполнены 1059 заданий (84,9 % от всего количества заданий), объем выпуска не достиг запланированного по 138 за-

даниям (11,1 %), не выполнены (выпуск продукции не производился по различным причинам) 50 заданий (4,0 %).

По данным отчетных материалов госзаказчиков, общая стоимость выпущенной в 2016–2020 гг. продукции составила 16,8 млрд руб. (8,0 млрд долл. США в эквиваленте). Реализована продукция (услуги) на сумму 7,2 млрд руб. (3,5 млрд долл. США), что составляет 42,7 % от стоимости выпущенной продукции. Экспорт продукции (услуг) составил 4,0 % от объема выпуска и 9,4 % от объема реализации (671,16 млн руб., или 328,21 млн долл. США).

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий по выпуску вновь освоенной (новой) продукции выполнялось по программам, заказчиками которых выступают НАН Беларуси (523 задания, 41,9 % от всех заданий), Минздрав (251 задание, 20,1 %), Минпром (200 заданий, 16,0 %) и Минобразования (77 заданий, 6,2 %) (табл. 2, рис. 11).

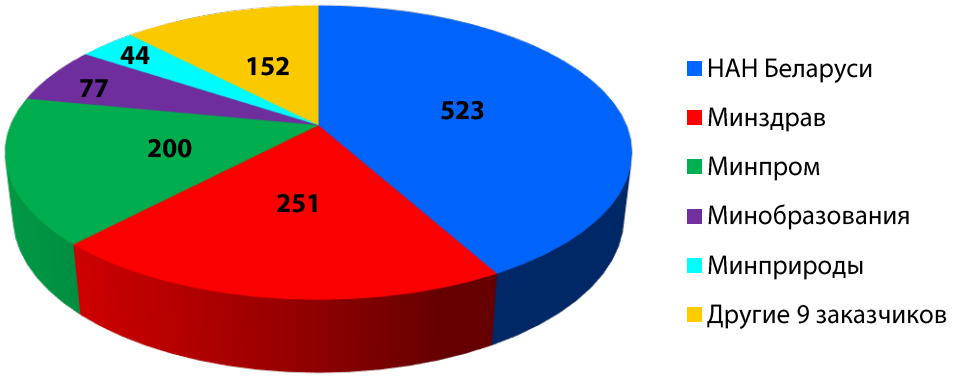


Рис. 11. Количество заданий по выпуску продукции, выполняемых по программам заказчиков ГНТП в 2016–2020 гг.

Наибольший объем выпуска и реализации продукции зафиксирован по программам НАН Беларуси, что напрямую связано с количеством выполняемых заданий по освоению. Стоимость выпущенной продукции составила 15 565 982,54 тыс. руб. (92,6 % от стоимости продукции, выпущенной при выполнении всех планов освоения ГНТП). Стоимость реализованной продукции составила 5 996 650,75 тыс. руб. (83,5 % от объема реализации по всем программам), при этом экспорт составил 5,2 % от всего экспорта по результатам освоения ГНТП. Следует отметить, что при наличии большого объема выпущенной продукции по заданиям НАН Беларуси доля реализованной продукции в стоимости выпущенной составила 38,5 %, из них экспорт — 0,6 % (рис. 12).

Таблица 2

Количество заданий по выпуску продукции, выполненных по программам различных заказчиков

Заказчик	Всего заданий по освоению	% от общего количества заданий ГНТП
НАН Беларуси	523	41,9
Минздрав	251	20,1
Минпром	200	16,0
Минобразования	77	6,2
Госкомвоенпром	44	3,5
Минлесхоз	40	3,2
Минсельхозпрод	29	2,3
Госстандарт	19	1,5
Минприроды	16	1,3
Минстройархитектуры	15	1,2
Минэнерго	10	0,8
ОАЦ при Президенте Республики Беларусь	8	0,6
Минжилкомхоз	8	0,6
МЧС	7	0,6

Второе место по стоимости выпущенной и реализованной продукции занимает Минпром: стоимость выпущенной продукции составила 856 285,03 тыс. руб. (5,1 % от стоимости всей выпущенной по заданиям ГНТП продукции), реализованной — 807 094,79 тыс. руб. (11,2 % от стоимости реализованной продукции по всем программам). Необходимо отметить, что данный заказчик на 90,1 % обеспечил объем экспортированной продукции (604 580,22 тыс. руб.). Анализ данных свидетельствует также о высокой степени реализации выпущенной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынках: доля реализованной продукции в объеме выпущенной по заданиям данного заказчика составила 94,3 %, экспортированной продукции в объеме реализованной — 74,9 % (см. рис. 12).

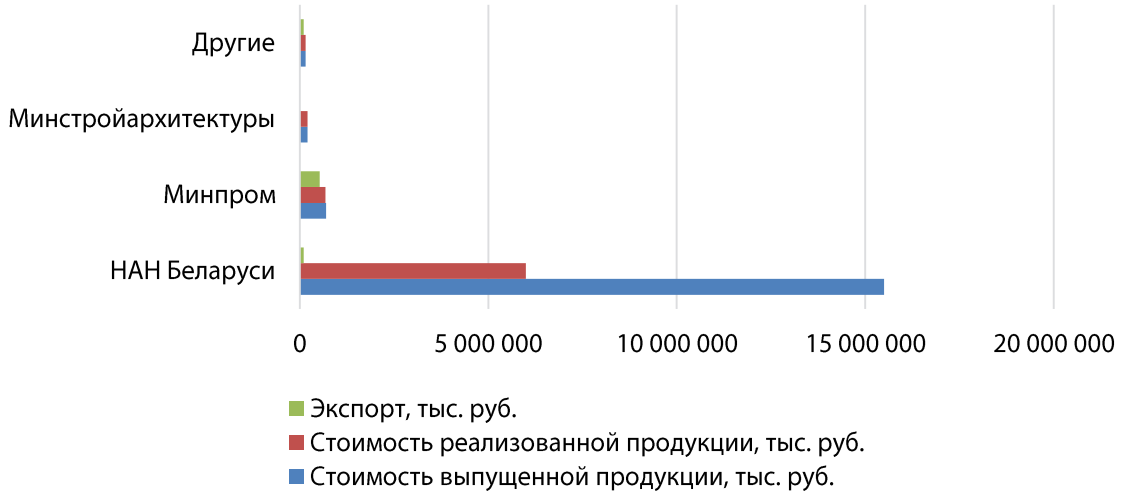


Рис. 12. Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной продукции по заданиям заказчиков в 2016–2020 гг.

На третьем месте по объему выпущенной и реализованной продукции находится Минстройархитектуры. При этом заказчиком выполнялись 5 заданий по выпуску новой продукции (0,6 % от всего количества заданий по выпуску продукции). Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 235 120,00 тыс. руб. (1,4 % от объема выпущенной и 3,3 % от объема реализованной продукции по всем программам) (см. рис. 12).

Стоимость выпущенной и реализованной по заданиям других заказчиков продукции в общем объеме выпуска и реализации составила 0,9 и 1,9 % соответственно.

Как указывалось ранее, задания Минздрава и Минобразования составляли 20,1 и 6,2 % от общего количества заданий по освоению, при этом доля выпущенной по этим заданиям продукции составила 0,1 и 0,2 % от стоимости продукции по всем ГНТП.

Заказчики с невысоким вкладом в стоимость выпущенной продукции характеризуются различной степенью реализации продукции по своим программам. Так, по заданиям Минобразования реализовано 98,8 % выпущенной продукции, Минсельхозпрода — 97,4 %, Минэнерго — 99,3 %, Госкомвоенпрома — 92,1 %, Минлесхоза — 74,8 %, ОАЦ при Президенте — 58,0 %. Стопроцентная реализация выпущенной продукции отмечалась по программам МЧС и Минжилкомхоза. Самый низкий процент реализации — по заданиям Госстандарта (2,2 %) (табл. 3). Экспорт продукции отмечался по итогам выполнения заданий Минздрава (23,3 % от стоимости реализованной продукции по данным заданиям), Минобразования — 28,7 %, Госкомвоенпрома — 39,4 %, Минлесхоза — 12,9 %, Минсельхозпрода — 8,2 %, Минжилкомхоза — 5,2 %.

Таблица 3

Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной продукции по заданиям заказчиков в 2016–2020 гг.

Заказчик	Стоимость выпущенной продукции, тыс. руб.	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	Доля реализованной продукции в объеме выпущенной, %	Стоимость экспортированной продукции, тыс. руб.	Доля экспортированной продукции в объеме реализованной, %
Минздрав	9395,12	12 423,68	132,2	2893,72	23,3
Минобразования	26 883,1	26 562,7	98,8	7616,46	28,7
Госкомвоенпром	54 651,86	50 328,7	92,1	19 851,98	39,4
Минлесхоз	7011,68	5242,45	74,8	675,03	12,9
Минсельхозпрод	5124,07	4990,77	97,4	407,45	8,2
Госстандарт	3232,79	71,21	2,2	–	–
Минэнерго	31 790,2	31 562,9	99,3	–	–
ОАЦ при Президенте Республики Беларусь	981,8	569,84	58,0	–	–
Минжилкомхоз	1556,69	1556,69	100,0	81,69	5,2
МЧС	5505,57	5505,57	100,0	–	–

В период с 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении государственных научно-технических программам, на действующих предприятиях **созданы** 44 новых производства, **модернизированы** на основе внедрения передовых (новых и высоких) технологий 28 действующих производств. Проведена **техническая (технологическая) подготовка** 147 производств.

Создание новых производств проведено с использованием результатов выполнения заданий в рамках программ, государственными заказчиками которых выступают НАН Беларуси (29 производств, 65,9 % от общего количества), Минобразования (11 производств, 25,0 %) и Минпром (4 производства, 9,1 %).

Модернизация производств проведена на основе разработок, полученных при выполнении заданий Минпрома (13 модернизаций, 46,4 % от общего количества), НАН Беларуси (12 модернизаций, 42,9 %), Минобразования (2 модернизации, 7,1 %), а также Минсельхозпрода (1 модернизация, 3,6 %).

Наибольшее количество технических подготовок существующих производств проведено по результатам выполнения заданий по программам Минпрома — 92, что составляет 62,6 % от общего количества. На долю НАН Беларуси приходится 19,0 % (28 техподготовок), Госкомвоенпрома — 7,5 % (11 техподготовок), Минобразования — 6,1 % (9 техподготовок), МЧС — 2,0 % (3 техподготовки), Минсельхозпрода и Минстройархитектуры — по 1,4 % (по 2 техподготовки).

Обобщенный коэффициент эффективности за 2016–2020 гг., равный отношению стоимости реализованной в рамках программ продукции в денежном выражении к объему бюджетных средств, затраченных на выполнение программы за анализируемый период, составил **26,1**, что указывает на эффективность выполнения государственных научно-технических программ (программа считается эффективно выполненной при коэффициенте эффективности более 5).

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

ГНТП «ЭНЕРГЕТИКА-2020»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Энергетика-2020» (госзаказчик — Минэнерго) выполнялись 6 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование работ осуществлялось из внебюджетных источников и составило 142,90 тыс. руб.

По результатам НИОК(Т)Р получены 4 новшества, относящиеся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.».

Стоимость выпущенной продукции составила 31 790,20 тыс. руб. (15 640,10 тыс. долл. США), реализованной на внутреннем рынке — 31 562,90 тыс. руб. (15 526,50 тыс. долл. США), что составляет 99,3 % от стоимости выпущенной продукции. Экспорт отсутствовал.

ГНТП «АГРОПРОМКОМПЛЕКС-2020»

ГНТП «Агропромкомплекс-2020» включает в себя 2 подпрограммы: «Агропромкомплекс — эффективность и качество» (заказчики — НАН Беларуси, Минсельхозпрод) и «Белсельхозмеханизация» (заказчик — Минсельхозпрод).

В рамках данной ГНТП выполнялись 160 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 112 524,73 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 58 222,53 тыс. руб. (51,7 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 54 302,20 тыс. руб. (48,3 %) (табл. 4). На финансирование подпрограммы «Белсельхозмеханизация» израсходовано в 14,4 раза меньше средств, что обусловлено значительно меньшим количеством выполняемых заданий. Доля средств РЦИФ в объеме бюджетного финансирования подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество» составила 38,0 %, подпрограммы «Белсельхозмеханизация» — 3,0 %. Доля внебюджетных источников в финансировании перечисленных подпрограмм составила 47,7 и 56,0 % соответственно.

В период с 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, на действующих предприятиях созданы 27 новых производств (все в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество»), модернизированы на основе внедрения передовых (новых и высоких) технологий 7 действующих производств (6 — в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество»; 1 — в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация»). Проведена техническая (технологическая) подготовка 15 производств, из которых 13 — в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество».

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 499 новшеств, при этом только 14 из них — в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация» (все 14 новшеств относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты»).

Таблица 4

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	всего	республиканский бюджет	РЦИФ	внебюджетные источники
Агропромкомплекс — эффективность и качество	105 198,35	34 099,91	20 897,00	50 201,44
Белсельхозмеханизация	7326,38	3127,38	98,24	4100,76
ВСЕГО по программе	**112 524,73**	**37 227,29**	**20 995,24**	**54 302,20**

Большая часть новшеств, полученных при выполнении подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество», представлена методиками, рекомендациями, ТНПА (группа «Прочие») — 32,4 % (рис. 13).

Рис. 13. Количественный состав новшеств, разработанных при выполнении подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество»

Стоимость выпущенной продукции составила 15 441 824,76 тыс. руб., при этом 99,97 % продукции получено при выполнении заданий подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество» (табл. 5). Следует отметить, что стоимость созданной в рамках данной подпрограммы продукции составила 91,9 % от стоимости продукции, выпущенной по заданиям всех ГНТП. Однако доля реализованной в рамках подпрограммы продукции составила 38,0 % от стоимости выпущенной продукции. Вклад подпрограммы «Агропромкомплекс — эффективность и качество» в общую стоимость реализованной в рамках ГНТП продукции — 81,8 %. Доля экспорта в стоимости реализованной по подпрограмме продукции — 0,3 %, в общем объеме экспорта — 2,5 %.

При сравнительно небольшой стоимости выпущенной продукции по подпрограмме «Белсельхозмеханизация» реализовано 97,4 %. Доля экспорта в стоимости реализованной в рамках данной подпрограммы продукции составила 8,2 % (см. табл. 5).

Таблица 5

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Агропромкомплекс — эффективность и качество	15 436 700,69	5 867 909,95	16 547,97	38,0
Белсельхозмеханизация	5124,07	4990,77	407,45	97,4
ВСЕГО по программе	**15 441 824,76**	**5 872 900,72**	**16 955,42**	**38,0**

ГНТП «МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» включает в себя 5 подпрограмм: «Станки и инструменты», «Технологии машиностроения», «Автотракторокомбайностроение», «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства» и «Технологии литья» (госзаказчик — Минпром).

В рамках данной ГНТП выполнялись 87 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 111 441,96 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 43 052,81 тыс. руб. (38,6 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 68 389,15 тыс. руб. (61,4 %) (табл. 6).

Таблица 6

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Станки и инструменты	6019,30	4665,00	–	10 145,63
Технологии машиностроения	2494,00	1306,04	–	2668,02
Автотракторокомбайностроение	12 260,37	7298,17	2235,93	48 853,10
Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства	4990,00	794,00	–	5676,90

Окончание таблицы 6

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Технологии литья	300,00	690,00	–	1045,50
ВСЕГО по программе	**26 063,67**	**14 753,21**	**2235,93**	**68 389,15**

В период с 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, на действующих предприятиях созданы 4 новых производства (все в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение»), модернизированы на основе внедрения передовых (новых и высоких) технологий 13 действующих производств (7 — в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение»; 3 — «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства», 2 — «Технологии литья», 1 — «Технологии машиностроения»). Проведена техническая (технологическая) подготовка 48 производств, из которых 31 — в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение», 8 — «Станки и инструменты», 7 — «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства», 2 — «Технологии машиностроения».

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 77 новшеств, при этом большая часть — в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» (40 новшеств). Из всех разработок 81,8 % представлены машинами, оборудованием, приборами, инструментами (табл. 7).

Таблица 7

Новшества, разработанные при выполнении ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии», 2016–2020 гг.

Подпрограмма	Машины, оборудование, приборы, инструменты	Материалы, вещества	Технологические процессы	Прочие (рекомендации, методики, ТНПА и др.)	Патенты на изобретения / заявки на патентование
Станки и инструменты	10	–	–	–	–/–
Технологии машиностроения	4	–	6	1	2/–
Автотракторокомбайностроение	37	1	2	–	2/3
Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства	9	–	3	–	9/5

Окончание таблицы 7

Подпрограмма	Машины, оборудование, приборы, инструменты	Материалы, вещества	Технологические процессы	Прочие (рекомендации, методики, ТНПА и др.)	Патенты на изобретения / заявки на патентование
Технологии литья	3	–	1	–	–/–
ВСЕГО по программе	**63**	**1**	**12**	**1**	**13/8**

Разработчиками новшеств получены 13 патентов на изобретения, поданы 8 заявок на патентование. Большая часть из них — на разработки в рамках подпрограммы «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства» (см. табл. 7).

Стоимость выпущенной продукции составила 715 939,21 тыс. руб. (348 839,64 тыс. долл. США), при этом при выполнении заданий по освоению в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» получено 84,3 % от стоимости всей продукции. Данная ГНТП характеризуется достаточно высокой степенью реализации продукции: реализована продукция на сумму 702 266,57 тыс. руб. (342 316,02 тыс. долл. США), что составляет 98,1 % от объема выпуска. Стопроцентная реализация продукции отмечается по подпрограммам «Технологии машиностроения» и «Технологии литья». Самый низкий процент реализованной продукции в стоимости выпущенной — по подпрограмме «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства» — 68,2 (табл. 8).

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 76,4 %, в общем объеме экспорта — 80,0 %. Следует отметить, что при самой низкой степени реализации продукции в рамках подпрограммы «Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства» практически вся продукция (97,3 %) поставлена на экспорт.

Таблица 8

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Станки и инструменты	32 793,48	31 844,69	12 071,41	97,1
Технологии машиностроения	14 811,04	14 811,04	192,70	100,0
Автотракторокомбайностроение	603 636,16	601 984,63	494 705,00	99,7

Окончание таблицы 8

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Оптическое станкостроение, технология оптико-механического производства	34 801,23	23 728,91	23 082,31	68,2
Технологии литья	29 897,30	29 897,30	6602,80	100,0
ВСЕГО по программе	**715 939,21**	**702 266,57**	**536 654,22**	**98,1**

ГНТП «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА-3»

ГНТП «Радиоэлектроника-3» включает в себя 3 подпрограммы: «Бытовая и промышленная техника» и «Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения» (заказчик — Минпром), «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» (заказчик — Госкомвоенпром).

В рамках данной ГНТП выполнялось 51 задание в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 23 289,55 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 10 223,97 тыс. руб. (43,9 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 13 065,58 тыс. руб. (56,1 %)(табл. 9). Большая часть финансирования подпрограмм приходилась на внебюджетные источники, максимальное значение (63,2 %) отмечалось по подпрограмме Госкомвоенпрома. Объем средств из республиканского бюджета в 3,2 раза превышал объем средств РЦИФ; финансирование из местных инновационных фондов не осуществлялось.

Таблица 9

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Бытовая и промышленная техника	3631,27	1642,70	–	6076,19
Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения	2454,90	805,00	–	4084,00
Радиоэлектронная аппаратура специального и двойного применения	1690,10	–	–	2905,39
ВСЕГО по программе	**7776,27**	**2447,70**	**–**	**13 065,58**

В период с 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, проведена техническая (технологическая) подготовка 39 производств, из которых 19 — в рамках подпрограммы «Бытовая и промышленная техника», 11 — «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения», 9 — «Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения».

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 75 новшеств, относящихся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты». В рамках подпрограммы «Бытовая и промышленная техника» разработаны 22 новшества (29,3 %), подпрограммы «Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения» — 38 новшеств (50,7 %), подпрограммы «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» — 15 новшеств (20,0 %).

Исполнителями заданий получены 19 патентов на изобретения, поданы 14 заявок на патентование: в рамках подпрограммы «Бытовая и промышленная техника» получены 2 патента; в рамках подпрограммы «Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения» получены 6 патентов и поданы 3 заявки на патентование; в рамках подпрограммы «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» получено 11 патентов и подано 11 заявок на патентование.

Стоимость выпущенной продукции составила 63 327,62 тыс. руб. (30 650,19 тыс. долл. США), реализованной — 53 182,52 тыс. руб. (25 693,60 тыс. долл. США) (84,0 % от стоимости произведенной продукции). Наибольшая доля реализованной продукции в объеме выпущенной отмечалась в рамках подпрограммы «Бытовая и промышленная техника» — 87,7 % (табл. 10).

Таблица 10

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Бытовая и промышленная техника	24 830,35	21 782,58	1697,60	87,7
Радиоэлектронная аппаратура общепромышленного применения	14 550,91	11 445,47	3108,55	78,7
Радиоэлектронная аппаратура специального и двойного применения	23 946,36	19 954,47	13 903,77	83,3
ВСЕГО по программе	**63 327,62**	**53 182,52**	**18 709,92**	**84,0**

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 35,2 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 2,8 %. Наибольшая доля в общей стоимости экспортированной продукции приходится на подпрограмму «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения» — 69,7 %.

ГНТП «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА»

ГНТП «Микроэлектроника» включает в себя 2 подпрограммы: «Электронное машиностроение» и «Микроэлектроника электронной компонентной базы» (госзаказчик — Минпром).

В рамках данной ГНТП выполнялись 57 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 87 942,95 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 51 014,68 тыс. руб. (58,0 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 36 928,27 тыс. руб. (42,0 %). Большая часть бюджетных источников приходится на средства республиканского бюджета (табл. 11).

Таблица 11

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Электронное машиностроение	26 107,50	12 269,00	–	19 652,00
Микроэлектроника электронной компонентной базы	11 734,18	904,00	–	17 276,27
ВСЕГО по программе	**37 841,68**	**13 173,00**	**–**	**36 928,27**

С 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении подпрограммы «Электронное машиностроение», проведена техническая (технологическая) подготовка 16 производств.

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 58 новшеств, 94,8 % которых относится к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты». Из них 40 новшеств получены при выполнении заданий подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы», 15 — заданий подпрограммы «Электронное машиностроение». Также в рамках подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы» создано 1 новшество, относящееся к группе «Системы, комплексы, АСУ, САПР», и 2 новшества, относящиеся к группе «Прочие».

Исполнителями заданий получены 56 патентов на изобретения, поданы 55 заявок на патентование: в рамках подпрограммы «Электронное машиностроение» получены 8 патентов и поданы 10 заявок на патентование; в рамках подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы» получены 48 патентов и поданы 45 заявок на патентование.

Стоимость выпущенной продукции составила 100 964,56 тыс. руб. (50 259,37 тыс. долл. США), реализованной — 71 600,17 тыс. руб. (36 902,82 тыс. долл. США) (70,9 % от стоимости произведенной продукции). Наибольшая доля реализованной продукции в общем объеме выпущенной отмечалась в рамках подпрограммы «Микроэлектроника электронной компонентной базы» — 83,6 % (табл. 12).

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 88,2 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 9,4 %.

Таблица 12

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Электронное машиностроение	60 512,14	37 781,92	29 871,80	62,4
Микроэлектроника электронной компонентной базы	40 452,42	33 818,25	33 248,05	83,6
ВСЕГО по программе	**100 964,56**	**71 600,17**	**63 119,85**	**70,9**

ГНТП «ЭТАЛОНЫ И НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ»

ГНТП «Эталоны и научные приборы» включает в себя 3 подпрограммы: «Эталоны Беларуси» (заказчик — Госкомстандарт), «Уникальное научное оборудование» (заказчик — НАН Беларуси), «Научно-учебное оборудование» (заказчик — Минобразования).

В рамках данной ГНТП выполнялись 77 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 35 708,20 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 26 534,08 тыс. руб. (74,3 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 9174,12 тыс. руб. (25,7 %). Большая часть финансирования подпрограмм приходилась на бюджетные источники, максимальное значение (89,0 %) отмечалось по подпрограмме НАН Беларуси. Объем средств из республиканского бюджета на 29,4 % превышал объем средств РЦИФ; финансирование из местных инновационных фондов не осуществлялось. Следует отметить, что

на выполнение подпрограммы «Эталоны Беларуси» израсходовано 67,5 % от всего объема финансирования программы, в том числе 68,6 % от объема средств РЦИФ и 85,4 % — средств из внебюджетных источников (табл. 13).

Таблица 13

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Эталоны Беларуси	8326,49	7936,45	–	7836,21
Уникальное научное оборудование	3052,67	1070,47	–	508,43
Научно-учебное оборудование	3588,80	2559,20	–	829,48
ВСЕГО по программе	**14 967,96**	**11 566,12**	**–**	**9174,12**

В период с 2016 по 2020 гг. с использованием новой технологии, разработанной при выполнении подпрограммы «Научно-учебное оборудование», проведена техническая (технологическая) подготовка 1 производства.

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 60 новшеств, относящихся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты». В рамках подпрограммы «Эталоны Беларуси» разработаны 19 новшеств (31,7 %), подпрограммы «Уникальное научное оборудование» — 11 новшеств (18,3 %), подпрограммы «Научно-учебное оборудование» — 30 новшеств (50,0 %).

Исполнителями заданий, входящих в состав подпрограммы «Научно-учебное оборудование», поданы 5 заявок на патентование.

Стоимость выпущенной продукции составила 8195,81 тыс. руб. (4041,82 тыс. долл. США), реализованной — 4934,14 тыс. руб. (2416,28 тыс. долл. США) (60,2 % от стоимости произведенной продукции) (табл. 14). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 36,7 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,3 %.

Высокая степень реализации произведенной продукции отмечается по подпрограммам НАН Беларуси и Минобразования — 97,0 и 100,0 % соответственно. Доля реализованной продукции в стоимости произведенной по подпрограмме «Эталоны Беларуси» составила 2,2 %, что обусловлено выпуском продукции в единичном экземпляре, не предназначенной для массового изготовления и продажи (например, Национальный эталон единицы длины — метра в области больших длин, Национальный эталон единиц индивидуального и амбиентного эквивалента мощности дозы бета-излучения, Национальный эталон единицы напряженности магнитного поля и др.).

Доля экспортированной продукции в объеме реализованной по заданиям НАН Беларуси составила 21,3 %, Минобразования — 69,9 %.

Таблица 14

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Эталоны Беларуси	3232,79	71,21	–	2,2
Уникальное научное оборудование	3365,77	3265,68	694,35	97,0
Научно-учебное оборудование	1597,25	1597,25	1116,06	100,0
ВСЕГО по программе	**8195,81**	**4934,14**	**1810,41**	**60,2**

ГНТП «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ — 2020»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Ресурсосбережение, новые материалы и технологии — 2020» (госзаказчик — НАН Беларуси) выполнялись 22 задания в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 8477,56 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 4017,84 тыс. руб. (47,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 4459,72 тыс. руб. (52,6 %). Бюджетные источники финансирования на 93,8 % состояли из средств республиканского бюджета (3768,43 тыс. руб.); 6,2 % (249,41 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С использованием полученных при выполнении заданий результатов проведена модернизация 3 существующих производств и техническая подготовка 3 производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 19 новшеств: 7 из них (36,8 %) относятся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.», 6 (31,6 %) — к группе «Материалы, вещества», 6 (31,6 %) — к группе «Технологические процессы».

Стоимость выпущенной и реализованной продукции составила 75 557,94 тыс. руб. (37 518,82 тыс. долл. США). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 4,3 % (3244,22 тыс. руб., или 1622,40 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,5 %.

ГНТП «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Строительные конструкции, материалы и технологии» (госзаказчик — Минстройархитектуры) выполнялись 5 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 1916,46 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1140,30 тыс. руб. (59,5 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 776,16 тыс. руб. (40,5 %). Бюджетные источники финансирования на 84,2 % состояли из средств республиканского бюджета (960,30 тыс. руб.); 15,8 % (180,00 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С использованием полученных при выполнении заданий результатов проведена техническая подготовка 2 производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 3 новшества: 2 из них (66,7 %) относятся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты», 1 (33,3 %) — к группе «Прочие» (методики, рекомендации, ТНПА и др.).

Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 235 120,00 тыс. руб. (119 305,00 тыс. долл. США).

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ»

ГНТП «Новые методы оказания медицинской помощи» (госзаказчик — Минздрав) включает в себя 6 подпрограмм: «Болезни системы кровообращения», «Хирургические заболевания», «Онкологические заболевания», «Трансплантация клеток, тканей и органов», «Инфекции и биологическая безопасность» и «Внутренние болезни».

В рамках данной ГНТП выполнялись 275 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 45 603,59 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 43 314,77 тыс. руб. (95,0 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 2288,82 тыс. руб. (5,0 %). Доля республиканского бюджета в общем объеме бюджетного финансирования составила 72,3 % (31 311,50 тыс. руб.), РЦИФ — 27,7 % (12 003,27 тыс. руб.) (табл. 15).

Таблица 15

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Болезни системы кровообращения	5999,76	2961,86	–	471,66
Хирургические заболевания	2744,17	846,51	–	437,07
Онкологические заболевания	7396,90	2020,45	–	686,90
Трансплантация клеток, тканей и органов	5787,77	1000,74	–	287,76
Инфекции и биологическая безопасность	6663,25	1624,32	–	226,02

Окончание таблицы 15

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Внутренние болезни	2719,65	3549,39	–	179,41
ВСЕГО по программе	**31 311,50**	**12 003,27**	**–**	**2288,82**

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 235 новшеств, 88,9 % которых представлены методами, методиками, инструкциями и рекомендациями. Остальные новшества отнесены к группам «Материалы, вещества» (16 новшеств, 6,8 %), «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (6 новшеств, 2,6 %) и «Системы, комплексы, АСУ, САПР» (4 новшества, 1,7 %).

Исполнителями заданий получены 117 патентов на изобретения, поданы 40 заявок на патентование. Наибольшее количество патентов получено на разработки по завершенным заданиям подпрограммы «Онкологические заболевания» (90 патентов, 76,9 % от общего количества). Наибольшее количество заявок на получение патента подано по результатам выполнения заданий подпрограммы «Болезни системы кровообращения» (18 заявок, 45,0 % от общего количества).

Стоимость выпущенной продукции без учета предотвращенного экономического ущерба составила 1085,73 тыс. руб. (491,21 тыс. долл. США), реализованной — 3882,82 тыс. руб. (1830,52 тыс. долл. США). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 72,2 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,4 %.

Таблица 16

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции без учета предотвращенного экономического ущерба

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Болезни системы кровообращения	–	358,72	358,72	100,0
Хирургические заболевания	139,47	180,65	41,18	22,8
Онкологические заболевания	–	1212,67	1212,67	100,0
Трансплантация клеток, тканей и органов	12,53	1197,05	1184,52	99,0
Инфекции и биологическая безопасность	933,73	933,73	5,97	0,64
Внутренние болезни	–	–	–	–
ВСЕГО по программе	**1085,73**	**3882,82**	**2803,06**	**72,2**

ГНТП «МАЛОТОННАЖНАЯ ХИМИЯ»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Малотоннажная химия» (госзаказчик — Минобразования) выполнялись 19 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 11 848,46 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 4483,30 тыс. руб. (37,8 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 7365,16 тыс. руб. (62,2 %). Бюджетные средства на 63,9 % состояли из средств республиканского бюджета (2864,61 тыс. руб.); 36,1 % (1618,69 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С использованием полученных при выполнении заданий результатов созданы 11 новых производственных объектов, проведена модернизация 2 существующих производств и техническая подготовка 8 производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 27 новшеств: 15 из них относятся к группе «Материалы, вещества» (55,6 %), 6 — «Технологические процессы» (22,2 %), 6 — «Лекарственные средства, препараты» (22,2 %).

Исполнителями заданий получены 4 патента на изобретения, поданы 6 заявок на патентование и заключены 4 лицензионных договора.

Стоимость выпущенной продукции составила 25 285,85 тыс. руб. (12 019,59 тыс. долл. США), реализованной продукции — 24 965,45 тыс. руб. (11 859,39 тыс. долл. США) (98,7 % от объема выпуска). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 26,0 % (6500,40 тыс. руб., или 3100,07 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 1,0 %.

ГНТП «ПРОМЫШЛЕННЫЕ БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ — 2020»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Промышленные био- и нанотехнологии — 2020» (госзаказчик — НАН Беларуси) выполнялись 26 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 10 417,18 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 5100,28 тыс. руб. (49,0 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 5316,90 тыс. руб. (51,0 %). Бюджетные средства на 62,4 % состояли из средств республиканского бюджета (3181,83 тыс. руб.); 37,6 % (1918,45 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С использованием полученных при выполнении заданий результатов созданы 2 новых производственных объекта, проведена техническая подготовка 4 производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 33 новшества: 17 из них относятся к группе «Технологические процессы» (51,5 %), 9 — «Материалы, вещества» (27,3 %), 6 — «Лекарственные средства, препараты» (18,2 %), 1 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (3,0 %).

Исполнителями заданий получены 10 патентов на изобретения, поданы 4 заявки на патентование и заключены 11 лицензионных договоров.

Стоимость выпущенной продукции составила 5942,09 тыс. руб. (2933,28 тыс. долл. США), реализованной продукции — 5501,13 тыс. руб. (2717,08 тыс. долл. США) (92,6 % от объема выпуска). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 10,2 % (562,46 тыс. руб., или 284,72 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,1 %.

ГНТП «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ — 3»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Защита информации — 3» (госзаказчик — Оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь) выполнялись 10 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 3639,85 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 3275,31 тыс. руб. (90,0 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 364,54 тыс. руб. (10,0 %). Бюджетные средства на 79,8 % состояли из средств республиканского бюджета (2614,90 тыс. руб.); 20,2 % (660,41 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

По результатам НИОК(Т)Р получены 20 новшеств: 12 из них относятся к группе «Прочие» (методики, рекомендации, инструкции, ТНПА и др.) (60,0 %), 8 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (40,0 %).

Исполнителями заданий заключены 5 лицензионных договоров.

Стоимость выпущенной продукции составила 981,80 тыс. руб. (494,42 тыс. долл. США), реализованной на внутреннем рынке продукции — 569,84 тыс. руб. (288,78 тыс. долл. США) (58,0 % от объема выпуска). Поставка изготовленной продукции в другие страны не осуществлялась.

ГНТП «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии» (госзаказчик — НАН Беларуси) выполнялись 9 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 4880,35 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2166,80 тыс. руб. (44,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 2713,55 тыс. руб. (55,6 %). Бюджетные средства на 88,8 % состояли из средств республиканского бюджета (1924,80 тыс. руб.); 11,2 % (242,00 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С использованием полученных при выполнении заданий результатов проведена техническая подготовка 8 производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 11 новшеств: 8 из них относятся к группе «Системы, комплексы, АСУ, САПР» (72,7 %), 2 — «Прочие» (методики, рекомендации, ТНПА и др.) (18,2 %) и 1 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (9,1 %).

Стоимость выпущенной и реализованной продукции составила 22 791,76 тыс. руб. (11 098,50 тыс. долл. США). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 15,9 % (3619,83 тыс. руб., или 1811,94 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,5 %.

ГНТП «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И АВИАКОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Роботизированные комплексы и авиакосмические технологии» (госзаказчик — НАН Беларуси) выполнялись 9 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 13 650,93 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 8950,20 тыс. руб. (65,6 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 4700,73 тыс. руб. (34,4 %). Бюджетные средства на 54,7 % состояли из средств республиканского бюджета (4895,20 тыс. руб.); 45,3 % (4055,00 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

По результатам НИОК(Т)Р получены 3 новшества: 2 из них относятся к группе «Системы, комплексы, АСУ, САПР» (66,6 %), 1 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (33,3 %).

Исполнителями заданий получены 5 патентов на изобретения и поданы 9 заявок на патентование.

Стоимость выпущенной и реализованной продукции составила 10 170,17 тыс. руб. (4922,26 тыс. долл. США). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 56,5 % (5746,09 тыс. руб., или 2823,50 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,9 %.

ГНТП «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ»

ГНТП «Природопользование и экологические риски» включает в себя 2 подпрограммы: «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов» (заказчик — НАН Беларуси) и «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды» (заказчик — Минприроды).

В рамках данной ГНТП выполнялись 46 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 11 226,57 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 6437,38 тыс. руб. (57,3 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 4789,19 тыс. руб. (42,7 %). Большая часть финансирования

подпрограмм из бюджетных источников приходится на средства республиканского бюджета (табл. 17).

Таблица 17

Финансирование подпрограмм в рамках программы

Подпрограмма	Финансирование, тыс. руб.			
	республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов	2387,94	1562,14	–	3261,14
Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды	1325,87	723,03	438,40	1528,05
ВСЕГО по программе	**3713,81**	**2285,17**	**438,40**	**4789,19**

С 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении подпрограммы «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов», проведена модернизация 3 существующих производств.

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 132 новшества, 72,7 % которых относится к группе «Прочие» (методики, рекомендации, инструкции и др.). На рис. 14 представлены новшества, разработанные в рамках подпрограммы «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов», на рис. 15 — подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды».

Рис. 14. Новшества, разработанные при выполнении заданий подпрограммы «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов»

Рис. 15. Новшества, разработанные при выполнении заданий подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды»

Исполнителями заданий подпрограммы «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов» получен 1 патент на изобретение и поданы 3 заявки на патентование.

Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 3527,11 тыс. руб. (1684,47 тыс. долл. США) (табл. 18).

Таблица 18

Стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

Подпрограмма	Стоимость продукции, тыс. руб.			
	выпущенной	реализованной	экспорт	доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, %
Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов	3527,11	3527,11	–	100,0
Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды	–	–	–	–
ВСЕГО по программе	**3527,11**	**3527,11**	**–**	**100,0**

ГНТП «ЛЕСА БЕЛАРУСИ — УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ, РЕСУРСЫ»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Леса Беларуси — устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы» (госзаказчик — Минлесхоз) выполнялось 21 задание в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 4457,68 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2928,55 тыс. руб. (65,7 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1529,13 тыс. руб. (34,3 %). Бюджетные источники финансирования на 69,7 % состояли из средств республиканского бюджета (2041,31 тыс. руб.); 30,3 % (887,24 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

По результатам НИОК(Т)Р получены 38 новшеств: 30 из них относятся к группе «Прочие» (методики, рекомендации, инструкции, ТНПА и др.) (79,0 %), 3 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (7,9 %), 3 — «Материалы, вещества» (7,9 %), 1 — «Технологические процессы» (2,6 %) и 1 — «Системы, комплексы, АСУ, САПР и др.» (2,6 %).

Исполнителями заданий получены 20 патентов на изобретения, поданы 8 заявок на получение патента.

Стоимость выпущенной продукции составила 7011,68 тыс. руб. (3491,57 тыс. долл. США), реализованной на внутреннем рынке продукции — 5242,45 тыс. руб. (2655,02 тыс. долл. США) (74,8 % от объема выпуска). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 12,9 % (675,03 тыс. руб., или 349,30 тыс. долл. США), в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,1 %.

ГНТП «ЗАЩИТА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ — 2020»

В 2016–2020 гг. в рамках ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций — 2020» (госзаказчик — МЧС) выполнялось 11 заданий в части НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 4947,08 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 4125,55 тыс. руб. (83,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 821,53 тыс. руб. (16,6 %). Бюджетные средства на 93,4 % состояли из средств республиканского бюджета (3852,67 тыс. руб.); 6,6 % (272,88 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

С 2016 по 2020 гг. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена техническая подготовка 3 существующих производств.

По результатам НИОК(Т)Р получены 28 новшеств: 24 из них относятся к группе «Системы, комплексы, АСУ, САПР и др.» (85,7 %), 3 — «Машины, оборудование, приборы, инструменты» (10,7 %), 1 — «Прочие» (методики, рекомендации, инструкции, ТНПА и др.) (3,6 %).

Исполнителями заданий получены 5 патентов на изобретения, поданы 2 заявки на получение патента, подписаны 3 лицензионных договора.

Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 5505,57 тыс. руб. (2673,32 тыс. долл. США).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

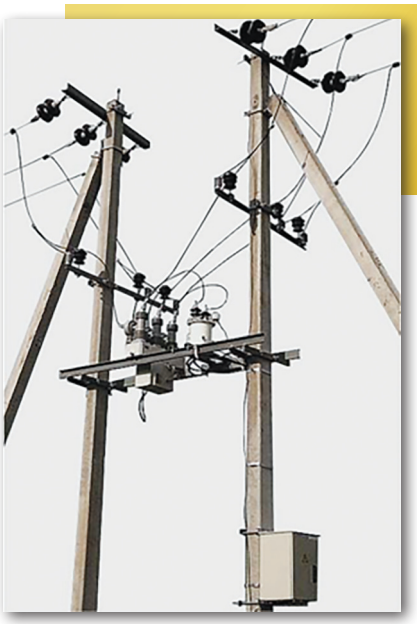
1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2005 № 961 (ред. от 07.02.2020) «Об утверждении Положения о порядке разработки и выполнения научно-технических программ и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь и их отдельных положений» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.consultant.ru. — Дата доступа: 12.04.2021.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.02.2016 № 153 «Об утверждении перечней государственных и региональных научно-технических программ на 2016–2020 годы» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.consultant.ru. — Дата доступа: 12.04.2021.

РАЗРАБОТКИ, СОЗДАННЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2016–2020 ГГ., И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ВНЕДРЕНИЯ

ГНТП «ЭНЕРГЕТИКА-2020»

ОАО «Белэлектромонтажналадка» создан реклоузер для сетей 6–10 кВ. Реклоузер предназначен для автоматического отключения поврежденных участков электросети 6–10 кВ, дистанционного управления и реконфигурации сети, выполняет функции автоматического ввода резервного питания и автоматического повторного включения. Соответствует лучшим отечественным и зарубежным аналогам. ОАО «Белэлектромонтажналадка» выпущены и реализованы на внутреннем рынке 522 реклоузера на сумму 11,52 млн руб.



Реклоузер для сетей 6–10 кВ

ОАО «Белсельэлектросетьстрой» разработаны малогабаритные трансформаторные подстанции. Являются наиболее перспективным видом трансформаторных подстанций, так как позволяют применять их на ограниченных площадях; сокращаются затраты на транспортировку ввиду меньшей массы и объема готового изделия, значительно сокращаются сроки монтажа. Область применения — объекты белорусской энергосистемы. ОАО «Белсельэлектросетьстрой» выпущены 136 малогабаритных железобетонных трансформаторных подстанций на сумму 18,09 млн руб.

Малогабаритная трансформаторная подстанция

ГНТП «АГРОПРОМКОМПЛЕКС-2020» (ПОДПРОГРАММА «АГРОПРОМКОМПЛЕКС — ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО»)

РУП «Институт почвоведения и агрохимии» разработана система применения удобрений под сельскохозяйственные культуры для высоко окультуренных дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почв, обеспечивающая получение 9–10 т кормовых единиц с 1 га севооборотной площади при высоких показателях качества продукции и снижении затрат на минеральные удобрения на 15–20 %. В 2020 г. освоено 20 000 га на сумму 2,38 млн руб. (913,3 тыс. долл. США).

РУП «Институт почвоведения и агрохимии» и БГАТУ впервые для условий Республики Беларусь разработаны оптимальные системы удобрения кабачка и тыквы, возделываемых на дерново-подзолистых почвах, обеспечивающие стабильную урожайность с высоким качеством плодов. Социальная значимость разработки заключается в получении экологически чистой продукции с высокой степенью безопасности для человека с целью реализации населению и перерабатывающим предприятиям, включая производство детского и диетического питания.

УП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» выведены:

- Сорт картофеля Водар с урожайностью до 70,1 т/га. Обладает комплексной устойчивостью к болезням, пригоден для производства картофелепродуктов, отличается более высокой экономической эффективностью в сравнении со стандартным сортом Скарб.
- Сорт картофеля Мастак с урожайностью до 70,5 т/га. Устойчив к раку, картофельной нематоде, обладает комплексной устойчивостью к болезням, характеризуется повышенной биологической ценностью, хорошими морфологическими показателями и вкусовыми качествами клубней, имеет более высокую экономическую эффективность, чем стандартный сорт.

Разработанные в РУП «Институт льна» технологии возделывания льна-долгунца с использованием промежуточных культур на зеленое удобрение и для получения льнотресты с использованием гуминовых удобрений внедрены в льносеющих хозяйствах республики (ОАО «Пружанский льнозавод», ОАО «Дубровенский льнозавод» и др.) на площади 1975 га. Использование технологий позволило получить льнопродукцию на сумму 1,12 млн долл. США.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» выведены:

• Сорт кормового ярового ячменя Мажор с урожайностью зерна 62,8 ц/га. Отличается высокой устойчивостью к полеганию, относительно устойчив к основным листовым болезням. Характеризуется высоким качеством зерна. Масса 1000 зерен — 54,8 г. Сорт проходит испытание в ГСИ.

• Сорт яровой пшеницы Знамя продовольственного использования, высокоурожайный, устойчивый к полеганию. Средняя урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании за 3 года составила 60,0 ц/га, что на 4,0 ц/га выше контроля. Слабо восприимчив к мучнистой росе и фузариозу колоса. Характеризуется высокой стекловидностью зерна, содержанием белка и клейковины. Общая оценка хлеба —4,1 балла, что находится на уровне ценного по качеству контроля сорта Любава. Проходит испытание в ГСИ.

РУП «Институт овощеводства» выведен диплоидный гибрид сахарной свеклы урожайно-сахаристого направления. Гибрид обладает высокой технологичностью благодаря равномерной густоте и расположению головки корнеплода в почве. Имеет высокие технологические качества корнеплодов, что положительно влияет на снижение потерь сахара при переработке.

РНДУП «Полесский институт растениеводства» выведены:

• Первый отечественный сорт сорго кормового с урожайностью зеленой массы 420–450 ц/га, высоким адаптивным потенциалом, стабильной кормовой продуктивностью, надежным семеноводством. Использование данного сорта в кормопроизводстве позволит увеличить количественный и качественный выход высокопродуктивных кормов, а организованное семеноводство сократит импорт семян. Сорт проходит испытание в ГСИ.

• Два гибрида кукурузы силосного направления использования (ФАО 230), которые характеризуются устойчивостью к полеганию, возврату весенних холодов, имеют интенсивный стартовый рост, хорошо переносят засуху и высокие температуры во время цветения, обладают устойчивостью к основным болезням и вредителям. Потенциал кормовой продуктивности — более 200 ц/га сухого вещества. Гибрид кукурузы силосного направления районирован на площади 131 га на сумму 81,2 тыс. руб. (37,2 тыс. долл. США). Получено 59,7 т семян родительских форм новых гибридов кукурузы на сумму 187,8 тыс. руб. (77,1 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке на сумму 269,0 тыс. руб. (114,3 тыс. долл. США).

РУП «Институт плодоводства» выведены:

• Сорт абрикоса раннего срока созревания Лявон. Не имеет отечественных и зарубежных районированных аналогов. Зимостойкий, слаборослый, устойчив

к клястероспориозу и монилиозу. Внедрение сорта в производство позволит расширить срок потребления плодов абрикоса отечественного производства. Сорт проходит испытание в ГСИ.

• Сорт яблони раннего срока созревания Ранак. Характеризуется высокой зимостойкостью, высокой устойчивостью к парше, скороплодностью, вкусовыми качествами. Рекомендуется в качестве высокотехнологичного сорта в промышленном и приусадебном садоводстве.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» созданы:

• Голштинская порода молочного скота отечественной селекции. Порода представлена шестью заводскими линиями. Коровы всех возрастов характеризуются высокими показателями удоя, содержания жира и белка в молоке по наивысшей лактации во все оцениваемые периоды. Порода апробирована в СПК «АК "Снов"» и СПК «Остромечево».

Голштинская порода молочного скота отечественной селекции

• Популяция красного белорусского скота в количестве 260 голов, в том числе 106 коров со средними показателями продуктивности за 305 дней наивысшей лактации: удой — 6236 кг с содержанием жира 4,29 %, белка — 3,52 %. Продуктивные качества популяции красного белорусского скота находятся на среднеевропейском уровне пород-аналогов. Внедрение разработки запланировано на 2021 г. в УСП «Новый двор-Агро» Свислочского района.

• Заводской тип свиней «Приднепровский» в белорусской мясной породе. Свиньи данного типа отличаются высокими воспроизводительными качествами, превосходят средние показатели по породе по многоплодию на 9,2 %, молочности — на 2,8 %. Животные адаптированы к интенсивному использованию в промышленном свиноводстве в качестве материнской формы для получения родительских свинок F1.

• Две новые высокопродуктивные заводские линии в белорусском заводском типе свиней породы йоркшир численностью 110 голов на основе комплексного применения классических и новых методов селекции. Животные новых высокопродуктивных заводских линий соответствуют импортным аналогам и превосходят среднепопуляционные значения белорусского заводского типа свиней породы

йоркшир по показателям многоплодия на 15,0 %, скорости роста — на 11,3–13,4 %, толщине шпика — на 2,3–12,4 %. В 2019–2020 гг. в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской обл. и СГЦ «Западный» Брестской обл. выращено 1050 голов на сумму 920,0 тыс. руб. (393,74 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

Свиньи породы йоркшир

- Две новые заводские линии свиней белорусской крупной белой породы (Сват 3487 и Драчун 562). Использование животных новых заводских линий позволит повысить многоплодие на 3,8–6,7 %, возраст достижения молодняком живой массы 100 кг — на 5,3–7,3 %, снизить толщину шпика на 0,4–1,7 %. В 2019–2020 гг. в СГЦ «Заднепровский» Витебской обл., ОАО «Племенной завод “Тимоново”» Климовичского района, СГЦ «Заречье» Гомельской обл. выращено 1100 голов племенного молодняка на сумму 660,0 тыс. руб. (283,2 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.
- Чистопородные селекционные стада и новые заводские линии свиней в породе ландрас с продуктивностью на уровне мировых аналогов, содержанием постного мяса в теле 65 % для обеспечения высокоценным племенным молодняком племрепродукторов и промышленных комплексов. В 2019–2020 гг. в СГЦ «Заднепровский», СГЦ «Западный», ЧУП «Полесье-Агроинвест», ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» выращено 775 голов племенного молодняка на сумму 503,75 тыс. руб. (205,3 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

По разработкам НПЦ НАН Беларуси по животноводству на комбикормовых предприятиях страны в 2019–2020 гг. изготовлено 14 017,4 т комбикормов, обогащенных кормовыми добавками с наночастицами микроэлементов для молодняка свиней разного возраста стоимостью 7,62 млн руб. (3,61 млн долл. США). Вся продукция реализована на внутреннем рынке.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны:

- Отечественная технология производства замороженных концентрированных заквасок бифидобактерий и поливидовых заквасок для биопродуктов, созданы технологические решения производства биопродуктов (биотворога и биосметаны) на их основе. Данная разработка позволяет сократить поставки зарубежных замороженных заквасок и тем самым снизить зависимость молокоперерабатывающих предприятий от импорта.

• Современная унифицированная технология изготовления варено-копченых колбасных изделий, которая учитывает возможность интенсификации технологического процесса в современных производственных условиях (применение современного оборудования, новых видов материалов, пищевых добавок, изменение вкусовых предпочтений потребителей и т. д.) и учитывает особенности изготовления в зависимости от типа и диаметра оболочек, способов подготовки мясного сырья и приготовления фарша. Разработанные варено-копченые колбасные изделия обладают высоким уровнем пищевой и биологической ценности: характеризуются высоким качеством белка и его хорошей сбалансированностью по аминокислотному составу. Колбасные изделия будут производиться на ОАО «Гродненский мясокомбинат» с 2021 г.

По разработанному в Институте мясо-молочной промышленности технологическому регламенту баромембранной подготовки смесей для сыроделия в ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», ОАО «Молочный мир», СОАО «Беловежские сыры» организовано производство сыров высокого качества из нормализованной молочной смеси с повышенным содержанием сухих веществ и/или белка. В 2019–2020 гг. изготовлено 918,18 т сыров на сумму 7,42 млн руб. (3,25 млн долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

На опытно-промышленном участке РУП «Институт мясо-молочной промышленности» организован выпуск замороженных концентрированных заквасок прямого внесения с комплексом мезофильных и термофильных микроорганизмов для производства кисломолочной продукции. В 2018–2020 гг. произведена и реализована на внутреннем рынке 14 101 порция заквасок на сумму 669,12 тыс. руб. (286,18 тыс. долл. США). До настоящего времени аналогичная продукция в республике не изготавливалась.

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» разработаны и производятся:

• Комплексный иммуностимулирующий препарат «Нуклеозан», предназначенный для стимуляции интерфероногенеза и противоинфекционной устойчивости у молодняка крупного рогатого скота. Эффективность выше базового препарата на 29 %. Препарат обеспечивает уменьшение длительности лечения при пневмоэнтеритах телят на 4,3 дня, число повторно заболевших животных снижается на 23 %. Препарат проходит испытания в Белгосветцентре. Выпуск продукции запланирован на 2021 г.

• Комплексный экологически безопасный препарат для профилактики и борьбы с паразитарными заболеваниями пчел «Талпан» и технология его применения с использованием аэрозольного генератора, что обеспечивает предотвращение развития устойчивости клещей, минимизирует количество остатков лекарств в пчелиных продуктах. В 2020 г. выпущены 8000 доз препарата стоимостью

0,28 тыс. руб. (0,11 тыс. долл. США). Выпуск препарата продолжится в 2021 г. Продукция реализована на внутреннем рынке.

• Ветеринарный препарат «Вирококцид» широкого спектра действия, одновременно губительно воздействующий на паразитических простейших (кокцидии) и гельминтов с эффективностью 97–100 %. Препарат технологичен в применении, задается с кормом. В 2019–2020 гг. выпущено 250 000 доз препарата на сумму 1,61 тыс. руб. (0,80 тыс. долл. США). Выпуск продукции будет продолжен в 2021 г. Препарат реализован на внутреннем рынке.

• Дезинфицирующее средство «Альдечас». Дезинфицирующее средство имеет высокую биоцидную активность, низкие токсические и коррозионные свойства. Предназначено для дезинфекции животноводческих помещений и профилактики гнойно-некротических процессов дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота. В 2019–2020 гг. наработано 23 100 л средства на сумму 1,32 тыс. руб. (0,58 тыс. долл. США). Выпуск продолжится в 2021 г. Импортозамещение — 1,32 тыс. руб. (0,58 тыс. долл. США).

ГНТП «АГРОПРОМКОМПЛЕКС-2020» (ПОДПРОГРАММА «БЕЛСЕЛЬХОЗМЕХАНИЗАЦИЯ»)

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработаны:

• Лущильник дисковый ромбовидный ЛДР-9. Предназначен для лущения стерни зерновых и полупаровых обработок зяби. Рабочая ширина захвата — 9 м, производительность за 1 ч основного времени — 9–13,5 га/ч; глубина обработки почвы — 4–8 см. ДП «Щучинский ремонтный завод» выпущены 38 лущильников на сумму 1,63 млн руб. (720,1 тыс. долл. США), на внутреннем рынке реализованы 36 ед. на сумму 1,50 млн руб. (668,0 тыс. долл. США).

Лущильник дисковый ромбовидный ЛДР-9

• Ворошилка-вспушиватель лент льна ВВЛ-3. Предназначена для отрыва от земли и вспушивания стеблей льносоломы и тресты, разостланных на поле льнокомбайном и машинами для теребления льна, с целью сохранения качества льносырья в лентах и сокращения сроков их просушки перед последующим рулонированием. Рабочая ширина захвата — 3,6–4,5 м, производительность за 1 ч основного времени — 2,9–5,4 га/ч. ОАО «Калинковичский ремонтно-механический завод» выпуще-

на 31 ворошилка на сумму 448,31 тыс. руб. (174,66 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

Ворошилка-вспушиватель лент льна ВВЛ-3

ГНТП «МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ПОДПРОГРАММА «СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТ»)

ОАО «СтанкоГомель» разработаны:

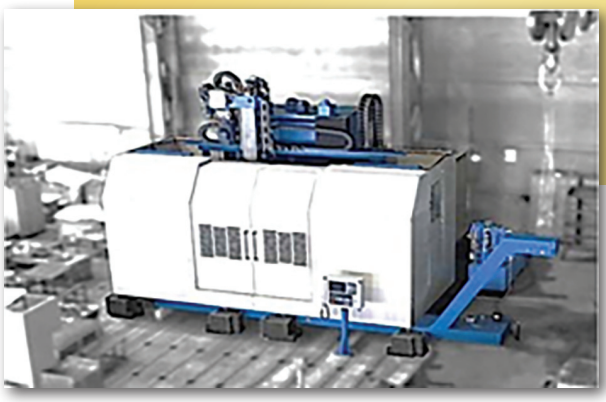
- Горизонтальный обрабатывающий центр для силовой обработки деталей со столом-спутником 500×500 мм модели SGH500–HP (базовая модель). Предназначен для обработки деталей из черных и цветных материалов и их сплавов посредством сверления, зенкерования, растачивания отверстий по точным координатам, фрезерования по контуру с линейной и круговой интерполяцией, нарезания резьбы. Может быть использован в различных отраслях машиностроения с индивидуальным, мелкосерийным и серийным характером производства.

Горизонтальный обрабатывающий центр для силовой обработки деталей со столом-спутником 500×500 мм SGH500–HP

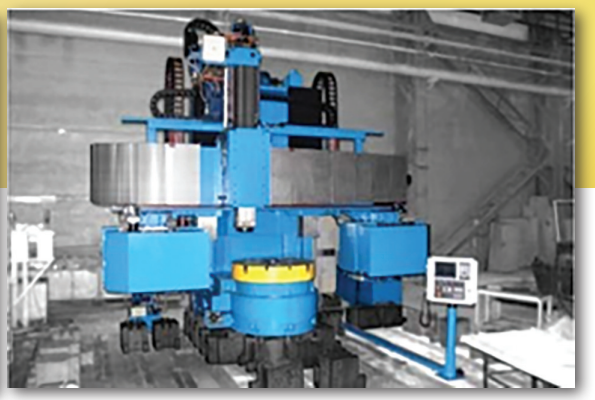
Выпуск продукции в ОАО «СтанкоГомель» начнется в 2021 г.

• Вертикальный пятикоординатный обрабатывающий центр с ЧПУ. Благодаря особенностям конструкции и возможности интерполяции одновременно пятью осями (тремя линейными и двумя круговыми) возможна обработка поверхностей любой степени сложности. Оптимизация конструкции станка и применение прогрессивных видов комплектующих изделий с улучшенными технико-экономическими параметрами позволит снизить энергоемкость станка. Выпуск продукции в ОАО «СтанкоГомель» начнется в 2021 г.

ОАО «МЗОР» разработан токарно-карусельный обрабатывающий центр с диаметром стола 1250 мм МСТК16МФ4 (базовая модель). На обрабатывающем центре можно осуществлять механическую обработку деталей типа дисков со сложным профилем из стали, чугуна, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов в условиях индивидуального, мелкосерийного и серийного производства с высокой точностью. Выпуск продукции в ОАО «МЗОР» начнется в 2021 г.



а)

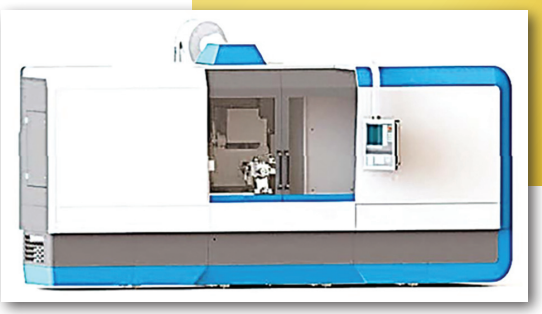


б)

Токарно-карусельный обрабатывающий центр с диаметром стола 1250 мм МСТК16МФ4: а) общий вид; б) вид без ограждения кабинетного типа

ОАО «Станкозавод “Красный борец”» разработаны:

• Универсальный круглошлифовальный станок с ЧПУ особо высокой точности с возможностью обработки высокоточного инструмента (модель ОШ-660.3АФ3). Станок предназначен для прецизионного наружного и внутреннего шлифования, подшлифовки торцов деталей из стали, чугуна и других конструкцион-



Универсальный круглошлифовальный станок с ЧПУ особо высокой точности с возможностью обработки высокоточного инструмента (модель ОШ-660.3АФ3)

ных материалов в единичном и серийном производстве. Выпуск продукции в ОАО «Станкозавод "Красный борец"» начнется в 2021 г.

• Гамма плоскошлифовальных станков с NC и CNC управлением с круглым столом и горизонтальным/вертикальным шпинделем. Предназначены для шлифования цилиндрических, конических и фасонных поверхностей деталей, установленных на зеркале круглого стола. Станки могут эксплуатироваться в различных отраслях промышленности в условиях серийного и крупносерийного производства на машиностроительных и инструментальных предприятиях Республики Беларусь, стран ближнего и дальнего зарубежья. В 2017–2019 гг. выпущены 9 станков на сумму 3,43 млн руб. (1,63 млн долл. США). Вся продукция экспортирована на сумму 3,43 млн руб. (1,63 млн долл. США).

ГНТП «МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ПОДПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»)

ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» разработаны:

• Технология и комплекс оборудования ФТИ 3.179 для поверхностного электромагнитного упрочнения длинномерных и сложнопрофильных деталей подвески автомобилей БЕЛАЗ грузоподъемностью до 450 т. Разработанное оборудование не имеет аналогов в Республике Беларусь, соответствует мировому уровню. ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» в 2019–2020 гг. выпущено 7280 деталей стоимостью 4,27 млн руб. (1,91 млн долл. США). Импортозамещение — 4,27 млн руб. (1,906 млн долл. США).

Комплекс оборудования ФТИ 3.179 для поверхностного электромагнитного упрочнения длинномерных и сложнопрофильных деталей подвески автомобилей БЕЛАЗ грузоподъемностью до 450 т

• Технология и комплекс оборудования ФТИ 3.178 для создания упрочненных слоев с заданным градиентом свойств методом управляемого и контролируемого процесса охлаждения деталей гидромеханических трансмиссий, редукторов мотор-колес и тормозных систем автомобилей БЕЛАЗ грузоподъемностью до 450 т. Разработанное оборудование не имеет аналогов в Республике Беларусь, соответствует мировому уровню. ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая ком-

пания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» в 2019–2020 гг. выпущена 20 041 импортозамещающая деталь к автомобилям БЕЛАЗ на сумму 2,98 млн руб. (1,30 млн долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

ОАО «Оптоэлектронные системы» разработана технология изготовления оптических деталей и нанесения диэлектрических вакуумных покрытий с увеличенной лучевой стойкостью. Разработанная технология позволяет увеличить эффективность генерации и лучевую стойкость (надежность) лазерного дальномера. В 2019–2020 гг. ОАО «Оптоэлектронные системы» выпущены 49 лазерных оптических элементов для изготовления лазерных дальномеров на сумму 192,70 тыс. руб. (82,02 тыс. долл. США). Продукция экспортирована в Российскую Федерацию на сумму 192,70 тыс. руб. (82,02 тыс. долл. США).

Комплекс оборудования ФТИ 3.178 для создания упрочненных слоев с заданным градиентом свойств методом управляемого и контролируемого процесса охлаждения деталей гидромеханических трансмиссий, редукторов мотор-колес и тормозных систем автомобилей БЕЛАЗ грузоподъемностью до 450 т

ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» и ОАО «ОИЗ» разработана технология автоматизированной пайки и термической обработки металлорежущего инструмента. Комплекс оборудования и новый технологический процесс обеспечат экономию электроэнергии и повысят качество выпускаемой продукции на ОАО «ОИЗ». Разработанное оборудование не имеет аналогов в Республике Беларусь, соответствует мировому уровню. По разработанной технологии ОАО «ОИЗ» в 2020 г. выпущено 167 444 ед. инструментов и деталей на сумму 1,85 млн руб. (759,27 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

ГНТП «МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ПОДПРОГРАММА «АВТОТРАКТОРОКОМБАЙНОСТРОЕНИЕ»)

ОАО «Управляющая компания холдинга "Белкоммунмаш"» разработаны электробусы E420 Vitovt Electro, E433 Vitovt Max Electro II, E433 Vitovt Max Electro, E4200P Vitovt Electro. Электробусы пассажирские низкопольные шарнирно-сочлененные и односекционные с быстрой зарядкой на конечных остановочных пунктах предназначены для перевозки пассажиров по дорогам общего пользования как на городских, так и на пригородных маршрутах, обладают высокой пассажировместимостью при идентичных габаритных показателях современных аналогов. В 2018 г. на внутреннем рынке реализованы 32 электробуса стоимостью 26,32 млн руб. (13,85 млн долл. США).

Электробусы пассажирские

ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» созданы:

- Городской низкопольный автобус нового поколения. Основными достоинствами являются: достижение максимальной унификации модельного ряда; создание нового дизайна экстерьера с учетом появления различных модификаций, имеющих надстройки разной конфигурации; использование современных материалов и технологий при производстве для максимального уменьшения снаряженной массы, а также упрочнения наиболее нагруженных участков, влияющих на безопасность; оптимизация планировки пассажирского салона для обеспечения быстрой посадки-высадки с максимальным комфортом; внедрение систем, позволяющих максимально снижать вредные выбросы (изначально оптимизированная под использование современных силовых установок конструкция — двигатели Евро-6, газовое оборудование, электрические силовые установки, коробки передач с оптимизированными процессами управления для уменьшения расхода

топлива); возможность установки рулевого управления с электроуправляемыми элементами, обеспечивающими подруливание; возможность использования независимой подвески, улучшающей управляемость и плавность хода; внедрение принципиально новых бортовых электронных систем. Вновь разработанная продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной. Выпуск продукции начнется в ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» в 2021 г.

• Базовая модель четырехосного автомобиля-самосвала повышенной грузоподъемности полной массой до 54 т. Обладает высокими тягово-динамическими свойствами, надежностью и ресурсом. Четырехосные автомобили-самосвалы и их шасси повышенной грузоподъемности обеспечивают снижение металлоемкости, повышение топливной экономичности, увеличение грузоподъемности, возможность работы в условиях бездорожья, повышение комфортабельности условий работы водителя. Данные разработки обладают научно-технической новизной на отечественном уровне и полностью соответствуют современному мировому техническому уровню. Вновь разработанная продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной. В 2020 г. ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» выпущены 4 шасси и автомобиля-самосвала на их базе стоимостью 658,10 тыс. руб. (270,82 тыс. долл. США).

• По собственной разработке освоен выпуск автомобиля МАЗ-4381 технически допустимой общей массой 12,5 т. При плане выпуска 20 шт. выпущено 186 автомобилей на сумму 4,75 млн долл. США. В 2016–2018 гг. вся продукция экспортирована в Российскую Федерацию на сумму 9,16 млн руб. (4,75 млн долл. США).

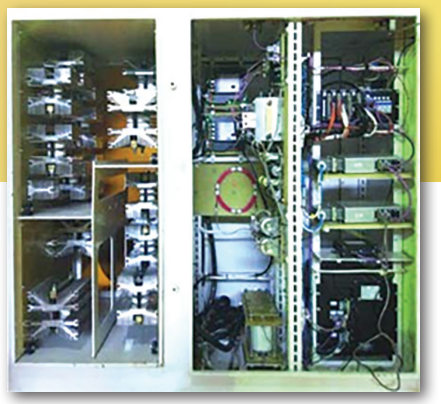
Автомобиль-самосвал

ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» разработаны:

• Энергоэффективная система управления тяговым электроприводом переменно-постоянного тока для самосвалов грузоподъемностью 110–220 т. В ходе выполнения работы создан тиристорный коммутатор коммутации главных силовых цепей электрической трансмиссии карьерных самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 110–220 т на основе проведения комплекса научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, направленных на обоснование и выбор оптимальных технических решений по созданию структуры и определению основных параметров микропроцессорных систем автоматического управления электроприводов, полупроводниковых силовых преобразовательных устройств и их элементов, микропроцессорных систем диагностирования технического состояния элементов электроприводов. На его основе разработана энергоэффективная система управления тяговым электроприводом переменно-постоянного тока для самосвалов грузоподъемностью 110–220 т. В 2019 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 7 систем на сумму 315,00 тыс. руб. (151,70 тыс. долл. США).

• Карьерный самосвал грузоподъемностью 290 т с электромеханической трансмиссией переменного тока, колесной формулой 4×2. По результатам разработки и внедрения в производство самосвалов грузоподъемностью 290 т ОАО «БЕЛАЗ» будет иметь максимально наполненный типоразмерный ряд карьерных самосвалов, превосходящий типоразмерные ряды всех фирм-конкурентов. Созданный карьерный самосвал грузоподъемностью 290 т может быть адаптирован к работе в уже действующих карьерах, эксплуатирующих самосвалы грузоподъемностью 240 и 360 т. Вновь разработанная продукция является исключительно экспортно ориентированной, ее выпуск начнется в 2021 г.

• Карьерный самосвал грузоподъемностью 90 т. В 2016–2018 гг. при плане 11 шт. ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» выпущены 284 самосвала на сумму 198,8 млн долл. США. Вся продукция экспортирована в ЮАР, Вьетнам, Российскую Федерацию на сумму 408,74 млн руб. (198,8 млн долл. США).



Тиристорный коммутатор коммутации главных силовых цепей электрической трансмиссии карьерных самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 110–220 т

ОАО «Крановый завод» разработан кран козловой грузоподъемностью до 12,5 т с пролетом до 25 м. Кран предназначен для выполнения погрузочно-разгрузочных, монтажных и ремонтных работ, работ на технологических линиях и перегрузочных базах, операций кантования грузов массой до 12,5 т при больших порывах ветра, тепловых излучениях и сейсмической активности до 6 баллов по шкале Рихтера. Показателями качества разработанного крана являются снижение материалоемкости, повышение надежности, сокращение трудоемкости обслуживания и ремонта элементов и систем крана. Продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной. В 2019 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 2 крана на сумму 505,39 тыс. руб. (240,66 тыс. долл. США).

УЧПП «КУВО» разработаны и изготовлены изделия типа окно «форточка в стекле в сборе» (ОФСС). Новым для республики является освоение серийного импортозамещающего производства широкой номенклатуры изделий типа ОФСС для транспортных средств, производимых в Республике Беларусь и странах Таможенного союза. Большинство потенциальных потребителей ОФСС не имеют опыта их проектирования и эксплуатации, поэтому в данном задании УЧПП «КУВО» взял на себя обязательства по разработке и согласованию с потребителями оригинальной конструкторской документации на изделия и на проведение их эксплуатационных испытаний. При плане освоения 10 000 м^2 в 2018–2020 гг. выпущено 18 024,18 м^2 ОФСС на сумму 2,90 млн руб. (1,28 млн долл. США). Вся продукция реализована, стоимость экспортированной в Российскую Федерацию продукции составила 699,40 тыс. руб. (307,99 тыс. долл. США).

ОАО «МТЗ» разработаны и созданы тракторы мощностью 42, 60 л. с. План освоения по заданию составляет 62 шт. и рассчитан на 2019–2021 гг. В 2019–2020 гг. ОАО «Бобруйский завод тракторных деталей и агрегатов» выпущены 73 трактора на сумму 750,01 тыс. долл. США. В 2021 г. выпуск продукции будет продолжен. В 2019–2020 гг. реализовано 35 тракторов на сумму 882,9 тыс. руб. (411,7 тыс. долл. США). Из них 34 трактора отправлены на экспорт в Египет, Доминиканскую республику и Армению на сумму 847,4 тыс. руб. (382,3 тыс. долл. США).

Трактор

ГНТП «МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ПОДПРОГРАММА «ОПТИЧЕСКОЕ СТАНКОСТРОЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»)

ОАО «Планар» разработана установка лазерного устранения дефектов фотошаблонов. Продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной. В 2018–2020 гг. выпущены 2 установки, которые были реализованы на экспорт компании Marketech International Corp. (Тайвань) на сумму 8,62 млн руб. (3,61 млн долл. США).

Установка лазерного устранения дефектов фотошаблонов

ОАО «Завод ОПТИК» разработано специальное боросиликатное стекло. Продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной. В 2017–2019 гг. изготовлено 70,43 т стекла на сумму 6,11 млн руб. (3,028 млн долл. США). В Российскую Федерацию экспортирована продукция стоимостью 5,77 млн руб. (2,86 млн долл. США).

ГНТП «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА-3» (ПОДПРОГРАММА «БЫТОВАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕХНИКА»)

ГП «ЦСОТ НАН Беларуси» разработаны светодиодные светильники серии ДСП03. Отечественные аналоги отсутствуют, продукция соответствует мировому уровню. Импортозамещающая, экспортно ориентированная, энергосберегающая продукция. Вольфрамовую спираль источника освещения в стеклянном баллоне заменяет filament — светодиодная нить. В 2018–2020 гг. выпущены 919 светодиодных светильников стоимостью 292,49 тыс. руб. (133,71 тыс. долл. США). На внутреннем рынке реализована продукция на сумму 251,80 тыс. руб. (112,65 тыс. долл. США), экспорт в Италию составил 14,67 тыс. руб. (7,12 тыс. долл. США).

Светодиодные светильники серии ДСП03-6×12-00Х ДСП03-16×12-00Х

На унитарном предприятии «ИЦТ ГОРИЗОНТ» разработаны и выпускаются:

• Дисплей жидкокристаллический для полиэкранных систем отображения информации 55LCD01-VW. Отечественные аналоги отсутствуют, разработанная научно-техническая продукция соответствует мировому уровню. Импортозамещающая продукция. Предназначен для использования в качестве основного элемента при организации полиэкранных систем отображения информации, позволяющих воспроизводить крупномасштабное изображение на едином информационном поле, состоящем из нескольких таких дисплеев. Выпуск продукции на ИЦТ ГОРИЗОНТ начат досрочно. Выпущены 159 дисплеев на сумму 812,13 тыс. руб. (406,48 тыс. долл. США). Вся изготовленная продукция реализована на внутреннем рынке.

Дисплей жидкокристаллический 55LCD01-VW

• Система интерактивная сенсорная ITS-10-42R-H. Отечественные аналоги отсутствуют, соответствует мировому уровню. Предназначена для воспроизведения видео- и аудиофайлов, файлов изображений от внешних источников или из сети Интернет, получения информации в интерактивном режиме при цифровой пакетной передаче данных. Объем выпуска и реализации на внутреннем рынке в 2016–2019 гг. составил 1947 шт. на сумму 7,51 млн руб. (3,65 млн долл. США). Импортозамещающая продукция.

Система интерактивная сенсорная ITS-10-42R-H

• Система контроля и индикации СКИ-03, СКИ-04, СКИ-05. Система контроля и индикации СКИ-03, система контроля и индикации СКИ-04, система контроля и индикации СКИ-05 разработаны по техническим требованиям ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Предназначены для сбора, обработки, отображения и контроля параметров самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 220, 42–65, 90 т. Обеспечение безопасной и комфортной работы водителей. В 2020 г. выпущены 3 системы контроля и индикации стоимостью 25,63 тыс. руб. (10,68 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

ОАО «ВИТЯЗЬ» разработаны и изготавливаются:

- Станция электрозарядная стационарная Витязь ЕС-301/ЕС-302. Не имеет отечественных аналогов, соответствует уровню аналога производства Испании. Импортозамещающая продукция. Предназначена для зарядки аккумуляторов электромобилей трехфазным током в режиме Mode 3 либо однофазным переменным током в режиме Mode 1. В 2018–2019 гг. выпущена 181 станция на сумму 363,21 тыс. руб. (176,72 тыс. долл. США).

Станции электрозарядные Витязь ЕС-301 и ЕС-302

- Станция электрозарядная стационарная Витязь ЕС-401. Не имеет отечественных аналогов, соответствует уровню аналога производства Испании. Импортозамещающая продукция. Предназначена для зарядки аккумуляторов электромобилей постоянным током в режиме Mode 4. В 2019–2020 гг. выпущены 23 станции стоимостью 661,42 тыс. руб. (316,70 тыс. долл. США). На внутреннем рынке реализованы 20 станций на сумму 804,00 тыс. руб. (385,23 тыс. долл. США).

Станция электрозарядная стационарная Витязь ЕС-401

ОАО «Рогачевский завод “Диапроектор”» разработана насадка ночного видения. Не имеет отечественных аналогов, превосходит российский аналог по ряду параметров (увеличенное поле зрения, меньшая масса). Экспортоориентированная продукция. В 2020 г. выпущены 225 насадок на сумму 259,26 тыс. руб. (99,31 тыс. долл. США). Экспортированы в Германию 200 насадок ночного видения на сумму 229,90 тыс. руб. (88,06 тыс. долл. США).

Насадка ночного видения

ОАО «ММЗ им. С. И. Вавилова — управляющая компания холдинга “БелОМО”» разработаны счетчики газа диафрагменные с термокомпенсатором СГД 3Т и СГД 4. Разработанные счетчики газа не имеют отечественных аналогов, соответствуют российским аналогам. Импортозамещающая и экспортоориентированная продукция. Предназначены для измерения израсходованного количества природного газа по ГОСТ 5542 или паров сжиженного углеводородного газа по СТБ 2262, а также других неагрессивных газов, применяемых в бытовых и производственных целях. Счетчики снабжены температурным компенсатором, который производит коррекцию показаний в зависимости от температуры пропускаемого газа. Объем выпуска в 2020 г. (первый год выпуска) составил 1178 шт. на сумму 130,88 тыс. руб. (50,85 тыс. долл. США). Импортозамещение — 1170 шт. на сумму 130,11 тыс. руб. (50,55 тыс. долл. США). Небольшая партия (8 шт.) была поставлена в Украину; стоимость экспортированной продукции составила 770,15 руб. (304,0 долл. США).

Счетчики газа диафрагменные

ГНТП «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА-3» (ПОДПРОГРАММА «РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ»)

ОАО «Планар» разработаны и изготавливаются:

- Комплект оборудования для испытания радиоэлектронной аппаратуры. Приборы позволят осуществлять научно-исследовательские работы в области радиоэлектронной и оптоэлектронной аппаратуры по требованиям электробезопасности, что актуально на этапе доведения технических средств до соответствия требова-

ниям международных стандартов. В 2019–2020 гг. выпущены 20 комплектов стоимостью 415,02 тыс. руб. (197,04 тыс. долл. США).

• Комплект испытательного оборудования для контроля влагозащиты радиоэлектронной аппаратуры на соответствие требованиям отечественных и международных стандартов. Комплект позволит осуществлять научно-исследовательские работы в области радиоэлектронной и оптоэлектронной аппаратуры по требованиям влагозащиты, что особенно актуально на этапе доведения технических средств до соответствия требованиям международных стандартов. В 2019–2020 гг. выпущены 20 комплектов стоимостью 537,83 тыс. руб. (251,51 тыс. долл. США).

ОАО «МНИПИ» созданы:

• Комплект аппаратно-программных средств для систем контроля параметров объектов и окружающей среды (шифр «Комплект-С»). Применяется в системах контроля параметров объектов и окружающей среды на промышленных предприятиях, в энергетике, коммунальных службах, учебном лабораторном оборудовании. В 2019–2020 гг. выпущены 460 комплектов стоимостью 430,53 тыс. руб. (255,61 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

Комплект аппаратно-программных средств для систем контроля параметров объектов и окружающей среды

• Генератор сигналов низкочастотный диапазона частот от 2 Гц до 2 МГц; генератор сигналов низкочастотный диапазона частот от 0,1 Гц до 10 МГц; генератор сигналов функциональный диапазона частот от 0,1 Гц до 2 МГц. Генераторы сигналов низкочастотные Г3-131А, Г3-132 предназначены для формирования сигна-

лов синусоидальной и прямоугольной (уровень ТТЛ) форм. Генератор сигналов функциональный Г6-50 предназначен для формирования сигналов синусоидальной, прямоугольной, треугольной, пилообразной и прямоугольной (уровень ТТЛ) форм. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

ОАО «ЦВЕТОТРОН» разработаны:

- Универсальная система контроля массы компонентов смеси для прицепных кормораздатчиков нового поколения. Системы универсальные контроля массы компонентов смеси СКМС предназначены для оптимизации процесса приготовления полноценной кормосмеси путем точного взвешивания различных ее компонентов. ОАО «ЦВЕТОТРОН» (филиал «СКБ Запад») в 2018–2020 гг. выпущено 630 систем на сумму 1,73 млн руб. (781,99 тыс. долл. США). Вся продукция реализована на внутреннем рынке. Импортозамещение — 1,73 млн руб. (781,99 тыс. долл. США).

Универсальная система контроля массы компонентов смеси для прицепных кормораздатчиков

- Многофункциональные терминалы для зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов ТМ.01, ТМ.02. Терминал многофункциональный ТМ предназначен для отображения техпроцессов и задания необходимых параметров зерноуборочных и кормоуборочных комплексов и комбайнов. В 2018–2020 гг. выпущены 853 терминала на сумму 1,17 млн руб. (520,09 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке. Импортозамещение — 1,17 млн руб. (520,09 тыс. долл. США).

Терминалы многофункциональные для зерно- и кормоуборочных комбайнов

ОАО «МПОВТ» создан аппарат специальный телефонный (АСТ) «Орион» настольного типа, предназначенный для работы в качестве оконечных абонентских терми-

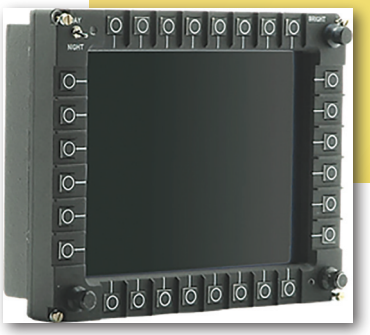
налов в стационарных сетях специальной связи. АСТ «Орион» настольного типа предназначен для работы в качестве оконечных абонентских терминалов в стационарных сетях специальной связи, а также с АСТ с номинальным напряжением станционных батарей 60 В с сопротивлением моста питания (500×2) Ом и 48 В с сопротивлением моста питания (400×2) Ом. Основная сфера применения АСТ «Орион» — сети правительственной связи Республики Беларусь. АСТ «Орион» может поставляться на экспорт (в аналогичные структуры) в остальные страны СНГ. В 2018–2020 гг. выпущены 813 аппаратов стоимостью 893,95 тыс. руб. (408,38 тыс. долл. США). В 2019–2020 гг. на внутреннем рынке реализованы 752 аппарата на сумму 878,89 тыс. руб. (435,52 тыс. долл. США).

Специальный телефонный аппарат «Орион»

ГНТП «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА-3» (ПОДПРОГРАММА «РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА СПЕЦИАЛЬНОГО И ДВОЙНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»)

ОАО Конструкторское бюро «Дисплей» созданы и выпущены:

- Видеомодуль ВМ–300. Предназначен для отображения пилотажной, навигационной и обзорной информации в полете и на земле при техническом обслуживании. Видеомодуль обеспечивает многорежимное управление с помощью сенсорной панели, функциональной клавиатуры и энкодеров. Данное решение позволило использовать видеомодуль как универсальное многофункциональное устройство управления и повысить энергоэффективность области применения изделия. Соответствует современному техническому уровню. Объем выпуска — 18 шт. на сумму 207,54 тыс. руб. (104,14 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции составила 207,43 тыс. руб. (104,14 тыс. долл. США), из них экспорт (РФ) — 166,02 тыс. руб. (83,64 тыс. долл. США).



Видеомодуль ВМ–300

ОАО «МНИПИ» разработаны:

- Калибратор универсальный Н4-301 и калибратор универсальный Н4-301/1. Разработанные универсальные калибраторы двух типов Н4-301 и Н4-301/1 пред-

назначены для метрологического обслуживания (калибровки и поверки) средств измерения электрического напряжения и силы тока среднего класса точности, в том числе непосредственно в местах их эксплуатации, и обеспечивают эксплуатацию в жестких условиях (диапазон рабочих температур от –10 до +50 °С). Разработанные приборы находятся на уровне лучших зарубежных аналогов и востребованы в организациях Беларуси, Российской Федерации, других стран СНГ и ближнего зарубежья. Выпуск продукции начат в 2019 г. Всего выпущены 14 калибраторов на сумму 145,85 тыс. руб. (67,56 тыс. долл. США).

Калибраторы универсальные Н4-301 и Н4-301/1

• Частотомер электронно-счетный Ч3-96/2. Предназначен для измерения частоты и периода синусоидальных и импульсных сигналов, измерения длительности импульсов, отношения частоты электрических сигналов, интервалов времени, коэффициента заполнения, разности фаз, счета числа импульсов. Отличается широким диапазоном часто измеряемых сигналов, расширенными функциональными возможностями. Область применения: настройка, контроль параметров, ремонт, испытания радиотехнической аппаратуры, электронных систем и приборов на предприятиях промышленности, энергетики и транспорта, в испытательных центрах и лабораториях. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

Частотомер электронно-счетный Ч3-96/2

ГНТП «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» (ПОДПРОГРАММА «ЭЛЕКТРОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»)

ОАО «КБТЭМ-ОМО» (до присоединения к ОАО «Планар») разработана установка коррекции микроструктур фазосдвигающих фотошаблонов. Установка пред-

назначена для исправления топологии фазосдвигающих фотошаблонов, используемых для изготовления СБИС с проектной нормой до 45 нм. По основным технико-экономическим показателям превышает уровень отечественной модели ЭМ-5141 и уровень модели RAVE LLC (США). В 2019–2020 гг. созданы 2 установки стоимостью 6,91 млн руб. (3,30 млн долл. США). Экспортирована 1 установка стоимостью 3,460 млн руб. (1,647 млн долл. США).

Установка коррекции микроструктур фазосдвигающих фотошаблонов

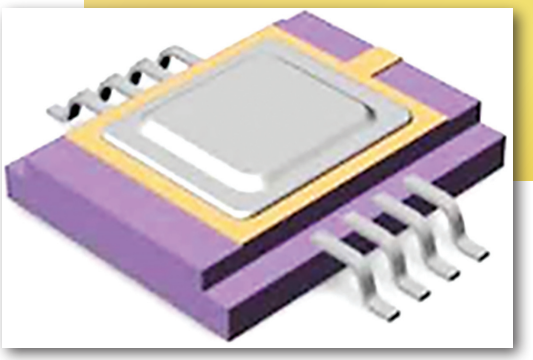
ОАО «Планар-СО» разработаны:

- Установка монтажа объемных выводов для сборки изделий методом лазерной пайки. Используется для лазерной пайки припойных шариков для сборки перспективных изделий 2,5D- и 3D-интеграции. Отечественных аналогов нет. Основные технические параметры соответствуют лучшим мировым образцам (модель SB^2-Jet ф. Pac Tech Germany 2016 г.). Выпуск продукции начнется в 2021 г.
- Установка присоединения выводов изделий силовой электроники методом ультразвуковой сварки. Установка обеспечивает сборку изделий силовой электроники в глубоких колодцах, используя инновационный метод отделения проволоки ультразвуковым резаком. Предназначена для присоединения выводов из алюминиевой проволоки или ленты увеличенного сечения методом ультразвуковой сварки способом «клин-клин». Превосходит по точности позиционирования и производительности отечественную модель ЭМ-4340А1 ОАО «Планар-СО»;

технические параметры соответствуют лучшим мировым образцам (модель 6600 ф. Delvotec США 2017 г.). Выпуск продукции начнется в 2021 г.

ГНТП «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» (ПОДПРОГРАММА «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ»)

ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» разработана микросхема повышающего импульсного преобразователя напряжения с током нагрузки до 1 А. Научно-техническая новизна разработки состоит в создании микросхемы для современных высокоэффективных источников питания аппаратуры с батарейным питанием, стойких к специальным внешним воздействующим факторам. Отечественные аналоги отсутствуют. Основными потребителями данных микросхем к настоящему моменту являются предприятия ОПК РФ. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

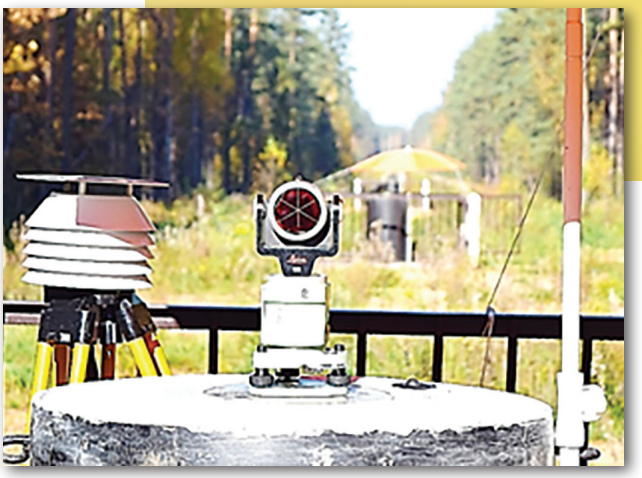


Микросхема

ГНТП «ЭТАЛОНЫ И НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ» (ПОДПРОГРАММА «ЭТАЛОНЫ БЕЛАРУСИ»)

БелГИМ разработаны:

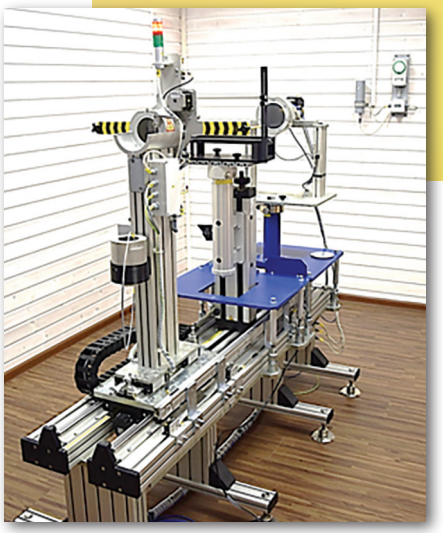
- Национальный эталон единицы длины — метра в области больших длин (НЭ РБ 53-19). Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы длины метра в диапазоне измерений больших длин; проведения государственных приемочных и контрольных испытаний высокоточных приборов для измерения больших длин: лазерных дальномеров, тахеометров и GNSS-приемников; ме-



Национальный эталон единицы длины — метра в области больших длин (НЭ РБ 53-19)

трологической аттестации, поверки и калибровки геодезических средств измерений; определения и контроля приборных поправок геодезических приборов. Метрологические характеристики эталона соответствуют требованиям международных стандартов. В 2019 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 635,66 тыс. руб. (313,61 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.

• Национальный эталон единиц индивидуального и амбиентного эквивалента мощности дозы бета-излучения (НЭ РБ 55-19). Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи размера единиц индивидуального и амбиентного эквивалента мощности дозы бета-излучения, мощности поглощенной дозы бета-излучения рабочим средствам измерений, применяемым в области радиационной безопасности, радиационной медицины, атомной энергетики, а также в различных отраслях машиностроения и приборостроения с целью обеспечения единства измерений в Республике Беларусь; для калибровки и поверки дозиметров и источников бета-излучения в соответствии с ГОСТ 8.035-82 «Государственная система обеспечения единства измерений». В 2019 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 543,89 тыс. руб. (266,21 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.



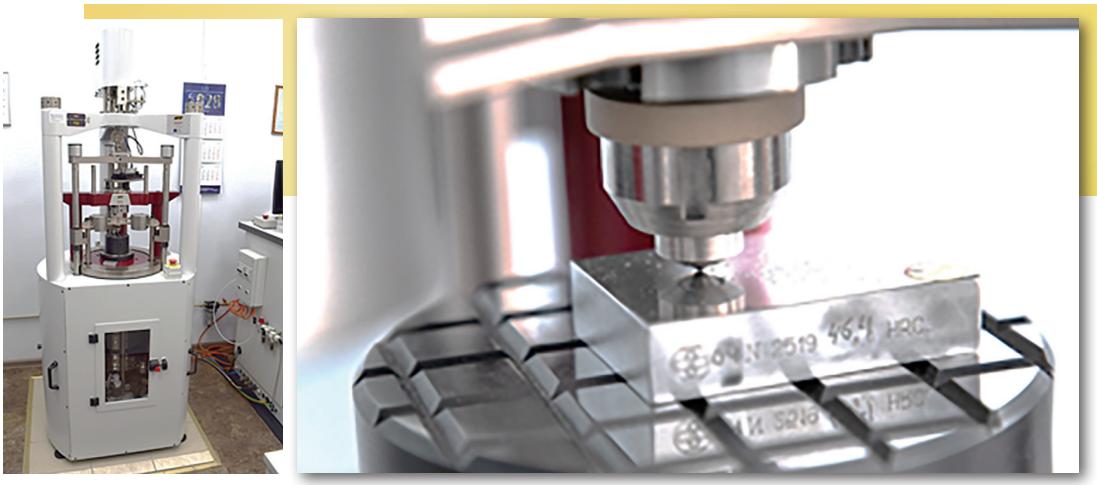
Национальный эталон единиц индивидуального и амбиентного эквивалента мощности дозы бета-излучения (НЭ РБ 55-19)

• Национальный эталон единицы объемного расхода газа (воздуха) (НЭ РБ 60-20). Предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы объемного расхода газа (воздуха) к эталонам, проведения метрологической оценки средств измерений объемного расхода газа (воздуха), обеспечения единства измерений объемного расхода газа (воздуха) на территории Республики Беларусь. В 2020 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 3,20 млн руб. (1,57 млн долл. США), не предназначен для тиражирования.

Национальный эталон единицы объемного расхода газа (воздуха) (НЭ РБ 60-20)

• Национальный эталон единиц твердости (НЭ РБ 57-20). Эталон предназначен

для воспроизведения, хранения и передачи размера единиц твердости в различных отраслях машиностроения и приборостроения с целью обеспечения единства измерений в Республике Беларусь. В 2020 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 2,06 млн руб. (983,08 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.



Национальный эталон единиц твердости (НЭ РБ 57-20)

• Национальный эталон единиц относительной влажности воздуха и температуры точки росы (НЭ РБ 58-20). Эталон предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единиц относительной влажности воздуха и температуры точки росы/инея нефтеперерабатывающей, газовой, химической, металлургической промыш-

Национальный эталон единиц относительной влажности воздуха и температуры точки росы (НЭ РБ 58-20)

ленности и др., а также региональным метрологическим центрам с целью обеспечения единства измерений в Республике Беларусь. В 2020 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 758,54 тыс. руб. (356,79 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.

Институтом физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси разработаны:

• Национальный эталон единиц спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности энергетической освещенности и силы излучения в диапазоне длин волн от 0,2 до 3,0 мкм. Метрологические характеристики эталона позволят повысить точность калибровки рабочих эталонов, точность проведения метрологического контроля средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности энергетической освещенности и силы излучения, способствуют созданию новой прецизионной отечественной измерительной техники и повышению экспортных возможностей производимых изделий. В 2019 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 1,34 млн руб. (666,71 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.

• Национальный эталон единицы средней мощности и энергии лазерного излучения. Исходный эталон единицы средней мощности лазерного излучения модернизирован до национального эталона единиц средней мощности и энергии лазерного излучения. В 2019 г. выпущен в единичном экземпляре стоимостью 699,60 тыс. руб. (348,58 тыс. долл. США), не предназначен для тиражирования.

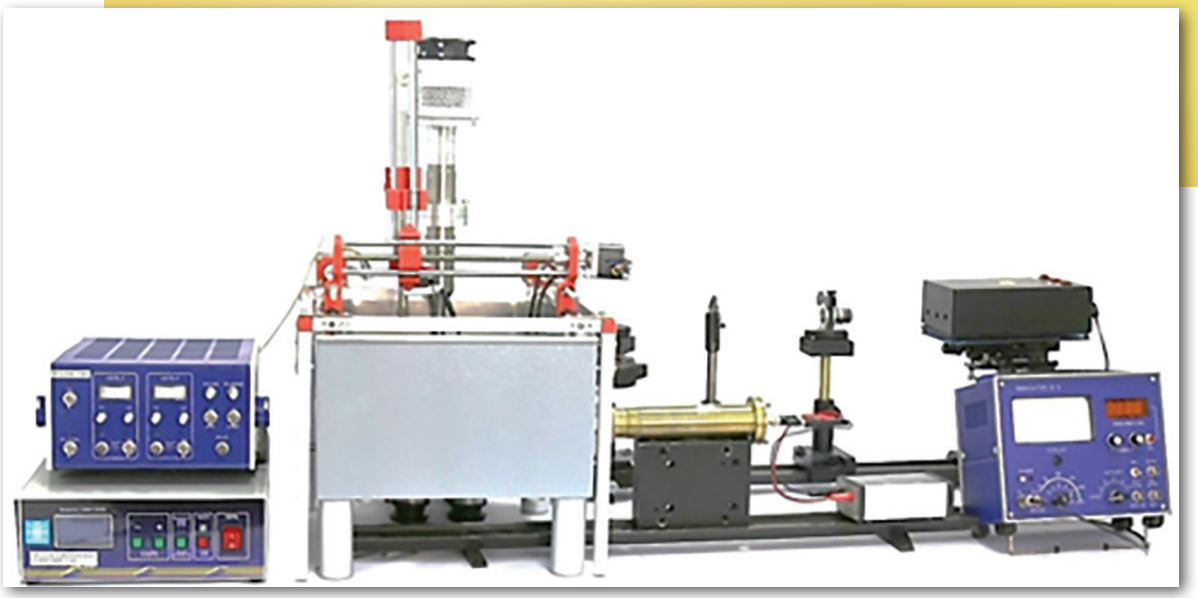
ГНТП «ЭТАЛОНЫ И НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ» (ПОДПРОГРАММА «УНИКАЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»)

БГУИР разработаны:

• Установка для калибровки ваттметров поглощаемой и проходящей мощности в диапазоне частот 37,5–178,6 ГГц. Внедрение установки позволит повысить качество и достоверность измерений, обеспечит прослеживаемость и единство измерений, экономию валютных средств предприятий, повысит конкурентоспособность радиоэлектронной продукции Республики Беларусь, позволит проводить межлабораторные межгосударственные сличения и станет основой для создания национального эталона единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазонах частот от 37,5 до 178,6 ГГц. Установка соответствует мировому уровню. Стоимость создания установки — 139 тыс. долл. США, стоимость зарубежного аналога — 210 тыс. долл. США. В 2020 г. создана 1 установка стоимостью 300,00 тыс. руб. (138,75 тыс. долл. США). Реализована на внутреннем рынке.

• Ультразвуковой кавитационный комплекс. Соответствует мировому уровню, позволяет измерять и корректировать спектральную чувствительность датчиков ка-

витации. Унификация спектральных характеристик датчиков кавитации и кавитометров с использованием этой функции существенно повысит качество, конкурентоспособность и экспортный потенциал приборов, разрабатываемых в БГУИР; позволит расширить географию и объемы имеющихся экспортных поставок. Стоимость создания комплекса — 62 тыс. долл. США, стоимость зарубежного аналога — 160,7 тыс. долл. США. В 2020 г. выпущен 1 комплекс стоимостью 160,00 тыс. руб. (62,04 тыс. долл. США). Реализован на внутреннем рынке.



Ультразвуковой кавитационный комплекс

• Панорамный измеритель КСВН и ослаблений в диапазоне частот 118,1–178,4 ГГц. Объем выпуска в 2018–2020 гг. составил 12 шт. на сумму 872,35 тыс. руб. (408,40 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции — 772,27 тыс. руб. (369,59 тыс. долл. США), из них экспорт в Российскую Федерацию и Индию составил 694,35 тыс. руб. (333,3 тыс. долл. США).

ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» разработан автоматизированный базовый лазерный испытательный комплекс для тестирования перспективных видов полупроводниковых фотоприемников. Комплекс позволяет тестировать перспективные виды полупроводниковых фотоприемников, испытывать все их основные параметры под действием лазерного излучения видимого и ближнего инфракрасного диапазонов спектра в соответствии с существующими стандартами, автоматизация и модульное исполнение комплекса сокращают время испытаний полупроводниковых фотоприемников. Стоимость создания комплекса — 134 тыс. долл. США, стоимость зарубежного аналога — 300 тыс. долл. США. В 2020 г. изготов-

лен 1 комплекс стоимостью 299,29 тыс. руб. (133,62 тыс. долл. США). Реализован на внутреннем рынке. Импортозамещение — 299,29 тыс. руб. (133,62 тыс. долл. США).

ГНТП «ЭТАЛОНЫ И НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ» (ПОДПРОГРАММА «НАУЧНО-УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»)

В Белорусском государственном университете разработаны:

• Научно-учебный лазерный лабораторный комплекс по оптическому манипулированию микрообъектами. Комплекс предназначен для проведения научных исследований и использования в учебном процессе при выполнении лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов, магистерских и кандидатских диссертаций. Отечественные образцы отсутствуют. Соответствует лучшим мировым образцам.

• Многофункциональный измерительный комплекс Alma Meter 2. Предназначен для измерения и генерации электрических сигналов, преобразования сигналов от датчиков физических величин. Социальный эффект разработки заключается в повышении качества образования, освоении студентами БГУ и других высших учебных заведений современных технологий измерений электрических и физических величин, повышении эффективности научно-исследовательских работ. В 2019–2020 гг. УП «УНИТЕХПРОМ БГУ» изготовлен 21 комплекс стоимостью 86,54 тыс. руб. (36,69 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции — 86,54 тыс. руб. (36,69 тыс. долл. США), из них экспорт — 5,85 тыс. руб. (2,40 тыс. долл. США).

Многофункциональный измерительный комплекс Alma Meter 2

• Лазерный комплекс (ЛАЭМС). Предназначен для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии, физики низкотемпературной эрозионной плазмы, изучения процессов взаимодействия импульсного лазерного излучения с абляционным парогазовым многокомпонентным облаком и поверхностью твердого тела. Отечественные образцы отсутствуют. Соответствует лучшим мировым образцам.

• Научно-учебный лабораторный комплекс по нелинейной оптике фемтосекундных импульсов. Позволяет на современном научно-техническом уровне организовать учебный процесс по изучению физических основ генерации ультракоротких импульсов и приобрести практические навыки по регистрации временных и спектральных характеристик лазерного излучения фемтосекундной длительно-

сти, изучить различные варианты нелинейно оптического преобразования фемтосекундных импульсов — осуществить генерацию второй гармоники лазерного излучения и генерацию суперконтинуума.

- Научно-учебный комплекс для исследования синаптических и нейросетевых механизмов когнитивных процессов. Комплекс позволяет реализовать методы регистрации и стимуляции электрической активности в нервной ткани *in vitro*; индуцировать, регистрировать и анализировать процессы кратковременной и долговременной синаптической пластичности в целях проведения научных экспериментов по изучению биофизических и нейрофизиологических основ функционирования мозга. Разработка соответствует передовым зарубежным аналогам.
- Учебный программный комплекс для моделирования процессов взаимодействия лазерного излучения с нелинейными средами и наноструктурированными материалами. Включает в себя комплекс программных средств на языке высокого уровня C++ для моделирования типичных задач волновой оптики, нанофотоники, нелинейной оптики, физики взаимодействия лазерного излучения с веществом и комплект электронных методических указаний для выполнения лабораторных работ. Занесен в Реестр зарегистрированных компьютерных программ Национального центра интеллектуальной собственности (Свидетельство № 1381 от 31.12.2020).

По разработке БГУ СП «ЛОТИС ТИИ» ООО в 2020 г. досрочно начат выпуск нелинейно-оптического лазерного комплекса Лазер LS-2145-OPO. Выпущены 2 комплекса стоимостью 201,23 тыс. руб. (88,6 тыс. долл. США). Оба комплекса экспортированы на сумму 201,23 тыс. руб. (88,6 тыс. долл. США). Также эффективность обеспечивается внедрением разработки в учебный процесс.

НИИ ПФП им. А. Н. Севченко БГУ разработан лазерно-плазменный комплекс с автоматизированным контролем пространственного, спектрального и временного распределения излучения эрозионных лазерных факелов для исследовательских и учебных задач. Отечественные образцы отсутствуют. Соответствует лучшим мировым образцам.

ГНУ «Институт физики НАН Беларуси» разработан модульный нелинейно-оптический лазерный комплекс по исследованию спектральной перестройки частоты на основе параметрических процессов. Разработан, изготовлен и внедрен в учебный процесс научно-учебный электронно-оптический и виртуальный комплекс по квантовой оптике и квантовой информатике. Комплекс является уникальным для республики и стран СНГ.

ГНТП «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ — 2020»

Институтом порошковой металлургии им. академика О. В. Романа и ИТМО НАН Беларуси разработана ресурсосберегающая технология изготовления фрикционных дисков из композиционных поликомпонентных порошковых материалов с минеральными добавками. Разработанный фрикционный материал ФМ-18 существенно превосходит по триботехническим характеристикам используемые до настоящего времени фрикционные материалы ФМ-12 и МК-5. Институтом порошковой металлургии им. академика О. В. Романа выпущены 40 партий фрикционных дисков стоимостью 1,99 млн руб. (1,00 млн долл. США). Стоимость реализованной продукции — 1,99 млн руб. (1,00 млн долл. США), из них экспорт — 767,98 тыс. руб. (386,0 тыс. долл. США).

Фрикционные диски из композиционных поликомпонентных порошковых материалов с минеральными добавками

БНТУ разработана технология получения писче-печатных видов бумаги с поверхностной обработкой, содержащих разнородные облагороженные механохимическим способом вторичные волокнистые полуфабрикаты. Данная технология позволяет изменить принятое соотношение волокнистых полуфабрикатов в композиции бумаги, заменив 30 % целлюлозы из хвойных пород на вторичное волокно, полученное при облагораживании различных марок макулатуры, а также отходов производства бумаги, обладающей высокими барьерными свойствами. На УП «Бумажная

фабрика» Гознака в 2019–2020 гг. выпущено 1790,4 т писче-печатных видов бумаги на сумму 4,46 млн руб. (1,87 млн долл. США). Импортозамещение — 4,46 млн руб. (1,87 млн долл. США).

Писче-печатная бумага с поверхностной обработкой

ГНТП «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

РУП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С. С.» разработаны:

- Конструктивно-технологическая система жилых зданий индустриального домостроения. Создана новая конструктивно-технологическая система жилых зданий индустриального домостроения на основе сборных железобетонных элементов (колонн, ригелей, стеновых панелей) с разъемными соединениями, позволяющая адаптировать эти жилые здания в процессе их эксплуатации к изменяющимся потребительским запросам. Замена сварочных соединений несущих элементов каркаса здания разъемными позволяет повысить точность конструкций, сократить продолжительность и стоимость их монтажа, снизить в целом затраты при строительстве и последующей реконструкции жилых домов. Выпуск продукции начнется в 2021 г. в филиале «Барановичского комбината ЖБК» ОАО «Кричевцементошифер».

• Блоки и панели стеновые облегченные из керамзитопенобетона. Стеновые блоки из керамзитопенобетона обладают более высокими теплофизическими и физико-механическими показателями по сравнению с блоками из ячеистого бетона. Предел огнестойкости стеновых панелей из керамзитопенобетона соответствует нормативу для конструкции RE60. Разработан технологический регламент на приготовление и применение керамзитопенобетона, производство изделий из керамзитопенобетона. Проведена технологическая подготовка производства ОАО «Завод керамзитового гравия г. Новолукомль» для выпуска стеновых блоков из керамзитопенобетона. Осуществляется разработка технико-экономического обоснования по модернизации филиала КУП «Брестжилстрой» «Ганцевичский завод КПД» для производства стеновых панелей из керамзитопенобетона.

Панели из керамзитопенобетона

ГП «Институт НИИСМ» разработаны:

• Фасадное покрытие с повышенной паропроницаемостью. Для увеличения паропроницаемости фасадного покрытия и сохранения адгезии предложено вводить в состав водо-дисперсионно силикатно-акриловых и силикатных красок сверхлегкие заполнители в количестве 10–15 %. ООО «СлаВикСа» выпущена лабораторная партия фасадного покрытия с повышенной паропроницаемостью за счет использования сверхлегкого заполнителя из кремнеземсодержащих материалов. Проведены исследования изготовленных образцов фасадного покрытия с повышенной паропроницаемостью, согласно которым их показатели оказались выше установленных действующими стандартами.

• Санирующие теплоизоляционные штукатурки. Разработаны составы санирующих теплоизоляционных штукатурок для наружной отделки на основе цемента, воздухововлекающих добавок и сверхлегкого заполнителя. Разработанные штукатурные составы характеризуются низкой теплопроводностью и повышенной паропроницаемостью, что подтверждает их пригодность для применения в качестве санирующего теплоизоляционного слоя при наружной отделке зданий. ООО «СлаВикСа» выпущена лабораторная партия образцов составов санирующих теплоизоляционных штукатурок для наружных работ.

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ»)

ГУ «РНПЦ "Кардиология"» разработаны импортозамещающие методы:

- Метод лечения терминальной хронической сердечной недостаточности с использованием катетерной аблации симпатических нервов почечных артерий; метод диагностики неишемических кардиомиопатий; метод лечения неишемических кардиомиопатий с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток; метод определения вероятности развития гипертрофической кардиомиопатии; метод лечения пациентов с гипертрофической кардиомиопатией с учетом результатов генотипирования; метод дифференцированного лечения пациентов с хронической ревматической болезнью сердца после хирургической операции протезирования клапанов сердца; метод рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с хронической ишемической болезнью сердца, имеющих протяженные поражения коронарных артерий; метод лечения пациентов с кардиогенным шоком после хирургических операций на открытом сердце; метод хирургического лечения ишемической кардиомиопатии с применением мезенхимальных стволовых клеток.

Катетерная аблация симпатических нервов почечных артерий

ГУ «РНПЦ “Кардиология”» разработаны и внедрены:

• Метод иммуносупрессивной терапии после ортотопической трансплантации сердца. Разработанный метод предупреждения болезни коронарных артерий, основанный на применении дифференцированной иммуносупрессивной терапии у пациентов после ортотопической трансплантации сердца, позволил уменьшить число фатальных осложнений, смертность у пациентов после трансплантации сердца и снизил затраты на лечение васкулопатий в отдаленном периоде после пересадки сердца. Использование данного метода позволит снизить на 33,3 % количество регоспитализаций пациентов, перенесших ортотопическую трансплантацию сердца, осложненную коронарной болезнью трансплантата, снизить экономические затраты на их лечение на 25–30 % (стентирование коронарных артерий), увеличить отдаленную выживаемость на 20,0 % и улучшить качество жизни пациентов. Импортозамещение. Подписаны 8 актов о внедрении на сумму 6,40 млн руб. (3,20 млн долл. США).

• Оригинальная конструкция системы аортального стентграфта для хирургического лечения аневризм грудной аорты при операциях с искусственным кровообращением. На ГП «Научно-технологический парк БНТУ “Политехник”» налажен серийный выпуск аортального стентграфта. Экономический эффект на одном изделии составляет около 12,0 тыс. долл. США. Выпущен 101 стентграфт. Импортозамещение — 88,68 тыс. руб. (40,7 тыс. долл. США).

Аортальный стентграфт

• Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов с хронической атеросклеротической аневризмой нисходящего отдела грудной и брюшной аорты». Ранняя выявляемость и своевременно назначенное лечение пациентам с аневризмой нисходящей грудной и брюшной аорты позволила уменьшить ежегодное прогрессирование заболевания на 7 %, снизила частоту разрыва аневризмы после установления диагноза на 10 %, снизило экономические затраты на лечение пациентов на 25–30 % за счет уменьшения необходимости применения дорогостоящего хирургического лечения. Импортозамещение — 2,10 млн руб. (1,05 млн долл. США).

• Компьютерная программа «Интекард 77». Применение данной компьютерной программы в 2–3 раза снижает затраты вследствие импортозамещения. Применение модели риск-стратификации на 15–25 % повышает точность выявления лиц с высоким риском внезапной сердечной смерти. Применение метода прогнозирования жизнеопасных тахиаритмий у пациентов с хронической сердечной

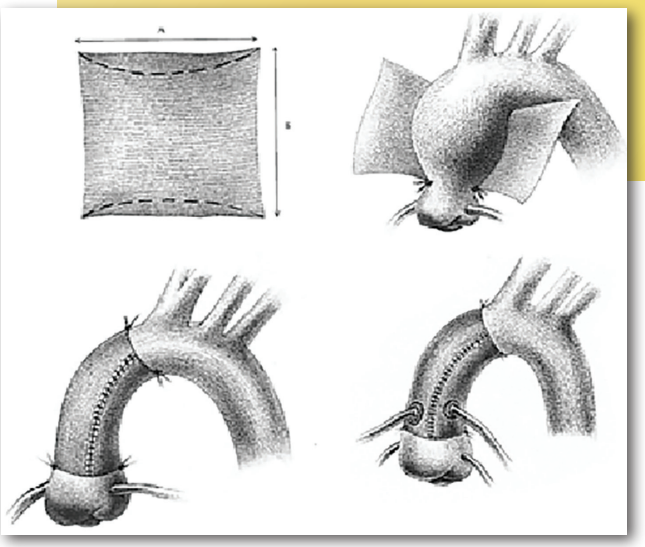
недостаточностью позволяет количественно оценить риск внезапной смерти и в 3–5 раз повысить точность показаний к имплантации ритмоподдерживающих систем. Импортозамещение — 7,53 млн руб. (3,76 млн долл. США).

• Метод миниинвазивной реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца при многососудистом поражении коронарных артерий. Разработка и внедрение метода позволили уменьшить частоту периоперационных осложнений (предотвратить развитие раневой инфекции, снизить интраоперационную кровопотерю на 40–50 %, послеоперационную кровопотерю на 30–40 %), гемотрансфузий на 40–45 %, длительность пребывания в стационаре на 15–20 %, уменьшили время достижения 4-й ступени физической активности в 2 раза, полной физической активности — в 3 раза с достижением показателя общей выживаемости и свободы от основных неблагоприятных сердечных и мозговых событий в 5-летний срок 94 и 90 % соответственно. Использование данного метода позволило снизить прямые экономические затраты на стационарное лечение пациентов на 15–40 %, непрямые потери после выписки пациента из стационара в 1–й год после вмешательства — на 50–60 %, позволило улучшить физический и психологический компонент качества жизни, связанного со здоровьем. Внедрение данного метода лечения позволило улучшить эффективность лечения данной категории пациентов. В 2019–2020 гг. импортозамещение составило 690,63 тыс. руб. (329,10 тыс. долл. США), экспорт — 22,34 тыс. руб. (10,30 тыс. долл. США).

• Метод лечения пароксизмальной фибрилляции предсердий. Разработка и внедрение метода позволили достоверно повысить эффективность катетерной абляции фибрилляции предсердий. Применение разработанного метода лечения обеспечило снижение рецидивов на 10–15 %, снизило госпитализацию пациентов с фибрилляцией предсердий на 20–30 %, число выполнения повторных процедур — на 15–20 %, число дней временной нетрудоспособности, снизило расходы здравоохранения Республики Беларусь за счет выбора более безопасного, эффективного и дешевого метода изоляции устьев легочных вен; снизило срок госпитализации, а также число повторных госпитализаций на 40 %, временной и стойкой утраты трудоспособности, первичного выхода на инвалидность. Импортозамещение в 2019–2020 гг. составило 4,93 млн руб. (2,33 тыс. руб.), экспорт — 32,93 руб. (15,10 тыс. долл. США).

Катетерная абляция фибрилляции предсердий

• Метод хирургического лечения расширения восходящей аорты с применением экзопротеза из биологического материала. Основан на использовании ксеноперикарда заводского изготовления. Использование данного метода позволит снизить прямые экономические затраты на стационарное лечение пациентов на 15–25 %. В 2020 г. импортозамещение составило 964,10 тыс. руб. (413,80 тыс. долл. США), экспорт — 12,81 тыс. руб. (5,50 тыс. долл. США).



Экзопротез из биологического материала

ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»:

• Разработаны метод определения вероятности неблагоприятных исходов инфаркта мозга у пациентов в возрасте от 18 до 45 лет и метод выявления когнитивных и двигательных нарушений у пациентов с артериальной гипертензией. Импортозамещение.

• Разработан и внедрен метод оценки риска неблагоприятных исходов инфаркта мозга (ИМ) у пациентов молодого возраста с учетом особенностей их фенотипа и генотипа. Разработка и внедрение метода повышения эффективности диагностики, персонификации лечения и вторичной профилактики ИМ в молодом возрасте повысило качество диагностики ЭПМ у 50 % пациентов, снизило затраты на лабораторные исследования на 20 %, уменьшило первичный выход на инвалидность на 12 и 21,2 % при повторном ИМ, улучшило долговременный прогноз заболевания (снижение летальности и частоты повторных острых сосудистых событий на 3,3 %), уменьшило полипрагмазию, частоту побочных явлений применения лекарственных средств, повысило приверженность к методам вторичной профилактики ИМ у 45 % пациентов. Импортозамещение в 2020 г. составило 1,06 млн руб. (455,20 тыс. долл. США).

УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработан метод оценки вероятности развития безболевой ишемии миокарда у женщин с абдоминальным ожирением и бессимптомными ишемическими изменениями на электрокардиограмме.

ГУ «РНПЦ детской хирургии» разработаны:

- Метод хирургического лечения тетрады Фалло у детей на основе рентгенэндоваскулярного стентирования выходного тракта правого желудочка. Импортозамещение.
- Метод выполнения реконструктивных кардиохирургических вмешательств с использованием криоконсервированного аллоперикарда.

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ»)

УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработан ряд инструкций: инструкция по применению «Алгоритм лечения пациентов с 0–1 рентгенологическими стадиями гонартроза»; инструкция по применению «Метод определения скорости прогрессирования воспалительного процесса в тканях периодонта»; инструкция по применению «Алгоритм дифференцированного лечения пациентов с резистентными формами атопического дерматита и экземы»; инструкция по применению «Метод диагностики резистентных форм атопического дерматита»; инструкция по применению «Метод диагностики резистентных форм экземы».

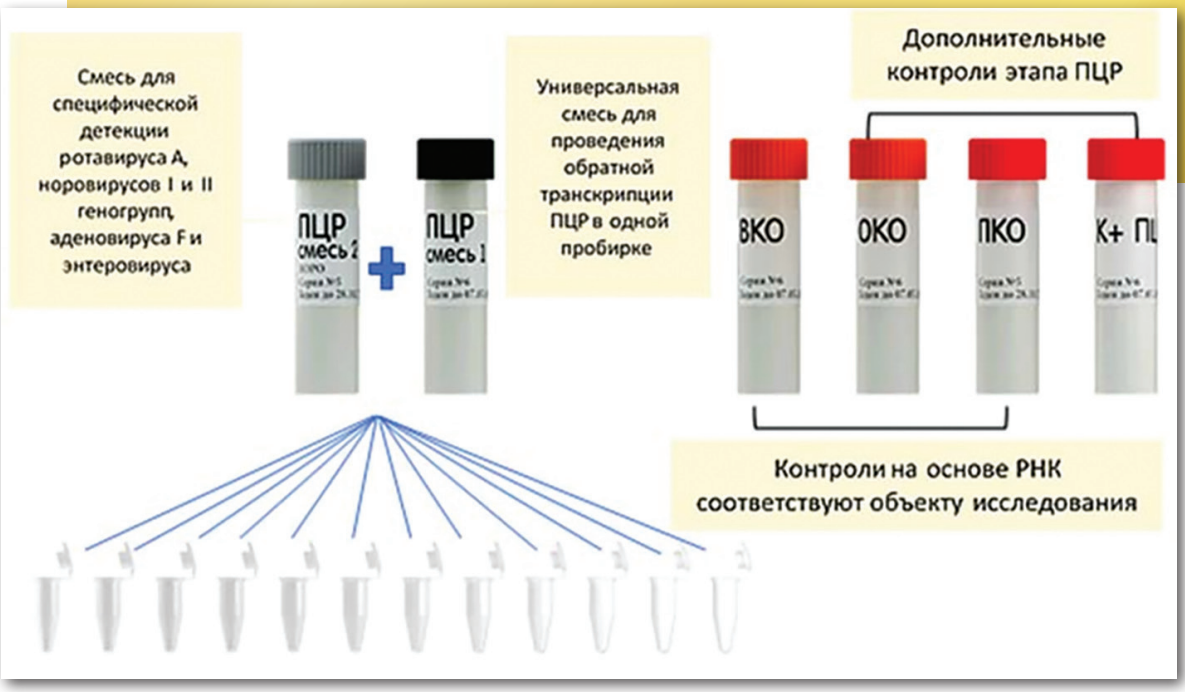
Разработаны и внедрены:

- Инструкция по применению «Алгоритм прогнозирования эффективности лечения дислипидемий ингибиторами фермента гидроксиметилглутарил-коэнзим А-редуктазы (статинами) у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких» (с использованием данного алгоритма прошли лечение 478 пациентов, подписаны 6 актов внедрения); инструкция по применению «Алгоритм прогнозирования эффективности лечения дислипидемий ингибиторами фермента гидроксиметилглутарил-коэнзим А-редуктазы (статинами) у пациентов с бронхиальной астмой» (с использованием данного метода прошли лечение 478 пациентов, подписаны 5 актов внедрения). Импортозамещение составило 2,55 млн руб. (998,60 тыс. долл. США).
- Инструкция по применению «Метод лечения хронических дегенеративно-дистрофических заболеваний мягких тканей орбиты и глазной поверхности». С использованием данного метода прошли лечение 209 пациентов, подписано 11 актов внедрения. Импортозамещение составило 1,14 млн руб. (457,40 тыс. долл. США).
- Инструкция по применению «Метод определения вероятности развития расстройств пищевого поведения у пациентов с сахарным диабетом». С использованием данного метода прошли лечение 586 пациентов, подписаны 4 акта внедрения. Импортозамещение составило 1,05 млн руб. (403,60 тыс. долл. США).

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «ИНФЕКЦИИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»)

ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии» созданы:

- Реагенты для иммуноферментного анализа: тест-система для выявления антител классов M и G к вирусам Пуумала, Добрава, Хантаан «ИФА-Пуум-Доб-Хант-IgM/IgG». В 2019–2020 гг. выпущено 40 шт. тест-систем. Импортозамещение — 5,06 тыс. руб. (2,2 тыс. долл. США).
- Инструкция по применению «Метод выбора тактики лечения нейроинфекций»; инструкция по применению «Метод выбора тактики лечения острых кишечных инфекций». В 2019–2020 гг. внедрены по 2 вида каждой инструкции. Предотвращенный ущерб составил 733,80 тыс. руб. (301,4 тыс. долл. США).
- Наборы реагентов для генодиагностики кишечных вирусных инфекций и санитарной вирусологии «ОКВИ-ПЦР». Разработанная продукция относится к технологиям VI технологического уклада (биотехнологии), является импортозамещающей, оптимизированной с учетом особенностей этиологической структуры кишечной вирусной заболеваемости в Республике Беларусь. Импортозамещение в 2019–2020 гг. составило 69,53 тыс. руб. (29,9 тыс. долл. США).



Наборы реагентов для генодиагностики кишечных вирусных инфекций и санитарной вирусологии «ОКВИ-ПЦР»

• Набор реагентов для генодиагностики *Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Entamoeba histolytica* «Прото-ПЦР/РВ». Изготовлены 130 наборов стоимостью 21,72 тыс. руб. (8,7 тыс. долл. США). Импортозамещение.

Набор реагентов для генодиагностики *Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Entamoeba histolytica* «Прото-ПЦР/РВ»

• Набор реагентов «КОРОНА-ген» для выявления генетического материала респираторных коронавирусов 229E, NL63, BetaCoV1, HKU1 методом ПЦР в режиме реального времени. В 2019–2020 гг. выпущены 90 наборов реагентов стоимостью 38,05 тыс. руб. (16,1 тыс. долл. США). Импортозамещение. Предотвращенный ущерб составил 611,84 тыс. руб. (260,7 тыс. долл. США).

Набор реагентов «КОРОНА-ген» для выявления генетического материала респираторных коронавирусов 229E, NL63, BetaCoV1, HKU1 методом ПЦР в режиме реального времени

• Инструкция по применению «Алгоритм дифференциальной диагностики и лечения бета-герпесвирусных инфекций в зависимости от формы». Разработанная продукция относится к технологиям VI технологического уклада (биотехнологии). Предложены новые схемы лечения активной формы инфекции, вызываемой бета-герпесвирусами. Внедрение комплексной дифференциальной диагностики бета-герпесвирусных инфекций и тактики лечения в зависимости от клинической формы инфекции позволит избежать необоснованного применения высоких доз антигерпетических лекарственных средств. В 2018–2019 гг. предотвращенный ущерб составил 529,04 тыс. руб. (253,0 тыс. долл. США).

• Набор реагентов «Bordetella Real-Time PCR» для обнаружения ДНК возбудителей рода *Bordetella* в клиническом материале методом ПЦР в режиме реального времени. В 2019–2020 гг. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 50 наборов реагентов стоимостью 24,38 тыс. руб. (10,60 тыс. долл. США).

• Инструкция по применению «Метод выявления мутаций резистентности 1b подгенотипа вируса гепатита С к лекарственным средствам прямого противовирус-

ного действия». Инструкция внедрена в работу трех учреждений: ГИКБ г. Гомеля, БелМАПО, БГМУ. Внедрение метода позволило определить стратегию лечения ВГС-инфекции у пациентов, не достигших устойчивого вирусологического ответа, способствует повышению эффективности лечения пациентов и сокращению затрат на их госпитализацию и диагностику, а также оптимизации закупки лекарственных средств. Предотвращенный ущерб составил 1,61 млн руб. (707,10 тыс. долл. США).

Набор реагентов «Bordetella Real-Time PCR» для обнаружения ДНК возбудителей рода *Bordetella*

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» разработана тест-система «ИД-СТРЕП» для идентификации стрептококков. Точная и своевременная диагностика стрептококковой инфекции позволит более точно назначить лечение при стрептококковой инфекции, учитывая этиологический фактор, и обеспечить значительное снижение летальности. Выпуск начат в 2020 г. и составил 15 шт. тест-систем стоимостью 3,02 тыс. руб. (1,21 тыс. долл. США). Тест-системы реализованы на внутреннем рынке на сумму 6,69 тыс. руб. (2,68 тыс. долл. США).

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «ОНКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ»)

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиобиологии им. Н. Н. Александрова» и ГУ «Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь» разработан метод медицинской профилактики колоректального рака. Метод позволяет снизить случаи колоректального рака за счет выявления аденоматозных полипов и их удаления в целевой группе лиц до 80 %. Снижение случаев инвазивного колоректального рака в целевой группе лиц составляет 70 %. С помощью данного метода пролечены 627 пациентов, подписаны 4 акта внедрения (Республика Беларусь). Стоимость реализованной продукции составила 3,95 млн руб. (1,63 млн долл. США), из них экспорт — 120,75 тыс. руб. (46,6 тыс. долл. США) (лечение 13 пациентов из Российской Федерации).

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиобиологии им. Н. Н. Александрова» разработаны: метод комплексной диагностики рака предстательной железы у пациентов с негативным результатом первичной биопсии; комплексный метод лечения

рака желудка с внутрибрюшной перфузионной термохимиотерапией; метод комплексного лечения рака яичников IIB–IV стадий с применением систематической регионарной лимфодиссекции.

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиобиологии им. Н. Н. Александрова» разработаны и внедрены:

- Метод обеспечения качества лучевой терапии онкологических пациентов. Подписаны 27 актов внедрения на сумму 7,93 млн руб. (4,13 млн долл. США). Импортозамещение.
- Алгоритм лечения пациентов с мелкоклеточным раком легкого IIB–IIIB стадии в зависимости от биологических факторов прогноза. Подписаны 6 актов внедрения, пролечены 25 пациентов. Стоимость реализованной продукции составила 2,29 млн руб. (978,60 тыс. долл. США); из них экспорт — 10,96 тыс. руб. (5,2 тыс. долл. США) (лечение 1 пациента из Российской Федерации).
- Метод определения молекулярно-биологических подтипов рака молочной железы, метод комплексного лечения рака молочной железы люминального А типа. Подписаны 12 актов внедрения, пролечены 13 033 пациента. Стоимость реализованной продукции составила 3,29 млн руб. (1,41 млн долл. США). Импортозамещение.

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиобиологии им. Н. Н. Александрова» совместно с БелМАПО разработаны: метод диагностики предрака и рака желудка, который повысит эффективность диагностики и увеличит долю выявленных случаев раннего рака желудка на 30 %; методы лечения рака кожи I–II стадий.

ГУ «РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработаны: метод определения опухолевых клеток в костном мозге при нейробластоме; метод лечения пациентов с нейробластомой с применением тандемной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток.

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «ТРАНСПЛАНТАЦИЯ КЛЕТОК, ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ»)

УО «Белорусский государственный медицинский университет» совместно с ГУ «РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий» и ГУ «МНПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии» создано изделие медицинского назначения «Плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов, аллогенная». Разработаны метод лечения пациентов с атеросклерозом артерий нижних конечностей с использованием плазмы, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов, и метод прогнозирования эффективности терапии у пациентов с атероскле-

розом артерий нижних конечностей. Плазма широко применяется у пожилых пациентов (старше 65 лет) и лиц, у которых развивается фармакорезистентность к длительно применяемым лекарственным препаратам. Плазма соответствует качеству выпускаемых за рубежом аналогичных изделий (*Plateletrich plasma*). В 2020 г. ГУ «РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий» выпущена плазма стоимостью 3,29 тыс. руб. (1,35 тыс. долл. США). Подписаны 4 акта внедрения. Экономический эффект из расчета на 1 пациента — 1,84 тыс. долл. США за счет стационарзамещающего лечения. Пролечены с применением новых методов 79 пациентов. Экономический эффект составляет 355,03 тыс. руб. (91,65 тыс. долл. США).

Плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов, аллогенная

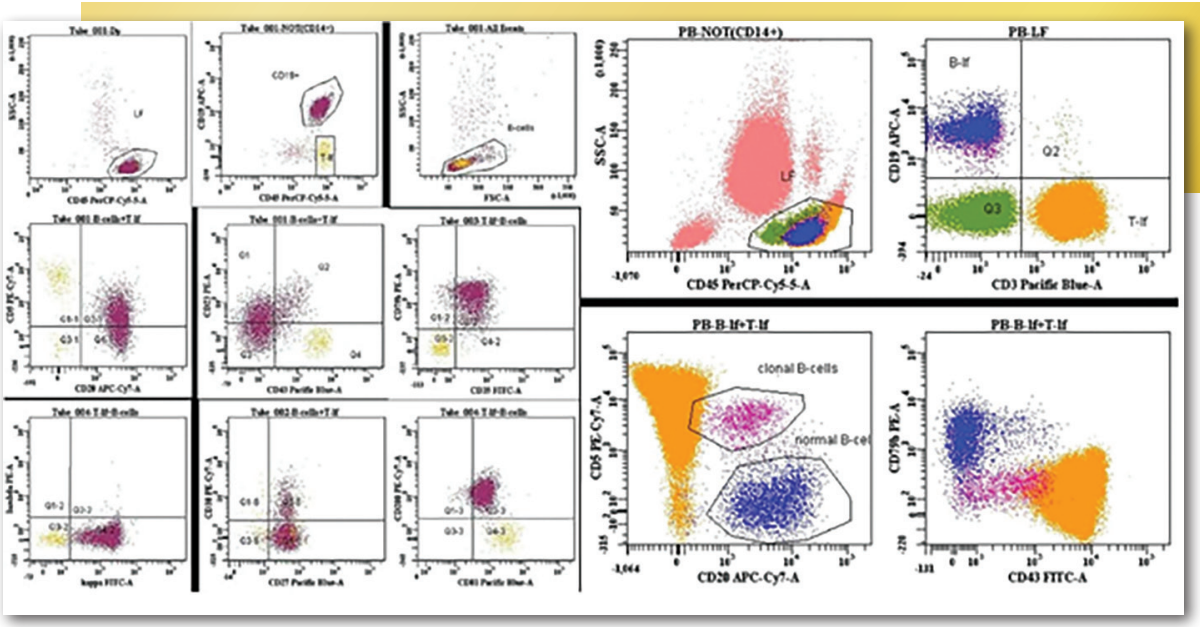
ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии» и ГУ «РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий» разработан метод спондилодеза с использованием биомедицинского клеточного продукта (БМКП) на основе аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга. Внедрение разработанного метода позволит

Нанесение БМКП на коллагеновую губку

Схема послойного заполнения сетчатого титанового имплантата

предотвратить повторные хирургические операции и достичь костного сращения у пациентов с нарушениями костной регенерации и известными факторами риска формирования ложного сустава позвоночника, с предшествующими хирургическими вмешательствами, не приведшими к формированию сращения, и таким образом снизить расходы на медикаментозное лечение и сопутствующую терапию осложнений, сократить число госпитализаций, выплат пособий по временной нетрудоспособности. В 2020 г. с помощью данного метода пролечены 3 пациента. Предотвращенный экономический ущерб за счет уменьшения стоимости лечения из расчета на одного пациента 33,00 тыс. долл. США составил 252,45 тыс. руб. (99,00 тыс. долл. США).

ГУ «МНПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии» разработан метод лечения пациентов с хроническим лимфолейкозом в зависимости от биологических характеристик лейкозных клеток, который позволяет выявлять гетерогенные группы риска на основе определения комплекса иммунофенотипических и цитогенетических показателей, а также предопределять течение и прогноз заболевания. Соответствует зарубежным подходам к персонифицированной терапии пациентов с хроническим лимфолейкозом. В 2020 г. с помощью данного метода пролечены 12 пациентов. Предотвращенный экономический ущерб за счет уменьшения стоимости лечения составил 433,26 тыс. руб. (177,67 тыс. долл. США).



Иммунофенотип ХЛЛ с трисомией 12-й хромосомы

Иммунофенотип В-лимфоцитов у пациента с ХЛЛ после проведения аутоТГСК

ГУ «РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработан метод лечения пациентов с приобретенной апластической анемией с использованием аллогенных мезенхимальных стволовых клеток. Метод лечения в 2019–2020 гг. применен у 7 пациентов. Предотвращенный экономический ущерб за счет уменьшения стоимости лечения АА (отсутствие 2-го курса иммуносупрессивной терапии и неродственной трансплантации костного мозга) составил 2,67 млн руб. (1,17 млн долл. США) (из расчета на 1 пациента 166,44 тыс. долл. США).

ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии» разработаны метод прогнозирования эффективности лечения злокачественных новообразований поджелудочной железы и метод лечения пациентов, страдающих раком поджелудочной железы, с применением моноцитарных дендритных клеток. Метод прогнозирования эффективности лечения злокачественных новообразований поджелудочной железы применен в 2019–2020 гг. у 33 пациентов. Предотвращенный экономический ущерб (из расчета на 1 пациента 65,34 тыс. руб.) составил 2,16 млн руб. (926,00 тыс. долл. США). Метод лечения пациентов, страдающих раком поджелудочной железы, с применением моноцитарных дендритных клеток применен у 62 пациентов. Предотвращенный экономический ущерб (из расчета на 1 пациента 65,66 тыс. руб.) составил 4,10 млн руб. (1,62 млн долл. США).

ГНТП «НОВЫЕ МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ» (ПОДПРОГРАММА «ХИРУРГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ»)

ГУ «РНПЦ оториноларингологии» разработана инструкция по применению «Методы комбинированного лечения пациентов с аспириновой триадой». Она содержит методы комбинированного лечения пациентов с аспириновой триадой (АТ), которые включают в себя консервативное и хирургическое лечение хронического полипозного риносинусита (ХПРС). Предложенные схемы лечения позволят сократить объем и повысить результативность хирургического лечения ХПРС, снизить количество рецидивов ХПРС, а также улучшить течение бронхиальной астмы и качество жизни пациентов с АТ. Подписаны 4 акта внедрения. Сумма сэкономленных денежных средств составила 2,70 млн руб. (1,26 млн долл. США). Прибыль от экспорта услуг составила 12,20 тыс. руб. (5,80 тыс. долл. США).

ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии» разработаны:

- Инструкция по применению «Методы определения вероятности повторного кровоизлияния и инфаркта мозга при нетравматическом внутричерепном кровоизлиянии из церебральной аневризмы». Инструкция внедрена в нейрохирургические отделения ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии», УЗ БСМП г. Минска.

В 2019–2020 гг. предотвращенный экономический ущерб благодаря внедрению составил 1,13 млн руб. (503,5 тыс. долл. США);

• Инструкция по применению «Метод транскраниальной эндоскопической хирургии доброкачественных опухолей основания черепа». В 2019–2020 гг. предотвращенный экономический ущерб благодаря внедрению составил 912,07 тыс. руб. (356,30 тыс. долл. США). Экспорт — 15,31 тыс. руб. (7,30 тыс. долл. США) (лечение 2 пациентов в 2019 г.).

ГНТП «МАЛОТОННАЖНАЯ ХИМИЯ»

Учреждением БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» (НИИ ФХП БГУ) разработаны:

• Технология получения полиолов из вторичного сырья (отходы полиэтилентерефталата) и полиуретановых покрытий на их основе. Реализация данной технологии позволяет расширить спектр химических продуктов, получаемых на базе отечественного сырья с использованием отходов ПЭТФ и рапсового масла, повысить конкурентоспособность и экспортоориентированность. В 2020 г. на ООО «ВМС Техно» выпущено и экспортировано в Российскую Федерацию 120 т полиолов на сумму 350,06 тыс. руб. (148,81 тыс. долл. США).

• Дезинфицирующее средство «Валисан-Вет». Разработан состав, способ получения и применения дезинфицирующего средства «Валисан-Вет», предназначенного для профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции животноводческих и птицеводческих помещений, находящегося в них технологического оборудования, транспортных средств по перевозке животных и птицы, а также мест их содержания. Ветеринарный препарат «Валисан-Вет» зарегистрирован Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Минсельхозпрода. Выпуск продукции на ООО «Бикраск» начат в 2020 г. Наработано 10 т дезинфицирующего средства на сумму 124,00 тыс. руб. (50,60 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке.

• Полимерная термовспениваемая композиция. Представляет собой оригинальную многокомпонентную систему, которая применяется в огнепреграждающих устройствах

Лента-вкладыш из полимерного термовспенивающегося композита

Противопожарная муфта

сложной конфигурации (противопожарные перегородки, муфты, шторки, кабельные проходки), принимает любую форму, вспенивается под действием теплового потока, многократно увеличиваясь в объеме, создавая огнестойкую органоминеральную вспененную структуру, обладающую высокими теплоизолирующими свойствами. Импортозамещающая продукция, соответствующая по эксплуатационным параметрам продукции мировых производителей. На производственных площадях ООО «ТИКРА БЕЛ» создан производственный участок по выпуску термовспениваемой композиции. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

Многофункциональная присадка к дизельному топливу

- Многофункциональная отечественная присадка к дизельному топливу. Создана новая отечественная многофункциональная присадка к дизельному топливу на основе подлежащих утилизации отходов производства метиловых эфиров жирных кислот. Предназначена для улучшения смазывающей, антиоксидантной и моющей способности дизельного топлива с низким содержанием серы, сокращения вредных выбросов отработанных газов в атмосферу, повышения надежности работы двигателей и топливных систем, поддержания их в идеальном состоянии. Является импортозамещающей и экспортно ориентированной продукцией. Зарегистрирована в списке разрешенных к применению присадок на территории стран Европейского союза «Классификатор безопасности Deutsche BP». ООО «Сотокс» в 2020 г. выпущено 28,99 т присадки на сумму 1,47 млн руб. (611,16 тыс. долл. США). Выпущенная продукция экспортирована в страны СНГ.

Средство моющее техническое с дезинфицирующим эффектом для санитарной обработки сырных форм «Формодез»

- Средства моющие технические с дезинфицирующим эффектом для санитарной обработки сырных форм «Формодез» (разработаны совместно с РУП «Институт мясо-молочной промышленности»). Предназначены для санитарной обработки сырных форм и оборудования на предприятиях молочной и пищевой промышленности. Концентрация рабочего раствора щелочного средства «Формодез» при очистке форм в 3–5 раз ниже, чем в зарубежных

аналогах, а температура обработки снижена в 1,5 раза. Это позволяет увеличить срок эксплуатации дорогостоящего технологического оборудования, снизить стоимость одного цикла санитарной обработки сырных форм, экономить моющие и дезинфицирующие средства и энергоресурсы на 30–40 %. На производственных площадях ООО «Химвей» внедрена технология производства вновь разработанных моющих средств. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

- Жир сухой защищенный «ФЭТПРО ТЕКТ» и комплексный энергетический корм (совместно с УО «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины»). Разработан способ получения и технология производства сухого защищенного жира и состав комплексного энергетического корма для крупного рогатого скота на его основе. Энергетический корм предназначен для повышения питательности концентрированных кормов и применяется для улучшения обмена веществ и продуктивности дойных коров. Отечественные аналоги сухого защищенного жира и разработанного комплексного энергетического корма отсутствуют. Производство сухого защищенного жира организовано на ООО «БИОЗИРА» (г. Могилев), технология получения комплексного энергетического корма внедрена на ОАО «Возрождение». Выпуск продукции начнется в 2021 г.

По технологии НИИ ФХП БГУ в 2016–2018 гг. в ИООО «ДВЧ-Менеджмент» на основе отработанных моторных масел изготовлено 1 923,66 т (план — 1600 т) печного топлива на сумму 2,55 млн руб. (1,28 млн долл. США). Стоимость экспортированной в Российскую Федерацию продукции составила 584,80 тыс. руб. (292,43 тыс. долл. США). В Беларуси реализована продукция на сумму 1,96 млн руб. (982,77 тыс. долл. США).

ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» (ИФОХ НАН Беларуси) разработаны:

- Волокнистый анионит для очистки воздуха от кислых газов. Анионит ФИБАН А-5(N) используется для очистки атмосферного воздуха и воды от различного вида загрязнений. Полученный слабоосновный анионит ФИБАН А-5(N) аналогичен лучшему отечественному сильноосновному аниониту ФИБАН А-6, при этом за счет оптимизации и упрощения процесса получения стоит в 1,7 раза дешевле. По сорбционным свойствам ФИБАН А-5(N) не уступает лучшему в мире японскому сильноосновному аниониту TIN-200 при стоимости в 3,7–4 раза меньше. ФИБАН А-5(N) является экспортно ориентированным, экологически безопас-

Волокнистый анионит для очистки воздуха от кислых газов

ным, импортозамещающим новшеством. В 2019–2020 гг. в ИФОХ НАН Беларуси наработаны 8354 кг волокнистого анионита ФИБАН А-5(N). Продукция поставлена на экспорт производителям фильтров очистки воздуха от оксида серы — компании Exyte Technology GmbH (Германия) и ООО «ЭЛСТАТ» (Россия) на сумму 713,97 тыс. руб. (342,56 тыс. долл. США).

- Технология синтеза амидофосфитных реагентов на основе конформационно блокированных нуклеозидов. LNA-амидофосфиты являются уникальным продуктом на рынке СНГ и востребованы среди российских потребителей. Олигонуклеотиды с LNA-модификациями, получаемые при использовании отечественных LNA-амидофосфитов, по химической чистоте не уступают олигонуклеотидам, получаемым с использованием лучших мировых аналогов. LNA-амидофосфиты являются импортозамещающей и экспортно ориентированной продукцией. ОДО «Праймтех» в 2020 г. выпущено 70 г LNA-амидофосфитов на сумму 8,40 тыс. руб. (3,52 тыс. долл. США). Продукция экспортирована в Российскую Федерацию.

LNA-амидофосфиты

По технологии ИФОХ НАН Беларуси в 2016–2018 гг. в ООО «Бикраск» выпущено и реализовано в Республике Беларусь в соответствии с планом выпуска 310 т продукции «Ветеринарный противотуберкулезный препарат» на сумму 2,39 млн руб. (1,15 млн долл. США).

УО «Белорусский государственный технологический университет» разработан технологический процесс получения экспортно ориентированного модифицированного пентагидрата метасиликата натрия с улучшенными потребительскими свойствами. Соответствует уровню лучших мировых аналогов. ЧПУП «БелХимос» в 2019–2020 гг. наработаны 7749,2 т модифицированного пентагидрата метасиликата натрия (план — 1310 т) на сумму 6,08 млн руб. (2,72 млн долл. США). В Россию и Молдову реализовано 720 т пентагидрата метасиликата натрия на сумму 729,81 тыс. руб. (344,20 тыс. долл. США), остальная продукция реализована на внутреннем рынке.

ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси» организовано опытно-промышленное производство динатриевой соли 4,4′-азобензолдикарбоновой кис-

лоты (ДНС). Разработана новая технология получения УФ-светостабилизатора ДНС, обеспечивающего получение качественных материалов на основе полипарафенилен-1,3,4-оксадиазола («Арселон»). Предложенная технология производства ДНС обеспечивает высокий выход и чистоту продукта и является наиболее эффективной. На площадях химико-прядильного цеха ЗИВ ОАО «СветлогорскХимволокно» организовано опытно-промышленное производство получения ДНС и на его основе волокна «Арселон» для изготовления высококачественной спецодежды для защиты от высоких температур. Создано конкурентоспособное импортозамещающее производство. Выпуск продукции начнется в 2021 г.

Волокна «Арселон» для изготовления высококачественной спецодежды для защиты от высоких температур

ГНТП «ПРОМЫШЛЕННЫЕ БИО- И НАНОТЕХНОЛОГИИ — 2020»

ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» и РУП «Институт защиты растений» разработана технология получения комплексного микробного препарата «Агроревитол». Препарат предназначен для снижения остаточных количеств гербицидов ряда сульфанилмочевины и имидазолинонов в почве и повышения урожайности зерновых и зернобобовых культур. Разработка способствует деструкции трудногидролизуемых ксенобиотиков, загрязняющих почву и снижающих ее плодородие. В 2019–2020 гг. Институтом микробиологии НАН Беларуси произведено 3120 л (план двух лет — 2150 л) на сумму 17,55 тыс. руб. (7,58 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции с учетом эффекта от применения — 1114,01 тыс. руб. (491,07 тыс. долл. США). Выпуск препарата будет продолжен в 2021 г.

Комплексный микробный препарат «Агроревитол»

ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» разработана и внедрена технология получения биоактиватора «Антойл+» для систем автономных канализаций. Биоактиватор может использоваться как для очистки бытовых стоков в условиях септика, так и для интенсификации очистки сточных вод в условиях городских очистных ЖКХ, что свидетельствует о его высокой социальной значимости как средства защиты окружающей среды от загрязнений. В 2019–2020 гг. выпущены 10 560 доз стоимостью 25,39 тыс. руб. (11,06 тыс. долл. США). На внутреннем рынке реализованы 10 216 доз на сумму 24,92 тыс. руб. (10,86 тыс. долл. США).

Биоактиватор «Антойл+»

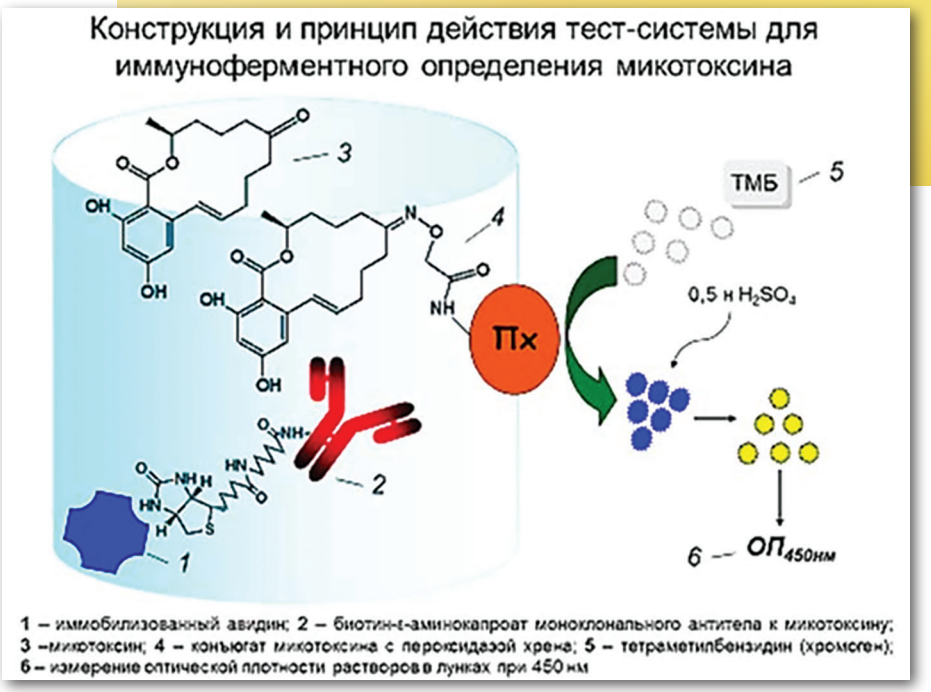
Могилевским государственным университетом продовольствия и ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» разработаны технологии производства продуктов здорового питания, на основе предварительно обработанного ферментными препаратами растительного сырья, представляющие высокую социальную значимость. Разработаны технологические инструкции на производство хлебобулочных изделий на основе продукта ферментированного пшеничного повышенной пищевой ценности и продукта ферментированного горохового безглютенового. Продукция является импортозамещающей и экспортно ориентированной, по потребительским качествам не уступает зарубежным аналогам — биологически активной добавке «Рекицен-РД» (РФ) и «Муке гороховой» (РФ). В ОАО БКК «Домочай» в 2019 г. начат выпуск продукта ферментированного пшеничного повышенной пищевой ценности и продукта ферментированного горохового безглютенового, а также хлебобулочных изделий на основе перечисленных продуктов. В 2019–2020 гг. выпущено 7599 кг продуктов стоимостью 8,32 тыс. руб. (3,43 тыс. долл. США). Изготовлено 19 528,1 кг хлебобулочных изделий на сумму 50,99 тыс. руб. (20,05 тыс. долл. США). Ферментированные продукты реализованы на внутреннем рынке. Хлебобулочные изделия реализованы на сумму 50,99 тыс. руб. (20,05 тыс. долл. США), из них экспорт в Российскую Федерацию — 3,34 тыс. руб. (1,29 тыс. долл. США).

ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси» разработаны технология производства катионного и флуоресцентного липидов DOTAP и технология производства липосомального реагента для трансфекции. Наличие в Республике Беларусь собственного производства катионного и флуоресцентного

Флуоресцентный липид DOTAP и липосомальный реагент для трансфекции

липидов DOTAP и липосомального реагента для трансфекции позволит производить отечественные липосомальные реагенты для трансфекции, сэкономит валютные ресурсы, создаст задел для сравнительно малозатратного внедрения в республике аналогов препаратов для генной терапии. Выпуск продукции начнется в 2021 г. в Институте физико-органической химии НАН Беларуси и ОДО «Праймтех».

В ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси» разработаны технологии производства иммуноферментных наборов реагентов «ИФА-ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ» и «ИФА-ОХРАТОКСИН». Наборы реагентов предназначены для количественного определения микотоксинов в кормах и продовольствии (контролируемый диапазон концентраций — 0,2–5,4 мг/кг) и обеспечивают предотвращение экономических потерь вследствие предупреждения микотоксикозов у животных и получение высококачественной мясной продукции. В 2019–2020 гг. Институтом биоорганической химии произведены 350 иммуноферментных наборов реагентов (план двух лет — 150 наборов) на сумму 112,22 тыс. руб. (47,90 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции с учетом эффекта от применения — 1,16 млн руб. (503,76 тыс. долл. США). Социально-экономический эффект от применения наборов реагентов заключается в предотвращении экономического ущерба, наносимого микотоксикозами сельскохозяйственным животным, в повышении качества мясной продукции. Выпуск продукции будет продолжен в 2021 г.



Конструкция и принцип действия тест-системы для иммуноферментного определения микотоксина

БГУ совместно с РУП «Институт защиты растений» и РУП «Научно-практический центр гигиены» разработана технология получения биопрепарата «Корнеплюс». Препарат обеспечивает стимуляцию роста корней овощных культур. Внедрение разработанной технологии в долгосрочной перспективе позволит улучшить экологическую ситуацию в сельскохозяйственных регионах страны, уменьшить загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод, способствовать восстановлению экологического равновесия водоемов на территории Республики Беларусь. Производство препарата начнется в 2021 г. в ООО «Центр инновационных технологий».

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» разработана технология производства комплексного препарата широкого спектра действия «Трикламизол» для ранней терапии и профилактики трематодозов и ассоциативных нематодозов крупного рогатого скота. Разработанный антигельминтик широкого спектра действия «Трикламизол» не имеет аналогов. Выпуск препарата начнется в 2021 г.

ГНТП «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ — 3»

РУП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации» разработаны:

- Комплекс специализированный аппаратно-программный блокировки вредоносных видов телекоммуникационного трафика «Стрекоза» (АПК «Стрекоза»). Область применения — сети операторов электросвязи, имеющих специальное разрешение (лицензию) Министерства связи и информатизации Республики Беларусь на пропуск международного трафика. Использование АПК «Стрекоза» повысит эффективность решения поставленных задач за счет комплексной аналитической обработки и анализа данных. Не имеет аналогов в Республике Беларусь, не имеет зарубежных аналогов.
- Комплекс программно-аппаратный контроля защищенности информации в волоконно-оптических линиях связи «Мангуст». В Республике Беларусь данная тематика является новой, аналогов разработанному комплексу в нашей стране нет. Комплекс «Мангуст» предназначен для проведения инструментального контроля волоконно-оптических линий связи в целях оценки защищенности от утечки информации, поиска специальных технических средств при аттестации объектов «защищаемое помещение». Имеет высокую точность, производительность, не уступает в техническом отношении лучшим зарубежным аналогам (импортозамещение).
- Комплекс распознавания речевой информации. Обеспечивает поиск и отбор аудиофайлов по конкретным словам-маркерам (фразам-маркерам) и дальнейшую их передачу оператору-аналитику, что позволит оптимизировать его работу,

повысить эффективность и снизить трудозатраты. Аналогов разработанному комплексу в нашей стране нет. Имеет высокую точность, производительность, не уступает в техническом отношении лучшим зарубежным аналогам (импортозамещение).

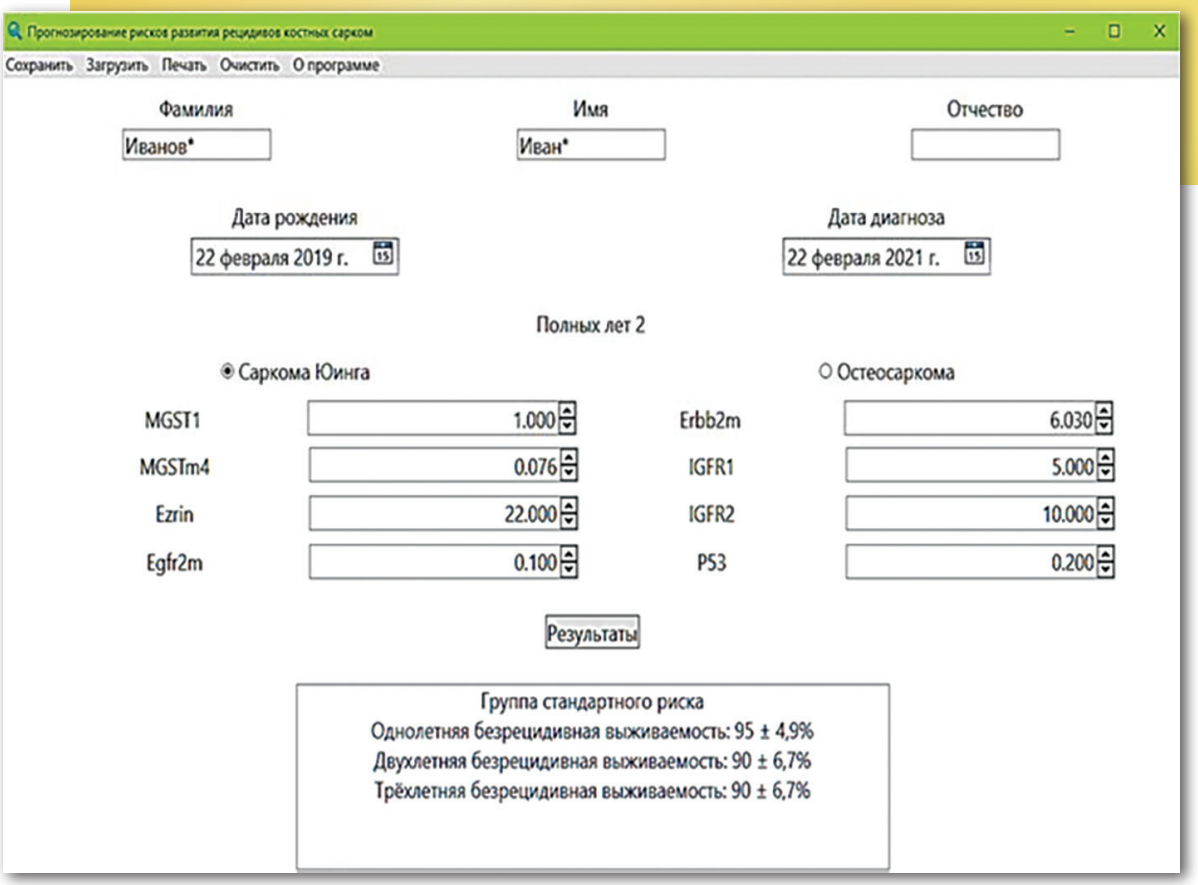
- Аппаратно-программный комплекс взаимодействия с терминалами мобильной связи «Фон». Аналогов разработанному комплексу в нашей стране нет. Разработанный комплекс имеет высокую точность, производительность, не уступает в техническом отношении лучшим зарубежным аналогам (импортозамещение).

ГНТП «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» (ОИПИ НАН Беларуси) разработан программный комплекс управления оборудованием контроля критических размеров на базе систем машинного зрения. Программный комплекс позволяет значительно сократить время проектирования и наладки прецизионного оборудования различного назначения в ОАО «КБТЭМ-ОМО» и обеспечить общее снижение затрат на разработку программного обеспечения до 20 % по сравнению с существующим техпроцессом разработки и изготовления оборудования контроля. ОАО «КБТЭМ-ОМО» в 2018–2020 гг. выпущено 11 ед. оборудования на сумму 1,86 млн руб. (833,69 долл. США). Продукция является импортозамещающей, реализована на внутреннем рынке на сумму 1,86 млн руб. (833,69 долл. США).

ОИПИ НАН Беларуси и ГУ «РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработаны и внедрены:

- Интеллектуальный функциональный модуль прогнозирования рисков развития рецидивов костных сарком у детей и молодых взрослых с учетом экспрессии молекулярных маркеров в опухолевой ткани. Программное обеспечение внедрено в ГУ «РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии». Выделение на основании активности молекулярных маркеров части пациентов, не требующих интенсификации лечения, связано со снижением токсичности, интенсивности сопроводительной терапии, улучшением качества жизни, социальной активности и общего здоровья пациента, а также снижением расходов на лечение. Стоимость импортозамещающего программного обеспечения — 350,00 тыс. руб. (142,86 тыс. долл. США). Предотвращен 1 рецидив костных сарком; предотвращенный ущерб составил 136,73 тыс. руб. (55,81 тыс. долл. США);
- Программное обеспечение методики трансфузионного обеспечения. Предназначено для оптимизации организационных и производственных решений при заготовке и переработке компонентов крови. Объектами автоматизации являются сбор заявок на трансфузионные среды и методика расчета потребностей для осуществления краткосрочного и долгосрочного планирования, учитывая трансфу-

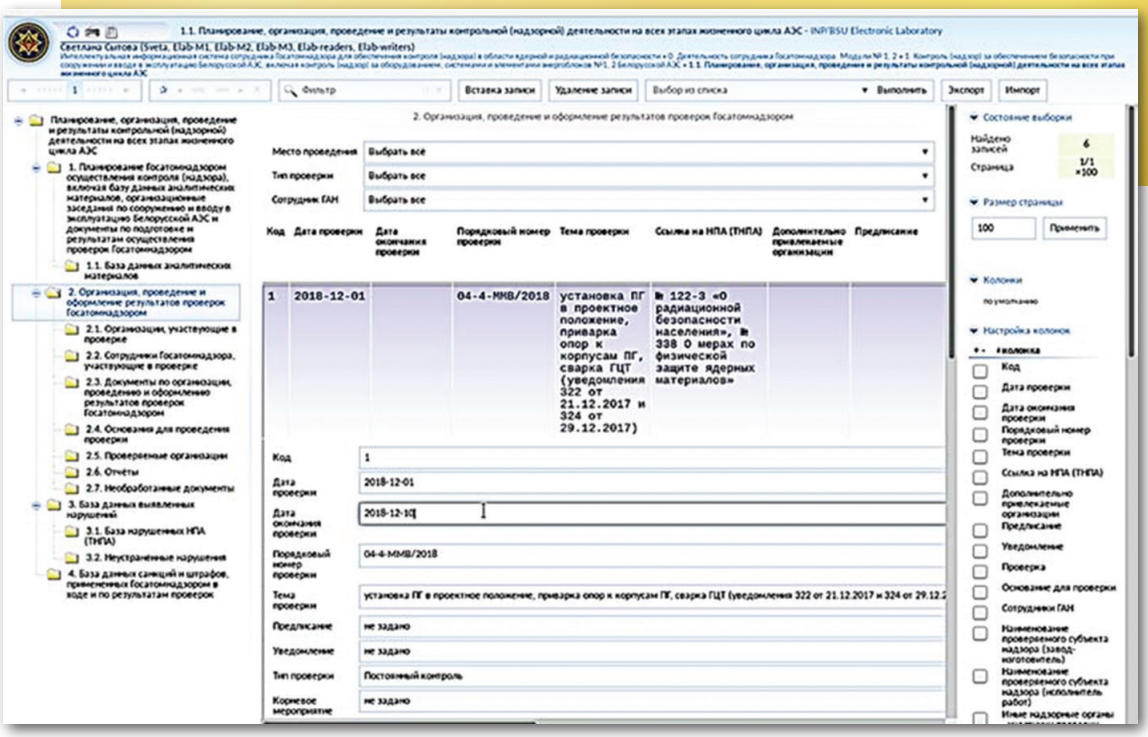


Интеллектуальный функциональный модуль прогнозирования рисков развития рецидивов костных сарком

зиологические синдромы и их структуру, как по регионам, так и в целом по стране, возможности прогноза потребности в компонентах крови с учетом индивидуальных особенностей трансфузионных синдромов, возникающих у пациентов, их тяжести, с учетом возможных осложнений, требующих дополнительной коррекции лечения, обеспечение автоматизации процесса оперативного заказа региональными службами крови требуемого объема и номенклатуры компонентов крови. В профильных учреждениях Минздрава в 2019–2020 гг. программным обеспечением было оснащено 20 рабочих мест на общую сумму 1,12 млн руб. (498,4 тыс. долл. США). Импортозамещение.

НИУ «Институт ядерных проблем» БГУ разработана и внедрена интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности. Информационная

система обеспечивает сохранение текущих состояний пользовательского интерфейса, настраиваемый интерфейс пользователя, автоматическое обновление и отображение текущего состояния выборки, быструю и удобную систему сортировки, фильтрации и поиска данных. В 2018–2020 гг. выпуск составил 50 шт. систем на сумму 319,08 тыс. руб. (150,00 тыс. долл. США). Импортозамещение.



Интеллектуальная информационная система сотрудника Госатомнадзора для обеспечения контроля (надзора) в области ядерной и радиационной безопасности

ГНТП «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И АВИАКОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси разработан наземный приемо-передающий комплекс для организации связи между пунктом управления и беспилотным летательным аппаратом (БЛА) дальнего действия, находящимся вне зоны прямой радиовидимости. Использование данного комплекса позволяет минимизировать последствия чрезвычайной ситуации за счет оперативной информационной поддержки управленческих решений, принимаемых должностными лицами при ликвидации пожаров, аварий и катастроф с использованием данных, полученных через распределенную систему связи с БЛА. Позволяет снизить затраты на проведение мониторинга земной поверхности и отдельных

наземных объектов — опасных территорий, автомагистралей, нефте-, газо- и других продуктопроводов, районов наводнений, пожаров и других областей с повышенной вероятностью возникновения чрезвычайных ситуаций, выполняемых традиционными методами и средствами. Выпущено 10 комплексов стоимостью 569,81 млн руб. (286,52 млн долл. США).

ГНТП «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ» (ПОДПРОГРАММА «РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»)

ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» разработаны:

- Технологическая инструкция по использованию гуматсодержащих остатков в рыбоводческих прудах. Внедрение разработанной научно-технической продукции способствует увеличению рыбопродуктивности водоемов, а также имеет природоохранную направленность (уменьшение объемов складированных отходов). Внедрение разработки начнется в 2021 г.
- Технология получения регулятора роста растений, обогащенного азотом («Гуморост»). ЧПУП «ЧервеньАГРО» в 2019–2020 гг. произведено 116,5 т регулятора роста растений. Импортозамещение — 250,49 тыс. руб. (108,64 тыс. долл. США).

Зеленые насаждения вдоль МКАД-2

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси» разработаны: комплекс мер по минимизации негативных последствий воздействия строительства и содержания МКАД-2 на состояние, устойчивость и целевые функции прилегающих насаждений; практические рекомендации по поддержанию функциональной эффективности, повышению устойчивости и улучшению состояния зеленых насаждений на различных участках вдоль МКАД-2 (с учетом дифференциации положения насаждений относительно дороги); предложения по экологической оптимизации лесов, произрастающих вдоль МКАД-2, в проекты организации и ведения лесного хозяйства ГЛХУ. Внедрение разработанной научно-технической продукции имеет выраженный природоохранный и экологический эффект. Внедрение разработок начнется в 2021 г.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» разработаны: каталог редких и уникальных родников Брестской, Гомельской и Минской областей Беларуси (3 шт.); на-

учное и технико-экономическое обоснование (НиТЭО) объявления родников памятниками природы (15 шт.), памятниками истории и культуры (3 шт.); паспорта и охранные обязательства взятия под охрану мест обитания видов животных и произрастания дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Внедрение разработок начнется в 2021 г.

«Трафімава крыніца» — один из уникальных родников Беларуси

ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» разработаны и внедрены:

- Технология производства альтернативных органических удобрений из отходов предприятий рыбопереработки и грибного производства. По разработанной технологии СГЦ «Западный» в 2019–2020 гг. произведено 15,25 тыс. т альтернативных органических удобрений из отходов предприятий рыбопереработки и грибного производства, что привело к уменьшению объемов складированных отходов, повышению плодородия сельскохозяйственных угодий. Импортозамещение — 152,56 тыс. руб. (66,01 тыс. долл. США).

Удобрение органическое альтернативное марки Б «Гранулы»

- Технология производства и использования органо-бактериальных удобрений на основе

сепарированных отходов животноводческих комплексов крупного рогатого скота. В КСУП «Савушкино» в 2020 г. произведено 6,0 тыс. т органо-бактериальных удобрений, использованных на 45 га, что вызвало повышение плодородия сельскохозяйственных угодий. Импортозамещение — 136,20 тыс. руб. (55,6 тыс. долл. США).

ГНТП «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ» (ПОДПРОГРАММА «УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»)

РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» разработаны: кадастровые графики для малых и средних рек, содержащих их основные морфометрические, гидрологические и гидроэнергетические характеристики; каталог перспективных площадок размещения установок по использованию гидроэнергетического потенциала средних и малых рек Беларуси; перечень инженерных мероприятий по снижению негативных последствий изменений гидроморфологических, гидрологических и гидрохимических показателей реки Западный Буг.

ГНТП «ЛЕСА БЕЛАРУСИ — УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ, РЕСУРСЫ»

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» разработаны:

• Изменения в технические условия «Состав “Корпансил” для защиты корневой системы растений»; инструкция по применению модифицированного композиционного полимерного состава для защиты корневых систем сеянцев хвойных пород от иссушения. Обработка корневых систем растений модифицированными препаратами позволяет повысить приживаемость лесных культур, сократить трудозатраты на посадке леса, увеличить продолжительность времени посадки растений на 25–30 дней, сохранить первоначальные физиологические качества сеянцев при хранении и транспортировании, что значительно повышает эффективность работ лесокультурного производства. В сравнении с лучшими мировыми образцами обеспечивает снижение себестоимости на 20 %, увеличение влагоудерживающей способности на 10–15 %. Выпуск продукции производился в ГЛХУ «Кореневская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси». В 2019–2020 гг. объем выпуска составил 28,745 тыс. л на сумму 137,98 тыс. руб. (60,90 тыс. долл. США). Импортозамещение — 137,98 тыс. руб. (60,9 тыс. долл. США).

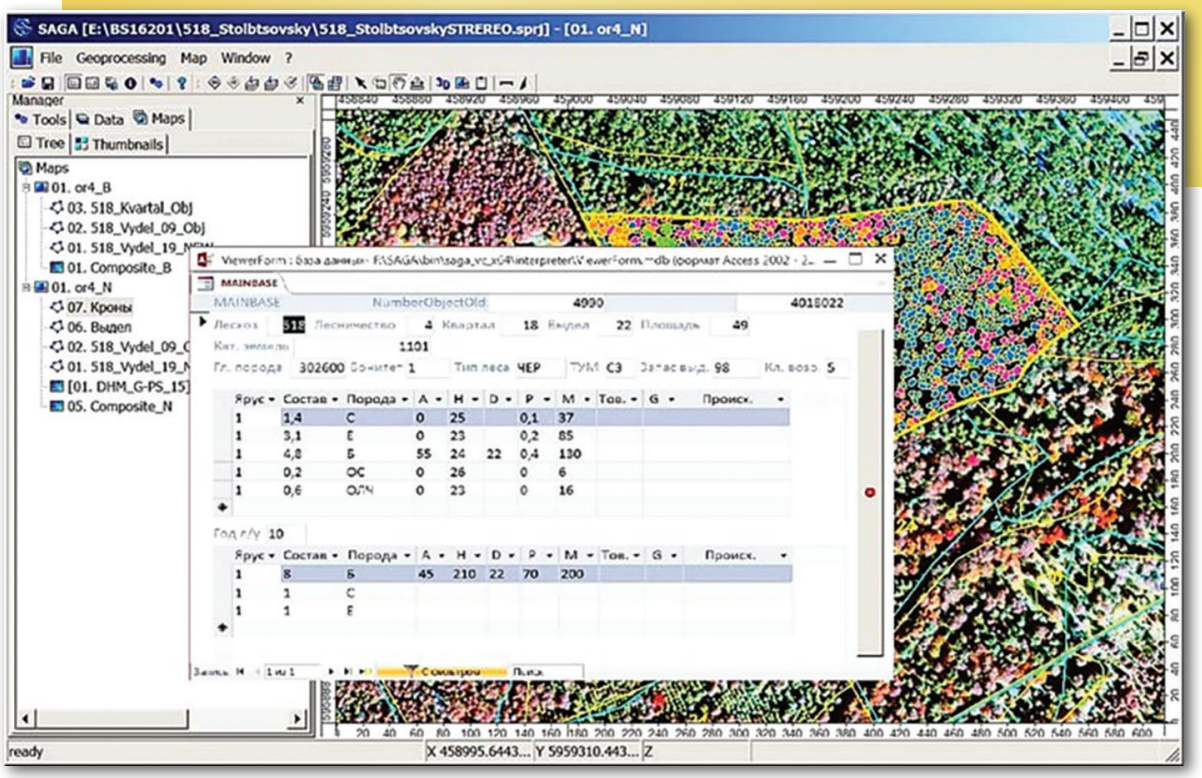
• Ловушка и диспенсер с феромоном для усачей рода *Monochamus*. Предназначены для осуществления феромонного надзора с целью контроля за численностью усачей рода *Monochamus* в лесном фонде, на лесопромышленных складах,

цехах переработки древесины и других объектах. Препарат «МОНВАБОЛ» применяют в качестве приманки путем размещения его в ловушках. Отечественные аналоги отсутствуют. Соответствует лучшим мировым образцам. Внедрение новшества начнется в 2021 г.

Ловушка и диспенсер с феромоном для усачей рода *Monochamus*

УО «Белорусский государственный технологический университет» созданы доработанный образец машины для сбора лесосечных отходов и доработанный образец машины для транспортировки лесосечных отходов. Доработанный образец машины для сбора лесосечных отходов предназначен для формирования валов из древесно-кустарниковой растительности после заготовки древесины. Устанавливается на передний брус трактора или заднюю гидравлическую навеску базового трактора. Оборудование доработанного образца машины для транспортировки лесосечных отходов устанавливается на полуприцеп ПЛ-9 и подключается к гидросистеме трактора. Образец предназначен для транспортировки лесосечных отходов от места формирования вала до места переработки. Отечественные аналоги отсутствуют, соответствуют мировым аналогам. ОАО «Мозырский машиностроительный завод» выпущено 26 шт. стоимостью 253,57 руб. (121,2 тыс. долл. США). Продукция реализована на внутреннем рынке на сумму 304,28 руб. (145,5 тыс. долл. США).

УО «Белорусский государственный технологический университет» совместно с РУП «Белгослес» разработана автоматизированная система лесотаксационного дешифрирования. Система обеспечивает: анализ изображения полога древостоя, распознавание и выделение видимых на снимке крон деревьев; определение дешифровочных показателей видимых на снимке крон деревьев и полога древостоя; определение основных таксационных показателей древостоя; формирование базы данных полученных в результате дешифрирования таксационных показателей; отображение результатов дешифрирования полога и определения таксационных показателей древостоя. Предназначена для использования в технологии камерального аналитико-измерительного дешифрирования материалов аэрокосмических съемок при проведении лесоустройства. В 2020 г. внедрена 1 система. Отечественные аналоги отсутствуют. Соответствует лучшим мировым образцам.



Автоматизированная система лесотаксационного дешифрирования

УО «Белорусский государственный технологический университет» совместно с ОАО «“Амкодор” — управляющая компания холдинга» создан экспериментальный (макетный) образец универсального лесного шасси. Преимуществом универсального лесного шасси является возможность круглогодичного ритмичного проведения основных энергоемких операций по расчистке трасс под дороги и ЛЭП, лесокультурных площадей, проведения реконструкции, производства лесных культур на всех лесокультурных площадях, а также проведения рубок ухода в молодняках (осветления и прочистки). Экспортоориентированность, импортозамещение. Объем выпуска — 1 шт. стоимостью 330,00 тыс. руб. (135,5 тыс. долл. США). Организация выпуска универсального лесного шасси позволит сэкономить не менее 5 млн долл. США в результате сокращения доли закупки импортных аналогов, исходя из ориентировочной потребности 95 универсальных шасси.

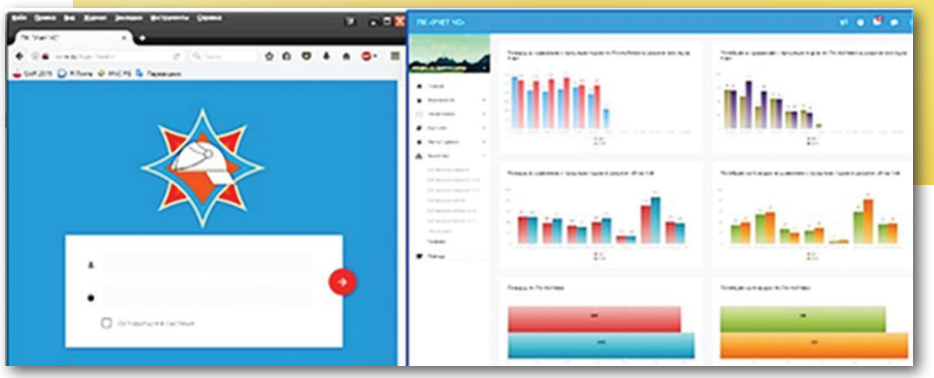
Универсальное лесное шасси

ГНТП «ЗАЩИТА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ — 2020»

НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси совместно с ООО «Белкарпластик» и РПУП «Униформ» разработан шлем пожарного-спасателя. Разработанный шлем значительно превосходит отечественный аналог — шлем пожарного модели ШП-09 производства СООО «АГВ-Полспо» (г. Полоцк) — по эргономическим свойствам и, в отличие от последнего, оборудован дополнительным амортизатором, имеет устройство плавного регулирования внутренней оснастки во всем диапазоне размеров (55–61). Разработанная модель соответствует уровню лучших мировых аналогов (Франция, Польша, Россия) по эргономическим, защитным свойствам и техническим характеристикам. Высокая конкурентная способность разработанного шлема обеспечивается как высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, так и более низкой стоимостью по сравнению с отечественным и зарубежными аналогами. Производство продукции осуществляет РПУП «Униформ» (г. Микашевичи). В 2018–2020 гг. выпущены 5300 шлемов на сумму 1,36 млн руб. (635,20 тыс. долл. США). Вся продукция реализована на внутреннем рынке на сумму 1,36 млн руб. (635,20 тыс. долл. США). Разработка имеет патент Республики Беларусь (промышленный образец), действует переходящий лицензионный договор, по которому в 2018–2020 гг. получено перечислений в сумме 2,05 тыс. руб.

Шлем пожарного-спасателя

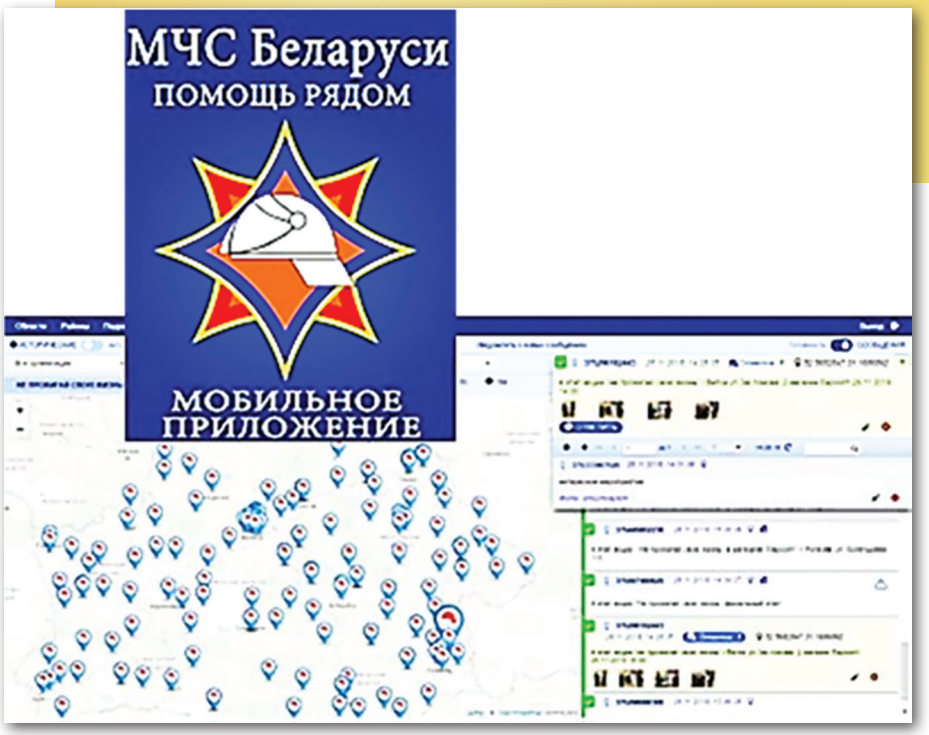
НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси и ООО «ВайсВеб» разработан программный комплекс сбора и анализа информации о чрезвычайных ситуациях и их последствиях.



Программный комплекс сбора и анализа информации о чрезвычайных ситуациях и их последствиях

Комплекс разработан с использованием веб-технологий и реализован на базе свободно распространяемых программных продуктов и технологий (ОС Ubuntu, СУБД PostgreSQL и др.), включает группу серверов с программным обеспечением, позволяющим осуществлять прием, обработку и выдачу информации, связанной с зарегистрированными чрезвычайными ситуациями. Разработанный программный комплекс введен в опытную эксплуатацию.

НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси и ООО «Альфасофт» разработан дополнительный функционал мобильного приложения «Помощь рядом». Впервые в Республике Беларусь разработан и введен в опытную эксплуатацию дополнительный функционал мобильного приложения «Помощь рядом», позволяющий существенно повысить эффективность служебной деятельности подразделений по чрезвычайным ситуациям. Доработанный функционал приложения «Помощь рядом» будет использован для собственных нужд Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.



Мобильное приложение «Помощь рядом»

НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси совместно с УГЗ МЧС Беларуси, Академией МВД Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр гигиены», ООО «ИнКата»,

ООО «Игры разума» разработаны 18 высокотехнологичных систем, комплексов и АСУ для интерактивных площадок Центра безопасности. Выполненные разработки не имеют аналогов в Республике Беларусь и странах СНГ. Созданные программные обеспечения для активации и управления разработанными тренажерными комплексами позволяют осуществлять такие реалистичные эффекты, как кинетическая обратная связь обучающегося и соответствующего тренажера, световые и объемные звуковые спецэффекты, интерактивная визуализация происшествия, взаимодействия обучающегося с моделируемой средой. При этом предусмотрена возможность управления сценариями для администратора. Обучение в Центре безопасности позволяет выработать безопасное поведение людей за счет повышения уровня культуры безопасности, в результате чего сократить гибель людей и минимизировать материальный ущерб от чрезвычайных ситуаций.

НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси и ГП «НИИ ТЗИ» разработан блок передачи сообщений (БПС) с программным обеспечением к нему, серверу и автоматизированному рабочему месту диспетчера системы передачи извещений о чрезвычайных ситуациях. БПС предназначен для решения задачи автоматизации приема и обработки сигналов о возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах путем круглосуточного мониторинга состояния технических средств противопожарной защиты в режиме реального времени. По результатам приемочных испытаний опытного образца БПС конструкторской документации присвоена литера «$О_1$», опытный образец передан для проведения расширенных эксплуатационных испытаний.

На предприятии РПУП «Униформ» (г. Микашевичи) по технологии НИИ ПБ и ЧС МЧС выпущены костюмы индивидуальной защиты в количестве 3676 шт. на сумму 813,93 тыс. руб. (418,31 тыс. долл. США), что превышает утвержденный план (700 шт.) выпуска продукции в 5,25 раза. Вся продукция реализована в Республике Беларусь на сумму 809,63 тыс. руб. (418,31 тыс. долл. США). По заключенному лицензионному договору получено 17,02 тыс. руб. (8,81 тыс. долл. США).

ГУО «Университет гражданской защиты министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» (УГЗ МЧС Беларуси) разработан тренажерный комплекс по моделированию и отработке действий спасателей по ликвидации чрезвычайных ситуаций в ограниченном пространстве. Отечественные и зарубежные аналоги разработки отсутствуют. Тренажерный комплекс внедрен в образовательный процесс ГУО «Университет гражданской защиты министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

Тренажерный комплекс по моделированию и отработке действий спасателей по ликвидации чрезвычайных ситуаций в ограниченном пространстве

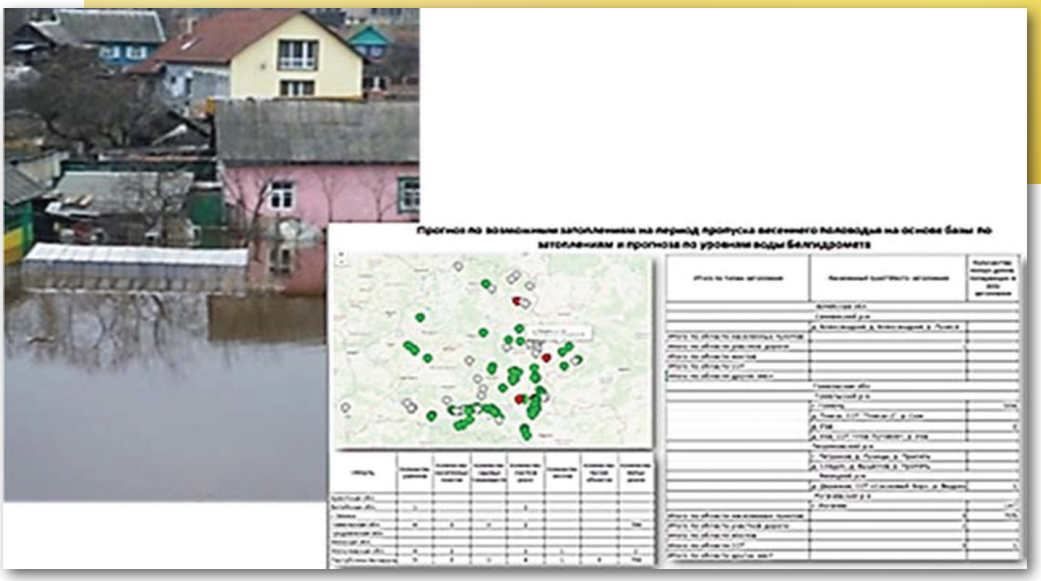
УГЗ МЧС Беларуси и ООО «БСВТ — новые технологии» разработано программное обеспечение для тактической подготовки членов комиссии по чрезвычайным ситуациям (модуль «Авария на химически опасном объекте, объекте ядерного топливного цикла, опасность биологического заражения»). С помощью тренажера, включающего модуль редактора, модуль обучающегося, модуль преподавателя, для проведения занятий можно создавать и редактировать различные сценарии чрезвычайных ситуаций, использовать реальные карты местности, моделировать обстановку при чрезвычайных ситуациях с учетом закономерностей их развития, воздействия опасных факторов и принимаемых действий обучающихся. Отечественные и зарубежные аналоги разработки отсутствуют. Программный продукт предполагается использовать в образовательном процессе ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси».

Программное обеспечение для тактической подготовки членов комиссии по чрезвычайным ситуациям

На предприятии ОАО «Приборостроительный завод Оптрон» по технологии УГЗ МЧС Беларуси выпущены стволы пожарные ручные универсальные в количестве 1080 шт. на сумму 322,47 тыс. руб. (159,50 тыс. долл. США), что превышает утвержденный план выпуска продукции в 12 раз. Вся продукция реализована в подразделениях МЧС Республики Беларусь на сумму 440,04 тыс. руб. (220,24 тыс. долл. США). По заключенному с ОАО «Приборостроительный завод Оптрон» лицензионному договору получено 13,01 тыс. руб. (6,43 тыс. долл. США).

Ствол пожарный ручной универсальный

НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А. Н. Севченко» БГУ разработана информационно-аналитическая система оценки рисков затоплений от рек в период весеннего половодья и паводков на основе ретроспективного анализа. Впервые в Республике Беларусь создана уникальная информационно-аналитическая система оценки рисков затоплений от рек в период весеннего половодья и паводков на основе ретроспективного анализа исторических данных по затоплениям и условиям их возникновения в Беларуси. Информационно-аналитическая система внедрена в Республиканском центре управления и реагирования на чрезвычайные ситуации.



Информационно-аналитическая система оценки рисков затоплений от рек в период весеннего половодья и паводков

ООО «ПОЖСНАБ» разработана и изготовлена автолестница пожарная на базе шасси МАЗ с высотой подъема 32 м со съемной люлькой на вершине стрелы. Впервые в Республике Беларусь разработана отечественная автолестница пожарная на базе шасси МАЗ с высотой подъема 32 м со съемной люлькой на вершине стрелы. Может использоваться как самостоятельная боевая единица или для подачи огнетушащих веществ в очаг пожара при работе с одной или несколькими автоцистернами. По своим техническим параметрам превосходит отечественный аналог производства СООО «Завод современной пожарной техники» (Республика Беларусь), который не имеет съемной люльки на вершине стрелы и является сборочной единицей из импортных комплектующих. Превосходит зарубежный аналог DLK 23-12 CS (IVECO) производства LTD MAGIRUS (Германия). Созданная автолестница по стоимости в 1,2–1,4 раза ниже стоимости зарубежных аналогов. ООО «ПОЖСНАБ» в 2020 г. изготовлены 2 автолестницы. 1 автолестница поставлена безвозмездно в Борисовский горрайотдел по чрезвычайным ситуациям МЧС Республики Беларусь, 1 — реализована на сумму 622,02 тыс. руб. (244,10 тыс. долл. США).

Автолестница пожарная на базе шасси МАЗ с высотой подъема 32 м со съемной люлькой на вершине стрелы

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ
В 2016–2020 ГГ. 3

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ 19

РАЗРАБОТКИ, СОЗДАННЫЕ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ
В 2016–2020 ГГ.,
И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ВНЕДРЕНИЯ 41

Научное издание

ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2016–2020 ГОДАХ

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай

Редакторы: М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович
Компьютерная верстка и дизайн обложки: О. М. Сенкевич

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛОРУССКИЙ ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА
И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ»
(ГУ «БелИСА»)

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/307 от 22.04.2014.

Подписано в печать 12.07.2021 г.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Myriad».
Печать цифровая. Усл. печ. л. 13,02. Уч.-изд. л. 9,54.
Тираж 100 экз.
Заказ № 4.
Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

ISBN 978-985-7113-49-1

9 789857 113491