

Государственный комитет по науке
и технологиям Республики Беларусь

Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения
научно-технической сферы

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2021 ГОДУ



МИНСК
2022

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь
Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения научно-технической сферы»

РЕАЛИЗАЦИЯ
государственных научно-технических
программ в 2021 году

Минск, 2022

УДК 338.28 (476) “2021”
ББК 65.9-18 (4Бел)
Р 31

Разработчики:

Дорошук О. В., Юхнюк П. П., Третьяков Н. А., Зыгмант А. А.

Реализация государственных научно-технических программ в 2021 году. — Минск:
ГУ «БелИСА», 2022. — 116 с.

Р 31

ISBN 978-985-7113-62-0.

ISBN 978-985-7113-62-0

**УДК 338.28 (476) “2021”
ББК 65.9-18 (4Бел)**

© ГКНТ, 2022
© ГУ «БелИСА», 2022

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь в целях реализации государственной научно-технической политики по приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности разрабатываются государственные, отраслевые, региональные и межгосударственные научно-технические программы. Перечень научно-технических программ, порядок их разработки, финансирования и выполнения определяются Правительством Республики Беларусь по согласованию с Президентом Республики Беларусь. Порядок участия Республики Беларусь в межгосударственных научно-технических программах устанавливается международными (межгосударственными, межправительственными) договорами Республики Беларусь [1].

Государственные научно-технические программы (далее — ГНТП) разрабатываются для решения наиболее значимых народнохозяйственных, экологических, социальных и оборонных проблем. Данные программы выступают связующим звеном между субъектами научной и научно-технической деятельности и отраслями реального сектора экономики, выполняются с пятилетней циклической периодичностью.

Разрабатываемые в рамках программ инновации должны основываться на новейших отечественных и зарубежных научных достижениях, результатах, полученных при выполнении государственных программ научных исследований, и к началу освоения в производстве соответствовать требованиям экологической безопасности и международных стандартов, по своим технико-экономическим характеристикам соответствовать лучшим мировым аналогам или превышать их, быть конкурентоспособными, расширять экспортные возможности производителей вновь освоенной продукции, созданной на основе разработанных инноваций [2].

Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг.» утверждены 6 приоритетных направлений [3]:

1. Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства.
2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства.
3. Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование.
4. Машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы.
5. Агропромышленные и продовольственные технологии.
6. Обеспечение безопасности человека, общества и государства.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26.03.2021 № 173 утверждены перечень государственных научно-технических программ на 2021–2025 гг. и перечень региональных научно-технических программ на 2021–2025 гг. [4].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2021 Г.

В 2021 г. выполнялись 14 ГНТП:

- ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» (государственный заказчик — Национальная академия наук Беларуси (далее — НАН Беларуси));
- ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» (государственный заказчик — Министерство здравоохранения (далее — Минздрав));
- ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» (государственный заказчик — Минздрав);
- ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Министерство образования (далее — Минобрнауки));
- ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» (государственные заказчики — Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды (далее — Минприроды), Министерство лесного хозяйства (далее — Минлесхоз), НАН Беларуси);
- ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» (государственный заказчик — Министерство промышленности (далее — Минпром));
- ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» (государственный заказчик — Минпром);
- ГНТП «Индустрия микро- и наноэлектроники» (государственный заказчик — Минпром);
- ГНТП «Инновационные материалы и технологии» (государственный заказчик — НАН Беларуси);
- ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» (государственные заказчики — Государственный комитет по стандартизации (далее — Госстандарт), Минобрнауки, НАН Беларуси);
- ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия (далее — Минсельхозпрод));
- ГНТП «Кибербезопасность» (государственный заказчик — Оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь (далее — ОАЦ));
- ГНТП «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (государственный заказчик — Министерство по чрезвычайным ситуациям (далее — МЧС));
- ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения» (государственный заказчик — Министерство обороны (далее — Минобороны)).

Согласно информации, предоставленной государственными заказчиками, в 2021 г. в рамках перечисленных программ выполнялись 485 заданий, включая задания по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (НИОК(Т)Р), задания с этапами по подготовке производства и задания по научно-организационному сопровождению программ и подпрограмм.

Из них 328 заданий (67,6 % от общего количества) являются переходящими из программ прошлого пятилетнего периода. НИОК(Т)Р завершены в рамках 151 задания (31,1 %).

4 задания (0,8 %) по решению государственных заказчиков (НАН Беларуси, Минпрома, Минприроды и Минобороны) и в соответствии с приказами ГКНТ исключены из программ.

Невыполненными по итогам 2021 г. являются 2 задания (0,4 %) (государственные заказчики — Минпром и Минобороны).

Фактический объем финансирования ГНТП в 2021 г. составил 124 685,75 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 77 889,09 тыс. руб. (62,5 % от общего объема финансирования), из внебюджетных источников — 46 796,66 тыс. руб. (37,5 %).

Бюджетные источники финансирования представлены республиканским бюджетом на финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 53 825,66 тыс. руб. (69,1 % от бюджетного финансирования; 43,2 % от общего финансирования), республиканским централизованным инновационным фондом (далее — РЦИФ) — 23 228,43 тыс. руб. (29,8 % от бюджетного финансирования; 18,6 % от общего финансирования) и областными бюджетами, включая инновационные фонды облисполкомов — 835,00 тыс. руб. (1,1 и 0,7 % соответственно) (рис. 1).



Рис. 1. Вклад различных источников в суммарный объем финансирования ГНТП в 2021 г., тыс. руб.

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий выполнялось по программам Минздрава (245 заданий, 50,5 % от общего количества заданий ГНТП), НАН Беларуси (117 заданий, 24,1 %) и Минпрома (68 заданий,

14,0 %). На долю заданий Минобразования приходилось 2,7 % от общего количества заданий, других заказчиков — 8,7 % (рис. 2).

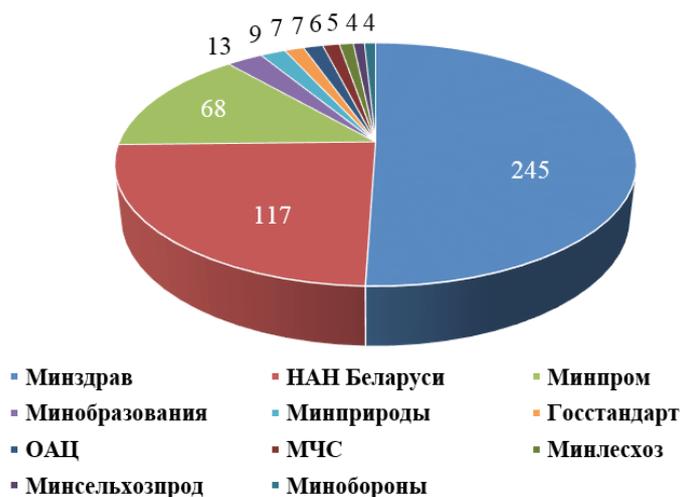


Рис. 2. Количество заданий, выполняемых в 2021 г., в разрезе государственных заказчиков

Наибольший объем финансирования был направлен на выполнение программ, государственным заказчиком которых является Минпром (52 045,91 тыс. руб., 41,7 % от всего объема финансирования ГНТП, в том числе из бюджетных источников — 26 240,43 тыс. руб.) (рис. 3).

На втором месте по объему финансирования находятся программы НАН Беларуси (41 517,02 тыс. руб., 33,3 % от всего объема финансирования, в том числе из бюджетных источников — 23 696,12 тыс. руб.), на третьем — программы Минздрава (22 687,03 тыс. руб., 18,2 % от всего объема финансирования, в том числе из бюджетных источников — 21 040,93 тыс. руб.).

На выполнение заданий Минобразования выделено 0,7 % от общего объема финансирования ГНТП (874,49 тыс. руб., из них 759,49 тыс. руб. — средства из бюджетных источников), программ других заказчиков — 6,1 %.

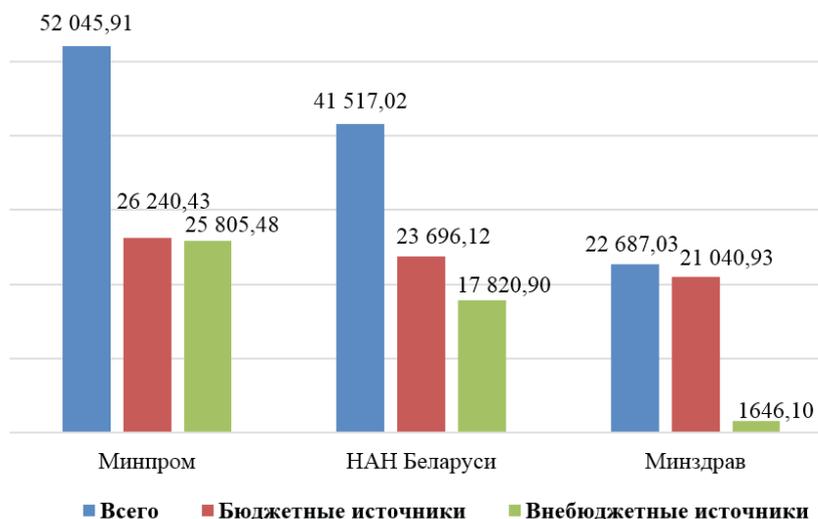


Рис. 3. Финансирование программ государственных заказчиков, имеющих наибольшее количество заданий по проведению НИОК(Т)Р, тыс. руб.

Доля бюджетных средств в общем объеме финансирования программ и подпрограмм заказчиков различалась. Так, в финансировании программ Минпрома доля бюджетных средств составила 50,4 %, НАН Беларуси — 57,1 %, Минздрава — 92,7 %, Минобразования — 86,8 %, Минприроды — 60,3 %, Минлесхоза — 51,7 %, Минсельхозпрода — 54,7 %, МЧС — 83,4 %, Минобороны — 100,0 %, Госстандарта — 90,3 %, ОАЦ — 92,1 %.

Высокую долю бюджетного финансирования имеют ГНТП, направленные на решение наиболее значимых экологических, социальных и оборонных проблем. Финансирование социально значимых программ из бюджетных источников может осуществляться до 100 % их сметной стоимости [5].

На текущую пятилетку к программам, направленным на решение социальных, оборонных и экологических проблем, отнесены:

- ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» (государственный заказчик — Минздрав);
- ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» (государственные заказчики — Госстандарт, Минобразования, НАН Беларуси);
- ГНТП «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (государственный заказчик — МЧС);
- ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения» (государственный заказчик — Минобороны);
- ГНТП «Кибербезопасность» (государственный заказчик — ОАЦ);
- подпрограмма «Нормативная правовая база» ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» (государственный заказчик — Минздрав);
- подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата» ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» (государственный заказчик — Минприроды);
- подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» (государственный заказчик — НАН Беларуси).

В 2021 г. в рамках перечисленных программ и подпрограмм выполнялись 297 заданий по проведению НИОК(Т)Р (61,2 % от количества заданий, выполняемых в рамках всех ГНТП). Из них 217 заданий (73,1 %) являются переходящими из прошлого пятилетнего периода. В анализируемом периоде завершены 100 заданий (33,7 % от количества выполняемых заданий, имеющих социальную направленность).

Фактический объем финансирования социально значимых ГНТП в 2021 г. составил 34 065,41 тыс. руб. (27,3 % от финансирования всех ГНТП), в том числе из бюджетных источников — 31 837,70 тыс. руб. (93,5 % от объема финансиру-

ния социально значимых программ; 40,9 % от бюджетного финансирования всех ГНТП), из внебюджетных источников (в основном — собственные средства организаций) — 2227,71 тыс. руб. (6,5 %).

Бюджетные источники финансирования данных программ представлены республиканским бюджетом на финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 23 700,18 тыс. руб. (74,4 % от бюджетного финансирования, 69,6 % от общего финансирования) и РЦИФ — 8137,52 тыс. руб. (25,6 % от бюджетного финансирования, 23,9 % от общего финансирования).

В результате выполнения НИОК(Т)Р в 2021 г. получено и доведено до стадии практического применения 241 новшество, из них 47 (19,6 %) относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали»; 3 (1,2 %) — «Материалы, вещества, продукты питания, корма»; 21 (8,7 %) — «Технологические процессы»; 3 (1,2 %) — «Информационные технологии и системы» (АСУ, АБД, САПР); 2 (0,8 %) — «Породы животных»; 5 (2,1 %) — «Лекарственные средства, препараты»; 160 (66,4 %) — «Прочие» (ТНПА, методики, рекомендации и др.).

Наибольшее количество новшеств принадлежит Минздраву — 44,8 % от общего количества (108 новшеств), что обусловлено выполнением наибольшего количества заданий.

При выполнении заданий Минприроды разработано 51 новшество (21,2 %), Минпрома — 43 новшества (17,8 %), НАН Беларуси — 29 новшеств (12,0 %) (рис. 4). В рамках программ и подпрограмм других заказчиков разработаны 4,2 % от общего количества новшеств ГНТП.

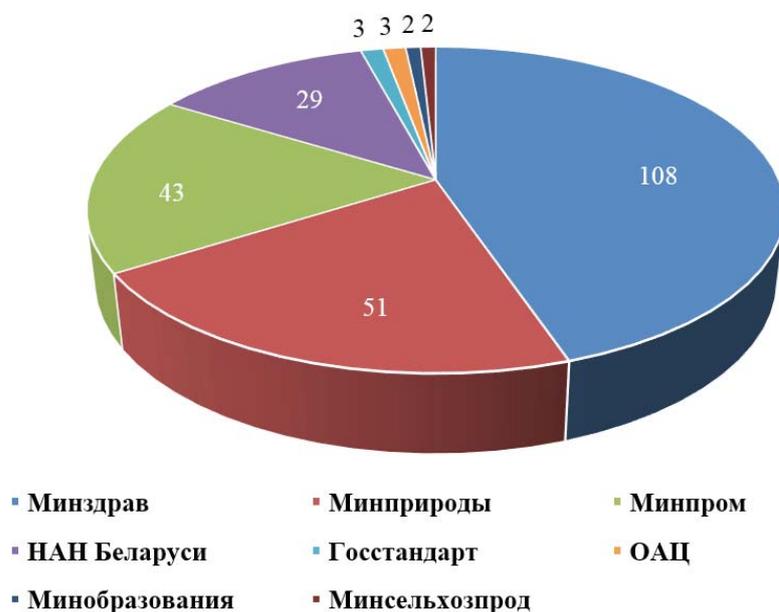


Рис. 4. Количество новшеств, полученных при выполнении заданий различных заказчиков в 2021 г.

Все новшества Минприроды, а также 94,4 % новшеств Минздрава представлены инструкциями, методами и методическими рекомендациями.

НАН Беларуси по результатам проведенных работ получен широкий спектр новшеств (табл. 1). Большая их часть относится к группе «Технологические процессы» — 51,7 %.

Основным результатом выполнения заданий Минпрома являются новшества, относящиеся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали» — 83,7 %. Разработка новых видов машин, оборудования и приборов также проводилась и завершена при выполнении заданий в рамках ГНТП, государственными заказчиками которых выступают НАН Беларуси, Госстандарт, ОАЦ и Минсельхозпрод.

Таблица 1

Новшества, разработанные при выполнении заданий в рамках ГНТП в 2021 г.

| Заказчик | Всего, в том числе: | Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали | Материалы, вещества | Технологические процессы | Информационные технологии и системы | Породы животных | Лекарственные средства, препараты | Методики, рекомендации, ТНПА |
|----------------|---------------------|--|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| НАН Беларуси | 29 | 3 | 1 | 15 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Минздрав | 108 | — | — | 3 | 1 | — | 2 | 102 |
| Минпром | 43 | 36 | — | 3 | 1 | — | — | 3 |
| Минобразования | 2 | — | 2 | — | — | — | — | — |
| Минприроды | 51 | — | — | — | — | — | — | 51 |
| Минсельхозпрод | 2 | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Госстандарт | 3 | 3 | — | — | — | — | — | — |
| ОАЦ | 3 | 3 | — | — | — | — | — | — |
| Всего | 241 | 47 | 3 | 21 | 3 | 2 | 5 | 160 |

В 2021 г. с использованием новых технологий созданы 3 новых производства, модернизированы 4 существующих производственных объекта и проведена техническая (технологическая) подготовка 18 производств.

Новые производства:

- в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Минсельхозпрод) РУП «Институт плодородия» создано 1 новое производство: ООО «Здоровая страна» — сорт жимолости Сінявокая на площади 1 га (Гродненская область, Берестовицкий район);
- в рамках подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» (государственный заказчик — НАН Беларуси) Институтом природопользования НАН Беларуси создано новое производство активированного угля из кускового торфа;

- в рамках подпрограммы «Технологии машиностроения» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» в ОАО «Оршанский инструментальный завод» (государственный заказчик — Минпром) создано оборудование и реализуемая на нем технология ионно-плазменной химико-термической обработки, предназначенная для получения упрочненных слоев на деталях и инструменте из конструкционных и инструментальных сталей.

Модернизированные производства:

- в рамках подпрограммы «Роботизированные комплексы и системы» ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» (государственный заказчик — НАН Беларуси) в ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси (г. Минск) модернизировано действующее производство многофункциональных беспилотных летательных аппаратов с расширенными возможностями путем частичного обновления технологической линии при вводе в эксплуатацию 4 видов оборудования;
- в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» (государственный заказчик — Минпром) осуществлена модернизация действующего производства в ОАО «ММЗ им. С. И. Вавилова — управляющая компания холдинга “БелОМО”» (г. Минск) путем закупки и внедрения нового технологического оборудования за счет собственных средств данной организации; закуплены и введены в эксплуатацию токарно-револьверные станки ЧПУ высокой точности, лифтовой автоматизированный склад хранения материалов и индукционные тигельные плавильные электропечи средней частоты; указанное оборудование интегрировано во внедренную интеллектуальную систему конструкторско-технологического проектирования и подготовки производства, что в значительной степени повышает уровень автоматизации производства;
- в рамках ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» (государственный заказчик — Минпром) в ОАО «Витязь» (г. Витебск) частично обновлено оборудование для производства котлов электрических отопительных, а также модернизировано производство стационарных электростанций постоянного тока повышенной мощности для электромобилей (частично обновлено оборудование).

Наибольшее количество *технических подготовок производства* проведено по результатам выполнения заданий в рамках программ Минпрома — 13 техподготовок, что составляет 72,2 % от их общего количества. Доля НАН Беларуси составила 16,7 % (3 техподготовки), Минздрава — 11,1 % (2 техподготовки).

В рамках ГНТП в 2021 г. получены 39 *патентов* на изобретения, поданы 34 *заявки на патентование* изобретений и заключены 24 *лицензионных договора*.

Так, на разработки Минпрома в отчетном периоде получено 20 охранных документов и подано 19 заявок на патентование, что составляет 51,3 и 55,9 % от общего количества соответственно.

НАН Беларуси получены 14 патентов на изобретение (35,9 %) и поданы 14 заявок на патентование (41,2 %). Следует отметить, что в результате проведенных в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» работ заключены 23 лицензионных договора, что составляет 95,8 % от их общего количества.

Минздравом получены 3 патента на изобретение (7,7 %) и подана 1 заявка на патентование (2,9 %).

Минобразования получены 2 патента на изобретение (5,1 %) и заключен 1 лицензионный договор (4,2 %).

В 2021 г. *выпуск продукции* (внедрение инноваций) осуществлялся по перечисленным ранее ГНТП 2021–2025 гг., за исключением ГНТП «Кибербезопасность» и ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения», а также по двум программам, выполнявшимся ранее: ГНТП «Радиоэлектроника-3», 2016–2020 гг. (подпрограмма «Радиоэлектронная и оптоэлектронная аппаратура специального и двойного применения»; государственный заказчик — Государственный военно-промышленный комитет (Госкомвоенпром)) и ГНТП «Фармацевтические субстанции и лекарственные средства», 2011–2015 гг. и на период до 2020 г. (подпрограмма «Лекарственные средства»; государственный заказчик — Минздрав).

В 2021 г. подлежали выполнению 509 заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции. Из них с учетом результатов выполнения в предшествующие годы в полном объеме выполнены 454 задания (89,2 % от всего количества заданий), объем выпуска не достиг запланированного по 42 заданиям (8,3 %), не выполнены (выпуск продукции не производился по различным причинам) 13 заданий (2,5 %).

По данным отчетных материалов государственных заказчиков общая *стоимость выпущенной продукции* составила 1 863 348,07 тыс. руб. (725 483,71 тыс. долл. США в эквиваленте).

Реализована продукция (услуги) на сумму 1 747 124,95 тыс. руб. (686 891,69 тыс. долл. США), что составляет 93,8 % от стоимости выпущенной продукции.

Экспорт продукции и услуг составил 2,4 % от объема реализации (42 667,34 тыс. руб., или 16 764,71 тыс. долл. США).

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции выполнялось по программам, заказчиками которых выступают НАН Беларуси (208 заданий, 40,9 % от всех заданий), Минздрав (167 заданий, 32,8 %), Минпром (67 заданий, 13,2 %) и Минобразования (22 задания, 4,3 %) (рис. 5).

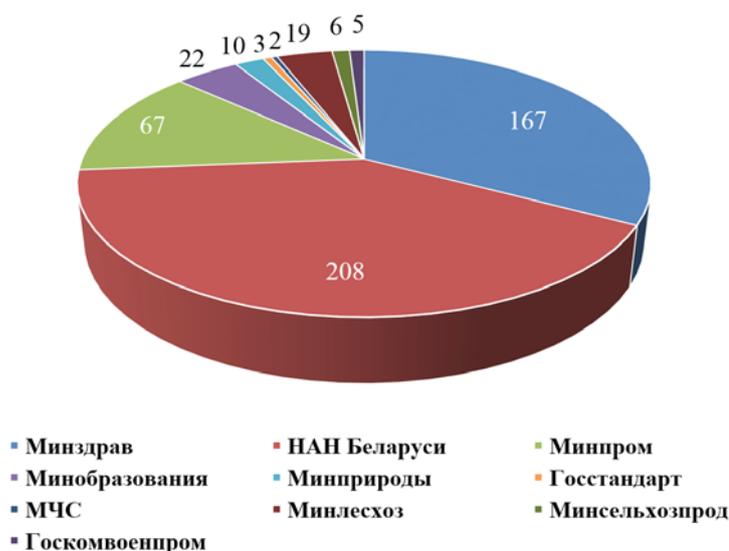


Рис. 5. Количество заданий по выпуску продукции, выполняемых в рамках программ заказчиков ГНТП в 2021 г.

Наибольший объем выпуска и реализации продукции отмечается по программам *НАН Беларуси*, что напрямую связано с количеством выполняемых заданий по освоению.

Стоимость выпущенной продукции составила 1 737 999,25 тыс. руб., что составляет 93,3 % от стоимости продукции, выпущенной при выполнении всех планов освоения ГНТП.

Стоимость реализованной продукции составила 1 640 676,75 тыс. руб. (93,9 % от объема реализации по всем ГНТП), при этом экспорт составил лишь 2,9 % от экспорта по ГНТП.

Следует отметить, что в рамках программ данного заказчика доля реализованной продукции в объеме выпущенной составила 94,4 %, экспорт в объеме реализации — 0,08 % (рис. 6).



Рис. 6. Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной продукции по заданиям некоторых заказчиков в 2021 г.

Второе место по стоимости выпущенной и реализованной продукции занимает *Минпром*: стоимость выпущенной продукции составила 92 853,44 тыс. руб. (5,0 % от стоимости выпущенной по заданиям ГНТП продукции), реализованной — 81 286,88 тыс. руб. (4,7 % от стоимости реализованной продукции в рамках ГНТП). Необходимо отметить, что данный заказчик на 79,1 % обеспечил объем экспортированной продукции (33 731,36 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 87,5 %, экспортированной продукции в объеме реализованной — 41,5 % (см. рис. 6).

На третьем месте по объему выпущенной и реализованной продукции находится *Минобразования*, выступающее в качестве государственного заказчика подпрограммы «Малотоннажная химия», входящей в состав ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии».

Стоимость выпущенной продукции составила 14 711,80 тыс. руб. (0,8 % от стоимости всей выпущенной по заданиям ГНТП продукции), реализованной — 14 920,65 тыс. руб. (0,9 % от стоимости реализованной продукции в рамках ГНТП), экспорт — 7001,77 тыс. руб. (16,4 % от экспорта по ГНТП).

Доля экспортированной продукции в объеме реализованной составила 46,9 % (см. рис. 6).

Как указывалось ранее, задания *Минздрава* составляли 32,8 % от общего количества заданий по выпуску (внедрению) инноваций, при этом доля выпущенной и реализованной по этим заданиям продукции составила лишь 0,3 % в общем объеме выпуска и реализации по всем ГНТП, что обусловлено выполнением 91,6 % заданий данного заказчика в рамках социально значимых подпрограмм. Экспорт составил 1,1 % от объема экспорта по всем ГНТП.

Стоимость выпущенной и реализованной по заданиям *других заказчиков* продукции в общем объеме выпуска и реализации составила 0,6 и 0,3 % соответственно, экспортированной продукции — 0,5 %.

Заказчики с невысоким вкладом в стоимость выпущенной при выполнении ГНТП продукции характеризуются различной степенью реализации продукции по своим программам.

Так, по заданиям *Минсельхозпрода* стоимость реализованной продукции на 14,2 % превысила стоимость произведенной в 2021 г. продукции за счет реализации 2 лушительных дисковых, произведенных в 2020 г. (табл. 2).

Полностью реализована продукция, произведенная в рамках ГНТП, государственным заказчиком которой является МЧС.

Доля реализованной по заданиям *Госкомвоенпрома* продукции в объеме выпущенной составила 95,3 %, при этом на внешнем рынке — 26,0 %.

Таблица 2

Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной продукции по заданиям некоторых заказчиков в 2021 г.

| 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, % |
|----------------|---|--|---|---|---|
| Минлесхоз | 1107,76 | 145,37 | 13,1 | – | – |
| Минсельхозпрод | 1049,52 | 1198,62 | 114,2 | 47,19 | 3,9 |
| МЧС | 2827,61 | 2827,61 | 100,0 | – | – |
| Госстандарт | 5820,97 | – | – | – | – |
| Госкомвоенпром | 737,44 | 702,44 | 95,3 | 182,78 | 26,0 |

Обобщенный коэффициент эффективности ГНТП за 2021 г., равный отношению стоимости реализованной в рамках программ продукции в денежном выражении к объему бюджетных средств, затраченных на выполнение программ в анализируемом периоде, составил 22,4, что указывает на высокую совокупную эффективность выполнения ГНТП (программа считается эффективно выполненной при коэффициенте эффективности более 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ 2021–2025 ГГ.

ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы»

ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» включает в себя 2 подпрограммы: «Роботизированные комплексы и системы» и «Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении» (государственный заказчик — НАН Беларуси).

В рамках данной ГНТП выполнялись 12 заданий по проведению НИОК(Т)Р, из них 1 задание завершено (табл. 3).

В 2021 г. финансирование данной программы составило 4819,68 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2756,88 тыс. руб. (57,2 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 2062,80 тыс. руб. (42,8 %).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы «Роботизированные комплексы и системы» составила 42,4 %, подпрограммы «Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении» — 53,4 %.

Таблица 3

**Количество заданий по проведению НИОК(Т)Р
и финансирование подпрограмм в рамках программы**

| Подпрограмма | Количество заданий | Количество завершенных заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|--|--------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|----------|------------------------|
| | | | всего | республиканский бюджет | РЦИФ | внебюджетные источники |
| Роботизированные комплексы и системы | 10 | 1 | 4645,48 | 2675,68 | – | 1969,80 |
| Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении | 2 | – | 174,20 | 81,20 | – | 93,00 |
| ВСЕГО | 12 | 1 | 4819,68 | 2756,88 | – | 2062,80 |

В 2021 г. в рамках подпрограммы «Роботизированные комплексы и системы» разработан *опытный образец многофункционального беспилотного авиационного комплекса (МБАК) «Бусел МБ» с дальностью применения до 70 км* (организация-исполнитель — РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси). V технологический уклад. Разработка предназначена для применения в качестве разведывательно-ударного комплекса, имеющего в своем составе беспилотный летательный аппарат (БЛА) — раз-

ведчик с функцией ретранслятора, а также БЛА для доставки специальной боевой части с использованием дронов-камикадзе или дронов-бомбардировщиков в район применения. Комплекс обладает улучшенными техническими характеристиками, отличается возможностью комбинированного одновременного использования нескольких БЛА самолетного типа: БЛА-разведчик — БЛА-ретранслятор; дрон-камикадзе — БЛА-бомбардировщик. По количеству БЛА в составе комплекс превосходит зарубежные аналоги: комплексы Orbiter IK и Green Dragon (Израиль). Разработка направлена на решение задач безопасности, обороноспособности, обеспечения правопорядка, в том числе по предотвращению актов терроризма (рис. 7).



Рис. 7. Опытный образец многофункционального беспилотного авиационного комплекса (МБАК) «Бусел МБ» с дальностью применения до 70 км

В анализируемом периоде получен *патент* Республики Беларусь от 28.02.2021 № 12531 на полезную модель «Цифровой робастный автопилот каналов тангажа и крена летательного аппарата» (*подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы», организация-исполнитель — РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси*) и поданы 2 заявки на патентование.

Выпуск продукции проводился в рамках 7 заданий по освоению (табл. 4).

Стоимость выпущенной продукции составила 3543,11 тыс. руб., реализованной — 3368,11 тыс. руб. (95,1 % от объема выпуска).

Следует отметить, что объемы выпуска и реализации по данной программе определены в основном результатами выполнения подпрограммы «Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении».

Доля экспорта в объеме реализации составила 4,7 % (157,18 тыс. руб.).

Таблица 4

**Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции,
стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции**

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|--|---|--------------------------------|----------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Роботизированные комплексы и системы | 2 | 175,00 | – | – | – | – |
| Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении | 5 | 3368,11 | 3368,11 | 157,18 | 100,0 | 4,7 |
| ВСЕГО | 7 | 3543,11 | 3368,11 | 157,18 | 95,1 | 4,7 |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

По совместной разработке ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии» и ГНУ «Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси» в 2021 г. внедрено программное обеспечение интеллектуального прогнозирования рисков развития рецидивов костных сарком у детей и молодых взрослых в ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» на сумму 413,36 тыс. руб. За 2020–2021 гг. внедрены 2 программных обеспечения стоимостью 763,36 тыс. руб. (подпрограмма «Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении») (рис. 8).



Рис. 8. Программное обеспечение интеллектуального прогнозирования рисков развития рецидивов костных сарком у детей и молодых взрослых

По разработке ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» и РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси в 2021 г. НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов выпущены 25 *пилотажно-навигационных комплексов* стоимостью 50,00 тыс. руб. За 2016–2021 гг. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 110 комплексов на сумму 227,13 тыс. руб. (*подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы»*) (рис. 9).



Рис. 9. Пилотажно-навигационный комплекс

РУП «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси по собственной разработке в 2021 г. произвел 3 *тренажера для подготовки операторов БАК и анализа результатов реальных полетов* стоимостью 125,00 тыс. руб. (48,65 тыс. долл. США). За 2018–2021 гг. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 6 тренажеров на сумму 750,54 тыс. руб. (353,65 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы»*) (рис. 10).



Рис. 10. Тренажер для подготовки операторов БАК и анализа результатов реальных полетов

ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг»

ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» (государственный заказчик — Минздрав) включает в себя 9 подпрограмм: «Безопасность среды обитания человека», «Геномные технологии и инфекционная безопасность», «Здоровье матери и ребенка», «Злокачественные опухоли», «Кардиология и кардиохирургия», «Клеточная терапия и высокотехно-

логичные методы замещения поврежденных органов и тканей», «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг», «Терапия» и «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний».

В рамках данной ГНТП выполнялись 213 заданий по проведению НИОК(Т)Р, 87 из них завершены (табл. 5).

Финансирование данной программы составило 20 916,86 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 19 997,00 тыс. руб. (95,6 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 919,87 тыс. руб. (4,4 %). Доля республиканского бюджета в общем объеме бюджетного финансирования составила 62,8 %, РЦИФ — 37,2 %.

Таблица 5

**Количество заданий НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм
в рамках программы**

| Подпрограмма | Количество выполняемых заданий | Количество завершенных заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|---|------------------------|
| | | | республиканский бюджет | РЦИФ | местный бюджет, местные инновационные фонды | внебюджетные источники |
| Безопасность среды обитания человека | 35 | 24 | 1498,23 | 1157,13 | – | 57,42 |
| Геномные технологии и инфекционная безопасность | 25 | 3 | 1472,64 | 930,36 | – | 84,70 |
| Здоровье матери и ребенка | 29 | 16 | 1455,4 | 1802,74 | – | 94,03 |
| Злокачественные опухоли | 27 | 7 | 1500,00 | 907,36 | – | 124,13 |
| Кардиология и кардиохирургия | 26 | 3 | 1507,44 | 1171,08 | – | 94,63 |
| Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей | 15 | 6 | 1061,90 | 688,40 | – | 98,20 |
| Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг | 27 | 22 | 1598,95 | 578,65 | – | 35,30 |
| Терапия | 17 | 2 | 1496,00 | 147,26 | – | 77,07 |
| Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний | 12 | 4 | 963,46 | 60,00 | – | 254,39 |
| ВСЕГО | 213 | 87 | 12 554,02 | 7442,98 | – | 919,87 |

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработано 101 новшество, 98,0 % которых представлены методами, методиками, инструкциями и рекомендациями. По 1 новшеству отнесено к группам «Технологические процессы» (подпрограмма

«Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей») и «Информационные технологии и системы» (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека»).

Наиболее значимые разработки.

Метод качественного выявления *Staphylococcus aureus* в воздушной среде помещений организаций здравоохранения разных классов чистоты. Метод направлен на предупреждение распространения *Staphylococcus aureus* в организациях здравоохранения и для контроля соблюдения гигиенического норматива, устанавливающего допустимые значения санитарно-микробиологических показателей воздушной среды (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр гигиены») (рис. 11).



Рис. 11. Чашка Петри с колониями *Staphylococcus aureus*

Методика измерений массовой доли L-(+)-глутаминовой кислоты в пищевой продукции. Разработка основана на применении высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуоресцентным детектированием. Внедрение методики позволит проводить определение содержания усилителей вкуса и аромата — глутаминовой кислоты и ее солей Е620–Е625 в пищевых матрицах (пищевые концентраты, хлебобулочные, плодоовощные, мясные, рыбные, молочные продукты, специи) (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр гигиены») (рис. 12).

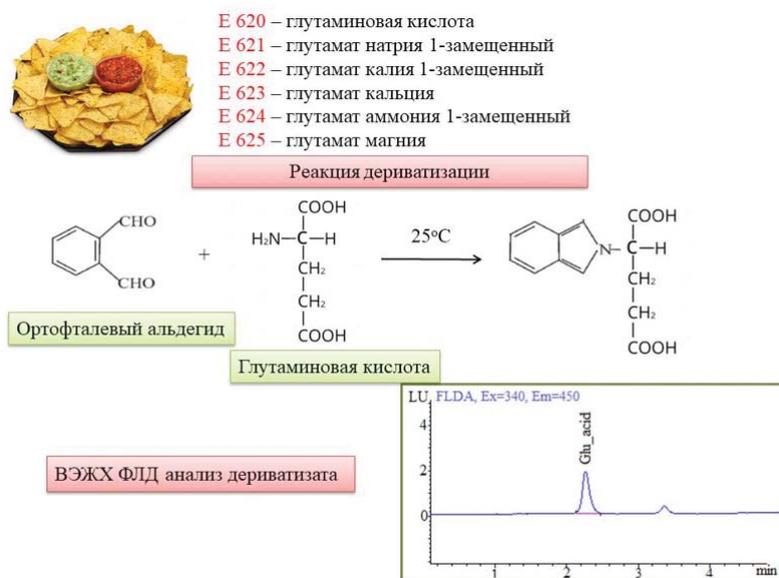


Рис. 12. Определение массовой доли L-(+)-глутаминовой кислоты методом ВЭЖХ

Информационная база данных, содержащая сведения об опасных свойствах для здоровья населения химической продукции, имеющей обращение на территории Республики Беларусь.

База данных состоит из 3 разделов:

- раздел I «Перечень химических веществ, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения, обращающихся на территории Республики Беларусь» (137 опасных веществ, входящих в состав 5 видов химической продукции (подразделы): промышленные химикаты — 93, лакокрасочные материалы — 12; дезинфицирующие средства — 8; средства защиты растений — 12; средства бытовой химии — 18);
- раздел II «Перечень химических веществ, рекомендуемых к запрещению обращения на территории Республики Беларусь» (72 химических вещества);
- раздел III «Перечень химических веществ, рекомендуемых к ограничению обращения на территории Республики Беларусь» (41 химическое вещество).

К перечням химической продукции прилагается коллекция электронных файлов, содержащих сведения об опасных свойствах для здоровья населения химической продукции, имеющей обращение на территории Республики Беларусь.

Применение новшества предоставит возможность информировать население об опасных свойствах химической продукции, обращающейся на территории Республики Беларусь, и способах ее безопасного применения для здоровья; повысит эффективность контроля за безопасным обращением химической продукции, будет являться одним из инструментов регулирования за обращением опасной химической продукции в Республике Беларусь с целью профилактики негативного воздействия опасных химических веществ на здоровье человека, формирования профессиональной и производственно обусловленной патологии в Республике Беларусь (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр гигиены») (рис. 13).

| № п/п | Перечень химических веществ, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения, обращающихся на территории Республики Беларусь | Номер CAS | Категория |
|-------|---|-----------|-----------------------|
| 1 | 2-Амино-2-Димети-Д-Глюкозы Гидрохлорид | 66-94-2 | промышленные химикаты |
| 2 | 1-Амино-4-Пирролидон | 100-01-4 | промышленные химикаты |
| 3 | 1-Амино-3-Хлорпропанол, 3-Хлорпропанол | | |
| 4 | Аммоний Ваннат, Аммоний метаваннат | | |
| 5 | Арсен | | |
| 6 | 3-(Алилатокси)-5,14-Дигидрокси-11-Кари-20(2)-Биолокс | | |
| 7 | 21-Алилатокси-110,176-Дигидрокси-Дим | | |
| 8 | Бенз(А)Пирен | | |
| 9 | Бензол-1,4-Дигидроксибензол оксид | | |
| 10 | Бензол-1,4-Окс, Бензол-1,4-сульф | | |
| 11 | Вис(Профессиональный) Ураний (VI) (С | | |
| 12 | Вольфрам | | |
| 13 | Вольфрам | | |
| 14 | Вулк-1,4-Диокси Диметилсульфон | | |
| 15 | Вулк-3-Вис-2-Окс | | |
| 16 | 16 А,176-Бутилсульфон-110,21- | | |

Рис. 13. Информационная база данных, содержащая сведения об опасных свойствах для здоровья населения химической продукции, имеющей обращение на территории Республики Беларусь

Алгоритм лабораторной диагностики коклюша, паракоклюша и видоспецифической дифференциации их возбудителей. VI технологический уклад. В инструкции изложены порядок проведения лабораторных исследований при диагностике коклюша, паракоклюша; правила направления клинического материала на исследования; основные методы специфической лабораторной диагностики и критерии оценки их результатов. Описаны особенности видоспецифической дифференциации возбудителей рода *Bordetella*. Инструкция предназначена для использования врачами-специалистами организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь, и сотрудниками диагностических лабораторий при проведении лабораторных исследований у пациентов с подозрением на коклюш, паракоклюш (*подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»*).

Метод прогнозирования неблагоприятного исхода бактериальных инфекций у пациентов. VI технологический уклад. Инструкцией установлены новые маркеры иммунокомпетентности, определяющие неблагоприятный исход бактериальных инфекций тяжелого течения. Инструкция будет применяться в комплексе медицинских услуг, направленных на своевременную диагностику тяжелых бактериальных инфекций (*подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организации-исполнители — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» и УО «Белорусский государственный медицинский университет»*).

Алгоритм лечения пациентов с герминогенными злокачественными новообразованиями яичка. V технологический уклад. Алгоритм заключается в скоординированном использовании комплекса лечебных манипуляций в зависимости от индивидуальных характеристик опухоли (гистологическое строение, анатомическое распространение, уровень и динамика опухолевых маркеров) с последующей оценкой качества выполненных вмешательств с использованием набора разработанных индикаторов и целевых показателей. Разработка позволяет улучшить показатели качества лечения герминогенных опухолей яичка и снизить смертность от данной патологии на 20 %. Отечественные аналоги отсутствуют; сопоставим с лучшими мировыми образцами (*подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»*).

Метод комплексного лечения пациентов, страдающих раком поджелудочной железы I–III стадий. V технологический уклад. Метод позволяет снизить риск развития локорегионарного рецидива на 25 %, системного метастазирования на 20 %, что будет способствовать повышению эффективности лечения операбельных пациентов, страдающих раком поджелудочной железы, за счет увеличения их 3-летней безрецидивной выживаемости на 19 %. Разработка превышает эффективность отечественных аналогов за счет увеличения медианы выживаемости на 13,9 мес. (55,6 %); сопоставима с лучшими мировыми образцами (*подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»*).

Метод хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями позвоночника с применением эндопротезов тел позвонков. V технологический уклад. Метод позволяет увеличить удельный вес пациентов с улучшением в неврологическом статусе после операции до 81,3 %, уменьшить степень выраженности болевого синдрома у 91,9 % пациентов, сократить среднюю длительность пребывания в стационаре после операции с 21 до 10 дней за счет снижения частоты осложнений и достижения условий для ранней вертикализации и активных реабилитационных мероприятий в раннем послеоперационном периоде. Отечественные аналоги отсутствуют; сопоставим с лучшими мировыми образцами (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова») (рис. 14).



Рис. 14. Шейный, грудной и поясничный телескопический эндопротез тела позвонка (НПО «Медбиотех», Республика Беларусь)

Метод диагностики рака предстательной железы с использованием ультразвуковой эластографии. V технологический уклад. Разработка позволяет увеличить эффективность выявления рака предстательной железы по отношению к лучшему отечественному образцу с 35 до 62 % и по отношению к лучшему мировому образцу с 45 до 62 % (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»).

Метод лечения пациентов, страдающих раком почки, с использованием стереотаксической лучевой терапии. V технологический уклад. Метод позволяет подвести канцерцидную дозу облучения на зону опухолевого поражения, добиться улучшенной гомогенности дозового распределения внутри объема опухолевой мишени и уменьшить лучевую нагрузку на прилежащие нормальные ткани и критические органы; позволяет сократить общее время лучевой терапии, при этом трехлетняя безрецидивная выживаемость в группе первичных пациентов, страдающих раком почки I стадии, увеличилась до 100 %, частота локального контроля метастазов у пациентов с распространенным раком почки увеличилась с 79 до 95 % (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»).

Метод персонафицированного лечения лакунарных инфарктов при церебральной микроангиопатии. Впервые в Республике Беларусь разработан метод персонафицированного лечения лакунарных инфарктов при церебральной микроангиопатии, основанный на количественном определении параметров гемостаза, уровня тромбоцитарных и эндотелиальных микрочастиц с прокоагулянтным фенотипом,

который позволит повысить эффективность вторичной медицинской профилактики данной группы лиц, предупредить повторные лакунарные инсульты и развитие когнитивных нарушений. Отечественные аналоги отсутствуют; сопоставим с лучшими мировыми образцами (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии», организация-соисполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий»*).

Метод определения вероятности развития ишемически-реперфузионной дисфункции миокарда при коронарном шунтировании пациентов с ишемической болезнью сердца. Впервые в Республике Беларусь разработана многофакторная модель, которая позволяет с высокой точностью определять риск развития ишемически-реперфузионной дисфункции миокарда при коронарном шунтировании у лиц с ишемической болезнью сердца, что очень важно для индивидуального прогноза, предоперационной подготовки и тактики ведения пациентов в послеоперационном периоде (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Кардиология”»*) (рис. 15).

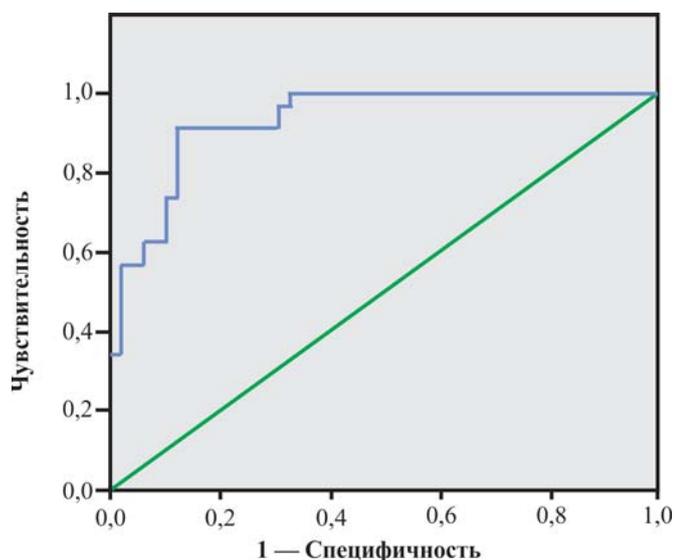


Рис. 15. ROC-кривая для классификационной шкалы оценки тяжести реперфузионной и постишемической дисфункции миокарда при коронарном шунтировании у пациентов с ишемической болезнью сердца

Метод диагностики протезного эндокардита, связанный с кардиохирургическим вмешательством, с применением позитронно-эмиссионной томографии. Впервые в Республике Беларусь разработан метод диагностики протезного эндокардита, связанного с кардиохирургическим вмешательством, с применением позитронно-эмиссионной томографии. Протезный эндокардит является сложно диагностируемым заболеванием с плохим прогнозом, он встречается у 1–6 % пациентов с протезами клапанов, распространенность — 0,3–1,2 % пациента в год, составляет 10–30 % всех случаев инфекционного эндокардита. Разработка и внедрение в клиническую практику метода диагностики протезного эндокардита с применением позитронно-эмиссионной томографии на ранней стадии воспалительных изменений позволит увеличить частоту его выявления на 15 % и на-

чать своевременное лечение (подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»») (рис. 16).

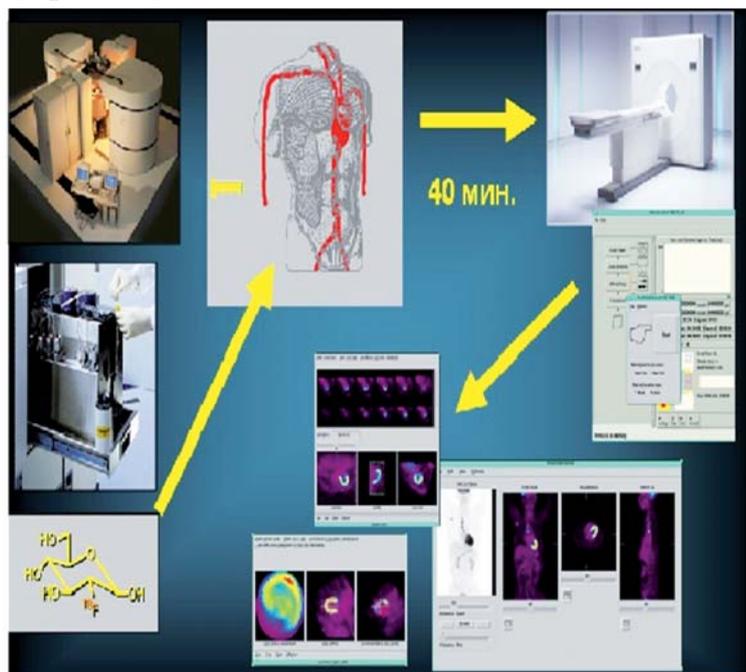


Рис. 16. Метод диагностики протезного эндокардита, связанный с кардиохирургическим вмешательством, с применением позитронно-эмиссионной томографии

Метод лечения остеоартрита суставов с применением плазмы, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов. Внедрение разрабатываемого метода лечения позволит снизить темпы прогрессирования заболевания, инвалидизацию пациентов, потерю трудоспособности, необходимость выполнения дорогостоящей операции по эндопротезированию сустава (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии») (рис. 17).



Рис. 17. Плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов

Метод лечения болезни Крона и язвенного колита у детей с использованием мезенхимальных стволовых клеток. V технологический уклад. Метод позволяет добиться клинического ответа у 90 % пациентов, клинической ремиссии у 75 %, привести к снижению активности воспаления и заживлению зон поражения слизистой верхних и нижних отделов ЖКТ или эндоскопической ремиссии у 83 % детей, резистентных к гормонотерапии и/или терапии генно-инженерными препаратами. Применение разработанного метода позволит достичь глубокой ремиссии, увеличить срок безрецидивного течения заболевания и снизит риск оперативного вмешательства более чем у 80 % пациентов (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии») (рис. 18).



а

б

Рис. 18. Получение биомедицинского клеточного продукта мезенхимальных стволовых клеток: а — асептический модуль; б — экспансия мезенхимальных стволовых клеток в CO₂-инкубаторе

Метод диагностики когнитивных расстройств. V технологический уклад. Разработанный метод проведения оценки качества медицинской помощи и медицинских экспертиз лицам с когнитивными расстройствами предназначен для оценки качества медицинской помощи и медицинских экспертиз лицам с органическими психическими расстройствами (F 00-09) с умеренным (преддементным) и выраженным (дементным) снижением когнитивных функций вследствие дегенеративных, сосудистых, травматических, дисметаболических, смешанных заболеваний мозга. Метод предназначен для специалистов врачебно-консультационных комиссий, заместителей руководителей организаций здравоохранения, руководителей структурных подразделений организаций здравоохранения, осуществляющих оценку качества медицинской помощи в организациях здравоохранения в плановом порядке; специалистов отделов оценки качества медицинской помощи медико-реабилитационных экспертных комиссий, специалистов органи-

заций здравоохранения, которые привлекаются по решению Минздрава, главных управлений, Комитета по здравоохранению для проведения оценки качества медицинской помощи и медицинских экспертиз лицам с когнитивными расстройствами (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации») (рис. 19).

Алгоритм диагностики когнитивных расстройств

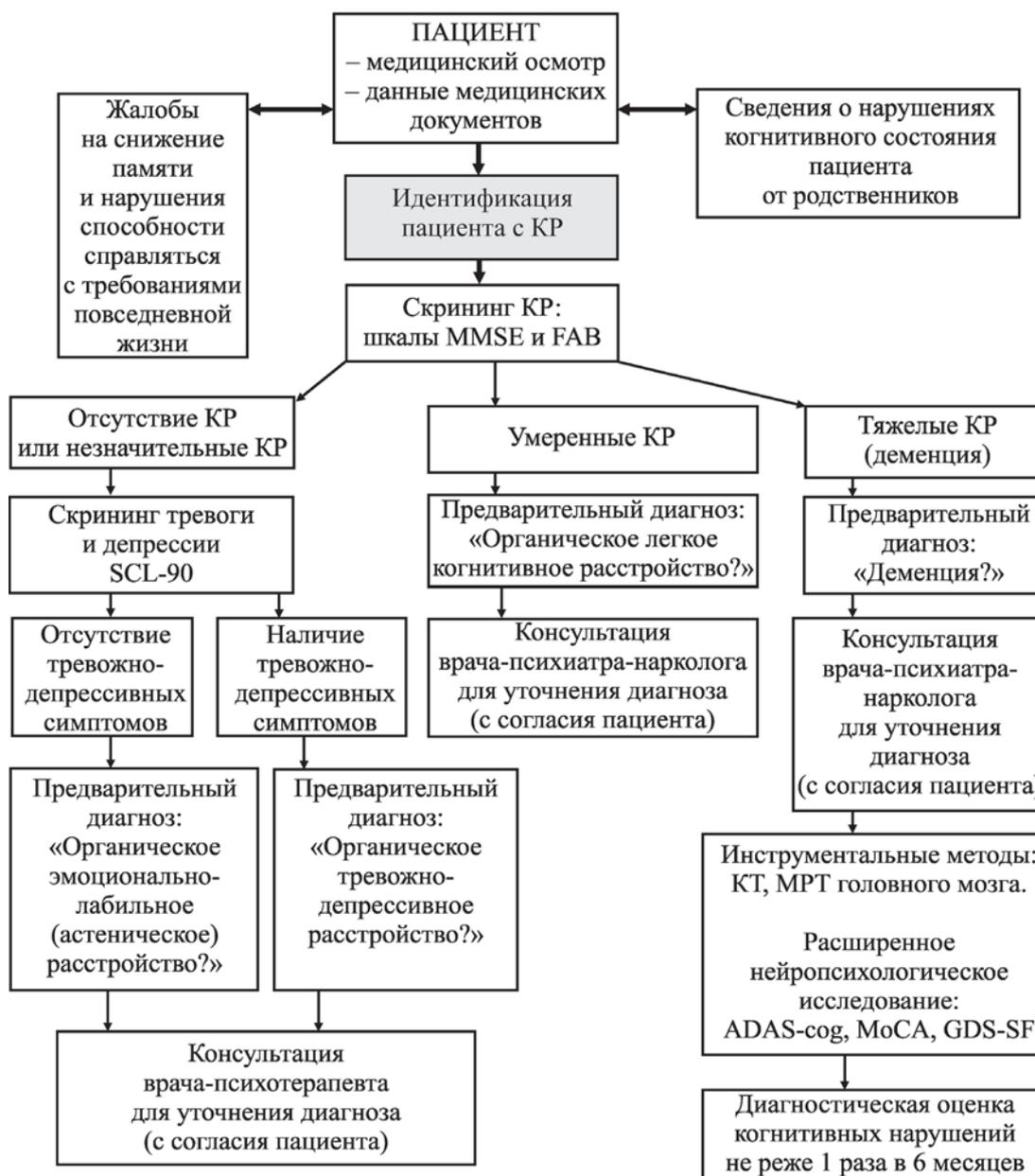


Рис. 19. Алгоритм диагностики когнитивных расстройств

Метод медицинской реабилитации детей первого года жизни с родовыми травмами периферической нервной системы (плечевого сплетения). В технологический уклад. Метод включает применение ранней электростимуляции лабильной методикой со смещением точечного электрода по волокнам стимулируемых мышц, обеспечивая расширенный охват стимулируемых зон, большую вовлечен-

ность в процедуру сегментарного отдела спинного мозга и возможность более качественного выполнения процедуры (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования») (рис. 20).

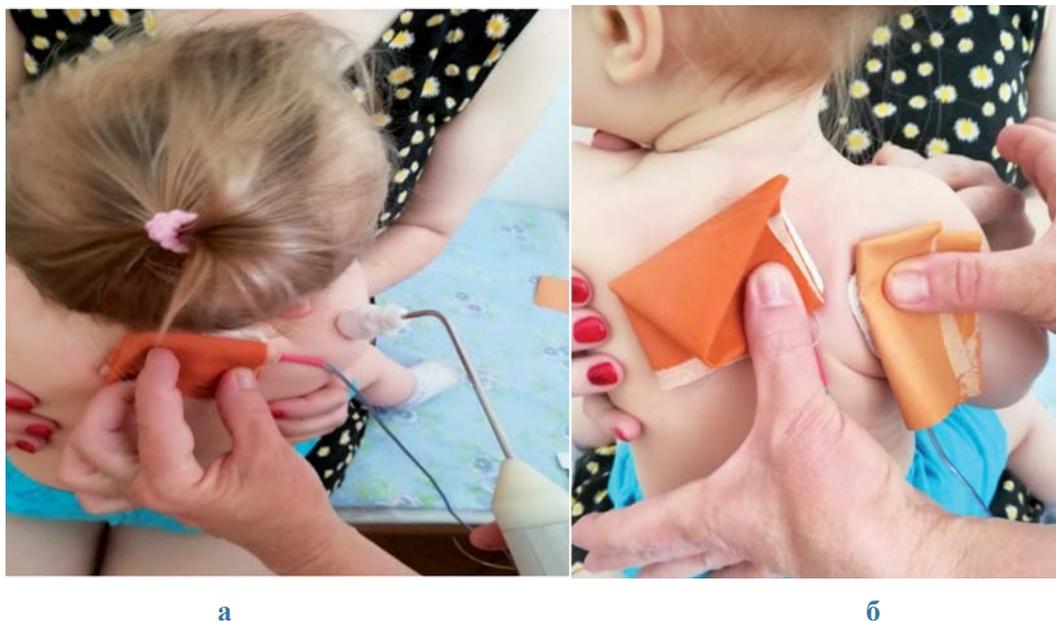


Рис. 20. Медицинская реабилитация детей первого года жизни с родовыми травмами периферической нервной системы (плечевого сплетения): а — процедура с точечным электродом; б — стандартная процедура с равновеликими электродами

Метод медицинской реабилитации детей с последствиями родовых травм плечевого сплетения. V технологический уклад. Метод способствует увеличению объема движений в пораженных конечностях, повышению силы захвата кисти, что позволяет повысить эффективность консервативного лечения и реабилитации детей (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования») (рис. 21).



Рис. 21. Применение аппарата виброфототерапии

Метод нейрофизиологической оценки реабилитационного потенциала пациентов с аномалиями развития краниовертебральной области. V технологический уклад. Метод основан на динамике количественных параметров вызванных потенциалов мозга и моторных ответов мышц и позволяет осуществлять коррекцию реабилитационной программы в соответствии с функциональным резервом нервно-мышечной системы пациента (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии») (рис. 22).



Рис. 22. Схематическое изображение метода нейрофизиологической оценки реабилитационного потенциала пациентов с аномалиями развития краниовертебральной области

Метод медицинской реабилитации пациентов с послеоперационными парезами и параличами гортани. V технологический уклад. Разработан метод медицинской реабилитации пациентов с послеоперационными парезами и параличами гортани, включающий проведение нейромышечной электрофонопедической стимуляции гортани (НМЭФС) с использованием аппарата vocaSTIM — Master (компания «Физиомед», Германия) по модифицированной методике. Стандартные фонопедические стимулирующие упражнения переведены на русский язык и дополнены собственными, а также разработан комплекс упражнений, которые используются уже на этапе гальванизации (разогрева) перед собственно НМЭФС. Данный метод применяется в комплексе реабилитационных мероприятий, дополняя и усиливая эффект известных методов коррекции данной патологии. Разработаны критерии оценки степени выраженности нарушений функций гортани и ограничений жизнедеятельности с позиций Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья, а также критерии оценки реабилитационного потенциала пациента с послеоперационным парезом или параличом гортани. Сформирована индивидуальная программа медицинской реабилитации пациента с данной патологией с учетом этапности ее проведения (подпрограмма

«Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр оториноларингологии») (рис. 23).



Рис. 23. Аппарат vocaSTIM — Master для медицинской реабилитации пациентов с послеоперационными парезами и параличами гортани

Метод медицинской реабилитации пациентов детского возраста с нарушениями психоречевого развития вследствие перинатального поражения центральной нервной системы. V технологический уклад. Метод позволит повысить эффективность и качество оказания медицинской помощи таким детям, увеличит их социальные возможности, что в перспективе приведет к повышению качества их жизни, снижению количества, дозы и кратности необходимой медикаментозной и немедикаментозной терапии, сокращению необходимости в создании адаптивной среды и специальных условий в учреждениях образования, требующих больших финансовых затрат, что будет способствовать снижению тяжести детской инвалидности, а также позволит осуществлять контроль за процессом ликвидации медико-социальных последствий перинатального поражения центральной нервной системы. Метод предполагает определенную последовательность действий для проведения медицинской реабилитации пациентов с нарушениями психоречевого развития, осуществляемую при помощи компьютерной программы «Система принятия клинических решений для детей с нарушениями психоречевого развития ALISA» (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования») (рис. 24).

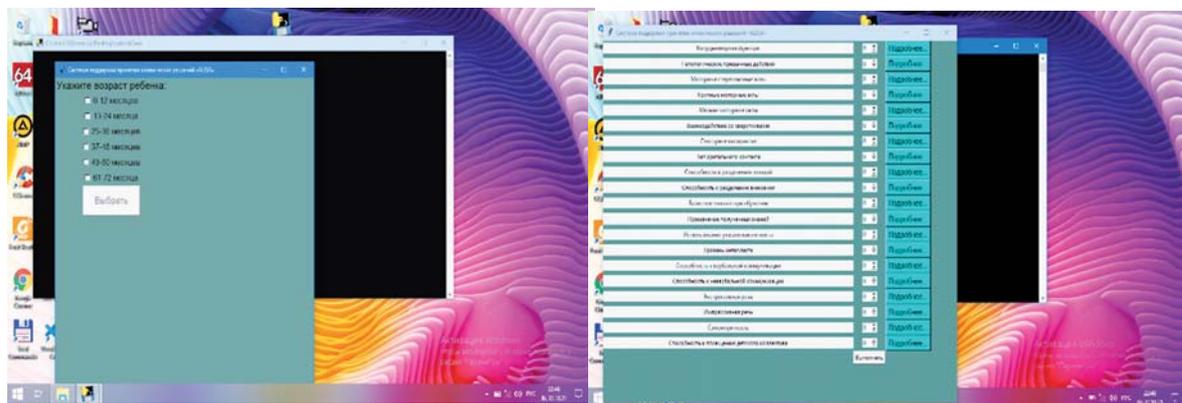


Рис. 24. Компьютерная программа ALISA

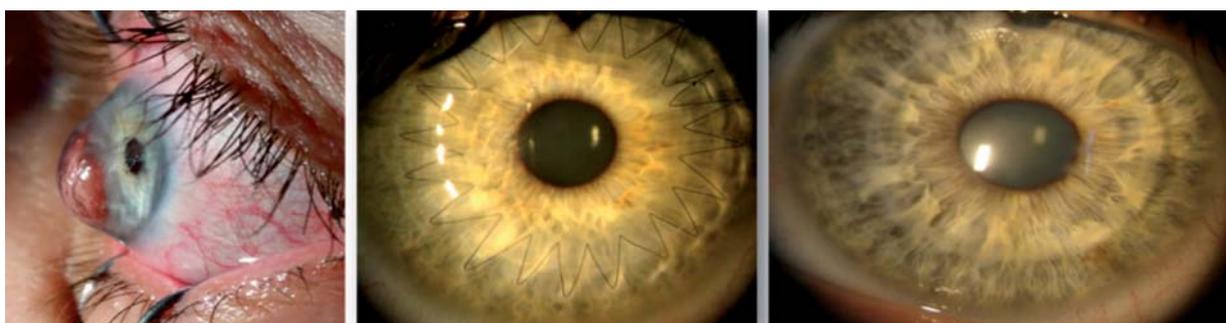
Метод диагностики нейросенсорной тугоухости у пациентов с первичной артериальной гипертензией. Впервые предложен комплексный метод диагностики нарушения слуха у пациентов с первичной артериальной гипертензией, основанный на оценке восприятия звука, локализации звука в пространстве и оценке распознавания речи, который позволяет проводить дифференциальную диагностику центрального и периферического нарушения органа слуха, сокращает длительность исследования звуковосприятия до 10 минут, способствует выявлению снижения слуха на ранних стадиях заболевания у пациентов с первичной артериальной гипертензией, может быть использован как скрининг слуха у пациентов с наличием первичной артериальной гипертензии среди лиц взрослого населения. Отечественные аналоги отсутствуют; соответствует лучшим мировым образцам (*подпрограмма «Терапия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр оториноларингологии»*) (рис. 25).



Рис. 25. Исследование слуха у пациентов с первичной артериальной гипертензией

Метод хирургического лечения пациентов с кератоконусом III–IV стадии. Данный метод включает несколько этапов: выполнение фемтолазерной рефракционной аутокератопластики, проведение кросслинкинга роговицы, а также этап снятия роговичных швов. Использование метода будет способствовать качественному оказанию медицинской помощи пациентам с кератоконусом III–IV стадии, своевременному проведению мероприятий по медицинской профилактике прогрессирования заболевания до терминальной стадии. При применении разработанного метода лечения пациенты с кератоконусом получают возможность избежать пересадки роговицы и связанных с ней рисков и финансовых расходов как минимум в 30 % случаев, сохранить собственную роговицу. Хирургический этап аутокератопластики позволяет ремоделировать роговицу пациента и повысить остроту зрения, этап кросслинкинга обеспечивать длительное сохранение достигнутого результата. Практическое внедрение метода хирургического лечения паци-

ентов с кератоконусом III–IV стадий, включающего тканесберегающую технологию с выполнением аутокератопластики и последующего кросслинкинга, в практическое здравоохранение позволит избежать инвалидизации, связанной с двусторонней потерей зрения, как минимум на 10 %, сократить сроки госпитализации на 9,1 койко-день, уменьшить временную нетрудоспособность, сохранить собственную роговицу пациента как минимум у 30 % пациентов с далекозашедшим кератоконусом, при повышении остроты зрения на 34 %, что приведет к значимому повышению качества жизни пациентов и отражает социальный эффект от данной научной разработки (*подпрограмма «Терапия», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»*) (рис. 26).



Пересадка роговицы

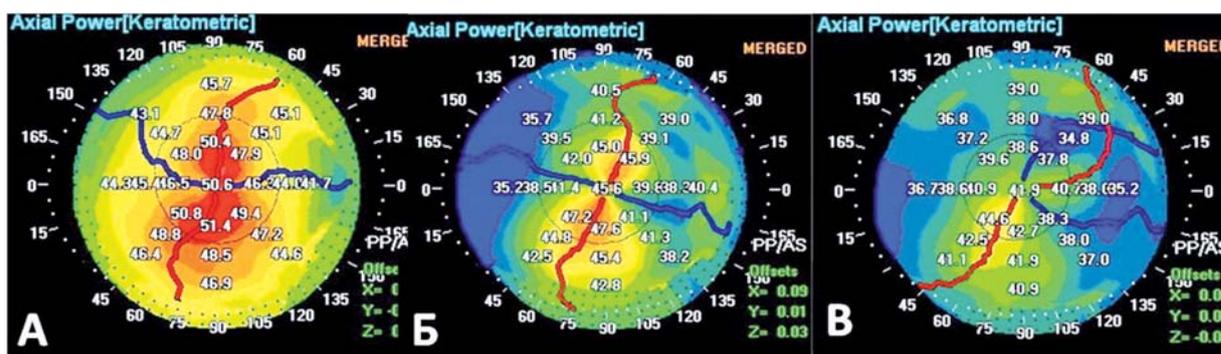


Рис. 26. Эффекты операции по результатам кератотопографии:
 А — гипозэффект; Б — нормозэффект; В — гиперээффект

Метод нейрохирургического лечения пациентов с опухолями спинного мозга. Применение метода способствует улучшению неврологического статуса пациента и сокращению сроков пребывания пациентов в стационаре, а также снижению уровня инвалидизации. Медицинский эффект направлен на повышение качества оказания специализированной помощи пациентам с опухолями спинного мозга, улучшение результатов хирургического лечения данной группы пациентов, снижение сроков стационарного лечения пациентов и их возвращение к привычному образу жизни, а также на улучшение качества жизни людей, в том числе трудоспособного периода, улучшение социальной адаптации пациентов в послеоперационном периоде, снижение инвалидности и временной утраты нетрудоспособности. Области применения: нейрохирургия, неврология, онкология. Разработанный метод позволяет проводить тотальное удаление опухолей спинного мозга, что приводит к снижению длительности стойкой нетрудоспособности, инвалидизации и длительности безрецидивного периода (*подпрограмма «Хирургические методы*

медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии», организация-соисполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»).

Метод малоинвазивного лечения пациентов с постоянной некупирующейся болью при посттравматических моно- и полиневропатиях с применением радиочастотной абляции. Метод позволяет улучшить качество оказываемой помощи пациентам за счет применения малоинвазивных методик, снизить количество дорогостоящих хирургических операций, сократить период пребывания пациента в стационаре, улучшить качество жизни пациентов. Разработанный метод малоинвазивного лечения пациентов с постоянной некупирующейся болью при посттравматических моно- и полиневропатиях с применением радиочастотной абляции проводят под ультразвуковым контролем с подведением иглы, через которую вводят электрод, подключенный к нейрогенератору, и производят высокочастотную термодеструкцию невротомы. Применение метода позволяет значительно снизить болевой синдром (подпрограмма «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии») (рис. 27).



Рис. 27. Применение высокочастотной термодеструкции невротомы под ультразвуковым контролем

Метод нейрохирургического лечения болезни Паркинсона путем стимуляции двух пар базальных ядер головного мозга. Внедрение метода позволит сократить число проводимых дорогостоящих хирургических операций (репозиция электродов в головном мозге), сократить период пребывания пациента в стационаре, отсрочить время наступления инвалидности и улучшить социально-бытовую адаптацию у пациентов с болезнью Паркинсона. Разработанный метод позволяет значительно расширить терапевтическое окно нейромодуляции при лечении сложных форм болезни Паркинсона, повысить эффективность метода и качество жизни

пациентов, а также снизить количество повторных операций при возникновении двигательных осложнений при прогрессировании заболевания (*подпрограмма «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии»*) (рис. 28).

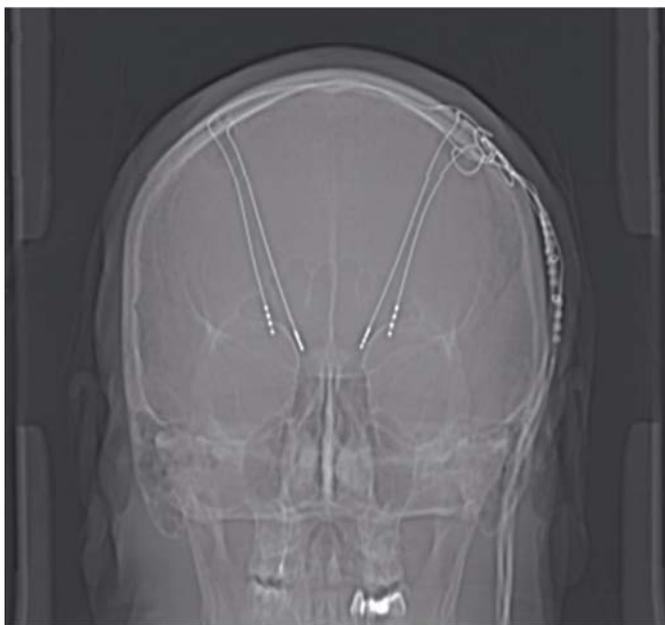


Рис. 28. Нейровизуализационный контроль одновременной имплантации

Метод медицинской профилактики дискоординации родовой деятельности и дистресса плода после преиндукции и индукции родов у женщин с акушерской и экстрагенитальной патологией. Метод основан на прогнозировании данных осложнений, может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на оказание медицинской помощи беременным женщинам с акушерской и экстрагенитальной патологией. Инструкция по использованию разработанного метода предназначена для использования в практической деятельности врачами-акушерами-гинекологами, врачами ультразвуковой диагностики и другими врачами-специалистами организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь беременным женщинам в стационарных условиях (*подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Мать и дитя”»*) (рис. 29).

Метод диагностики отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, у недоношенных новорожденных с использованием TREC и KREC (маркеров T- и B-клеточного неогенеза). Метод основан на проведении поэтапных медицинских мероприятий, направленных на установление диагнозов иммунодефицита. Использование метода будет способствовать выявлению иммунозависимой патологии у недоношенных новорожденных в неонатальном периоде в госпитальных условиях, сокращению расходов на лечение, трудовых и материальных затрат при оказании стационарной медицинской помощи (*подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Мать и дитя”»*) (рис. 30).

**Калькулятор
определения вероятности успешной родоиндукции**

| | |
|---|--|
| Масса тела до беременности, кг | <input type="text" value="75"/> |
| Рост, см | <input type="text" value="167"/> |
| Гестационная прибавка массы тела, кг | <input type="text" value="12"/> |
| Предстоящие роды по счету | <input type="text" value="первые"/> |
| Предполагаемая масса плода, кг | <input type="text" value="менее 4000 г"/> |
| Признаки внутриутробной гипоксии плода | <input type="text" value="нет"/> |
| Гипертензивные расстройства во время беременности (преэклампсия, гестационная АГ) | <input type="text" value="нет"/> |
| Предполагаемый срок родоиндукции | <input type="text" value="280-286"/> |
| Данные ультразвукового трансвагинального исследования: | |
| Длина шейки матки, мм | <input type="text" value="21"/> |
| Толщина передней стенки матки на уровне нижнего сегмента, мм | <input type="text" value="3,5"/> |
| Передний маточно-цервикальный угол, ° | <input type="text" value="112"/> |
| РЕЗУЛЬТАТ | высокая вероятность успешной родоиндукции |

Рис. 29. Определение вероятности успешной родоиндукции

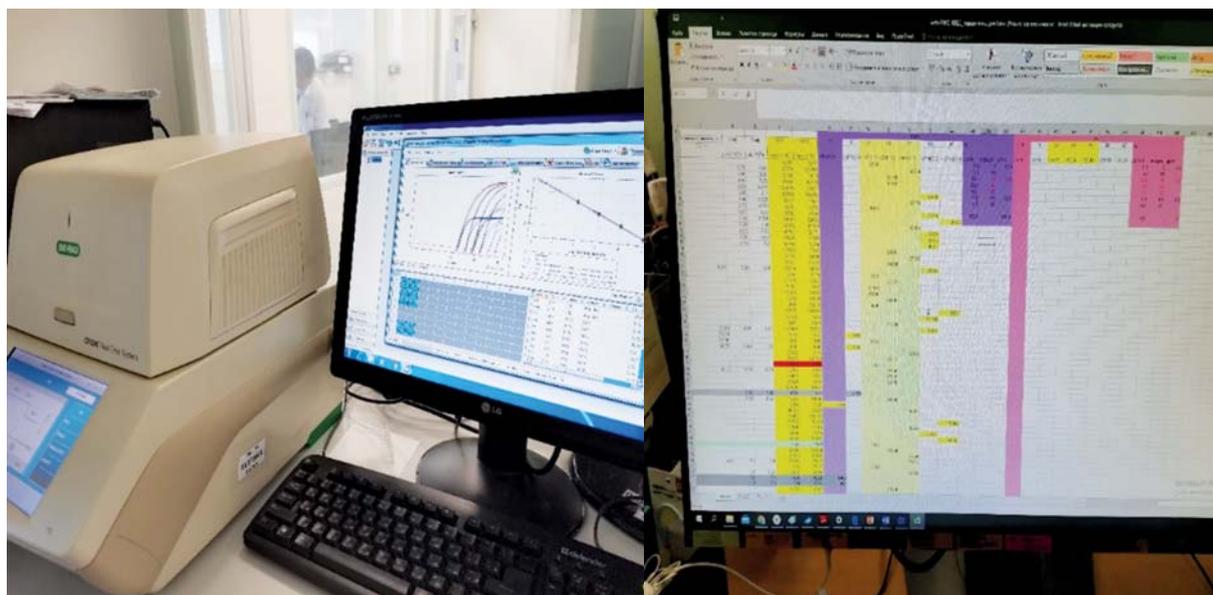


Рис. 30. Метод диагностики отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, у недоношенных новорожденных с использованием TREC и KREC (маркеров Т- и В-клеточного неогенеза)

Метод лечения гипоксической ишемической энцефалопатии с применением мезенхимальных стромальных клеток пуповинно-плацентарного происхождения. Внедрение метода в практику будет способствовать снижению удельного веса тяжелых психоневрологических нарушений у детей с последствиями гипоксической ишемической энцефалопатии на 20 %, увеличению эффективности лечения, уменьшению средней стоимости курса лечения пациентов с указанной патологией на 16,7 % (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Мать и дитя”»).

Метод диагностики заболеваний и патологических состояний, обусловленных мутациями в генах ADAMTSL4 и CBS, проявляющихся эктопией хрусталика. Метод может быть использован в комплексе мероприятий по оказанию медицинской помощи пациентам с врожденным смещением хрусталика и их семьям. Инструкция по применению разработанного метода предназначена для врачей-генетиков, врачей лабораторной диагностики и других врачей-специалистов организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с врожденным смещением хрусталика в амбулаторных и стационарных условиях. Метод позволит повысить качество оказания высококвалифицированной специализированной медицинской помощи пациентам с врожденным смещением хрусталика (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Мать и дитя”») (рис. 31).



Рис. 31. Метод диагностики заболеваний и патологических состояний, обусловленных мутациями в генах ADAMTSL4 и CBS, проявляющихся эктопией хрусталика

Исполнителями заданий получены 3 патента на изобретения и подана 1 заявка на патентование:

- патент № 23247 от 30.12.2020 «Способ определения винилацетата в водных вытяжках методом газовой хроматографии» (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», заявитель — НПЦ гигиены);
- положительное решение на получение патента «Способ экспериментального моделирования язвенного колита у крысы» (№ а20200245 от 21.10.2021) (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», заявитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»);
- патент № 23186 от 30.10.2020 «Способ экспериментального моделирования остеоартроза коленного сустава у крысы» (подпрограмма «Клеточная

терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», заявитель — РНПЦ травматологии и ортопедии).

В 2021 г. внедрение разработанных методов и выпуск изделий медицинского назначения проводились в рамках 145 заданий (табл. 6). Стоимость выпущенной продукции без учета предотвращенного экономического ущерба составила 420,89 тыс. руб. (165,11 тыс. долл. США), реализованной — 721,68 тыс. руб. (287,37 тыс. долл. США). Стоимость реализованной продукции превышает стоимость выпущенной в связи с оказанием платных медицинских услуг иностранным гражданам наряду с реализацией изделий медицинского назначения.

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 41,7 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 0,7 %.

Таблица 6

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции без учета предотвращенного экономического ущерба

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску (внедрению) инноваций | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|--|---|--------------------------------|---------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Безопасность среды обитания человека | 82 | – | – | – | – | – |
| Геномные технологии и инфекционная безопасность | 28 | 208,42 | 208,42 | – | 100,0 | – |
| Здоровье матери и ребенка | 11 | – | – | – | – | – |
| Злокачественные опухоли | 17 | – | 177,28 | 177,28 | | 100,0 |
| Кардиология и кардиохирургия | 21 | – | 116,65 | 116,65 | | 100,0 |
| Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей | 19 | 18,83 | 25,69 | 6,86 | 136,4 | 26,7 |
| Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг | 6 | – | – | – | – | – |
| Терапия | 24 | – | – | – | – | – |
| Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний | 11 | 193,64 | 193,64 | – | 100,0 | – |
| ВСЕГО | 145 | 420,89 | 721,68 | 300,79 | 171,5 | 41,7 |

Наиболее значимые задания по выпуску (внедрению) инноваций.

РУП «Научно-практический гигиены» в 2021 г. обеспечено внедрение *Методики выполнения измерений МВИ.МН 6330-2020 «Массовая доля амитраза и его метаболитов в пищевой продукции животного происхождения. Методика измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием»* (1 шт.) (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека»).

РУП «Научно-практический гигиены» в 2021 г. обеспечено внедрение *Методики выполнения измерений МВИ.МН 6282-2020 «Система обеспечения единства измерений. Массовая доля сульфадимезина и метронидазола в пищевой продукции животного происхождения. Методика выполнения измерений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием»* (2 шт.) (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека») (рис. 32).



Рис. 32. Основные этапы определения массовой доли сульфадимезина и метронидазола в пищевой продукции животного происхождения

В ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» в 2021 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 100 наборов реагентов для *генодиагностики кишечных вирусных инфекций и санитарной вирусологии «ОКВИ-ПЦР»* на сумму 48,02 тыс. руб. (18,61 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены 286 наборов на сумму 117,55 тыс. руб. (48,55 тыс. долл. США) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность») (рис. 33).

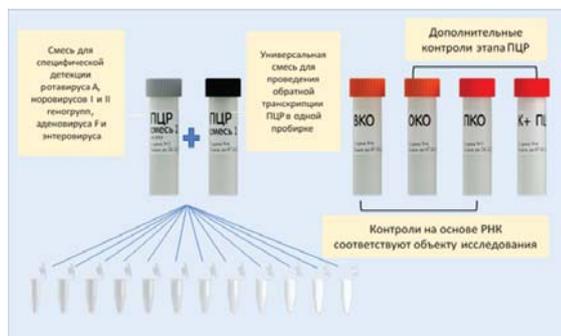


Рис. 33. Набор реагентов для генодиагностики кишечных вирусных инфекций и санитарной вирусологии «ОКВИ-ПЦР»

В ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» в 2021 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 40 наборов реагентов для обнаружения ДНК возбудителей рода *Bordetella* в клиническом материале методом ПЦР в режиме реального времени *Bordetella Real-Time PCR* на сумму 12,70 тыс. руб. (4,92 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены 90 наборов на сумму 37,09 тыс. руб. (15,57 тыс. долл. США). Общий предотвращенный экономический ущерб за период освоения составил 1,30 млн руб. (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность») (рис. 34).



Рис. 34. Набор реагентов *Bordetella Real-Time PCR*

В ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» в 2021 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 60 наборов реагентов «КОРОНА-ген» для выявления генетического материала респираторных коронавирусов 229E, NL63, BetaCoV1, HKU1 методом ПЦР в режиме реального времени на сумму 22,85 тыс. руб. (9,14 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены 150 наборов на сумму 60,90 тыс. руб. (25,21 тыс. долл. США) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность») (рис. 35).



Рис. 35. Наборов реагентов «КОРОНА-ген»

ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» в 2021 г. обеспечено внедрение Инструкции по применению «Метод выбора тактики лечения острых кишечных инфекций» (1 шт.). Социально-экономический эффект от внедрения разработки составил 357,25 тыс. руб. (145,23 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. внедрены 3 инструкции, экономический эффект составил 652,83 тыс. руб. (273,64 тыс. долл. США) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность»).

По собственной разработке ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» в 2021 г. выпущены 70 шт. *тест-систем для выявления ДНК возбудителей легионеллеза методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией «Белар-Лег-ПЦР/РВ»* на сумму 10,12 тыс. руб. (3,92 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. обеспечен выпуск 150 тест-систем на сумму 22,92 тыс. руб. (9,48 тыс. долл. США) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность») (рис. 36).

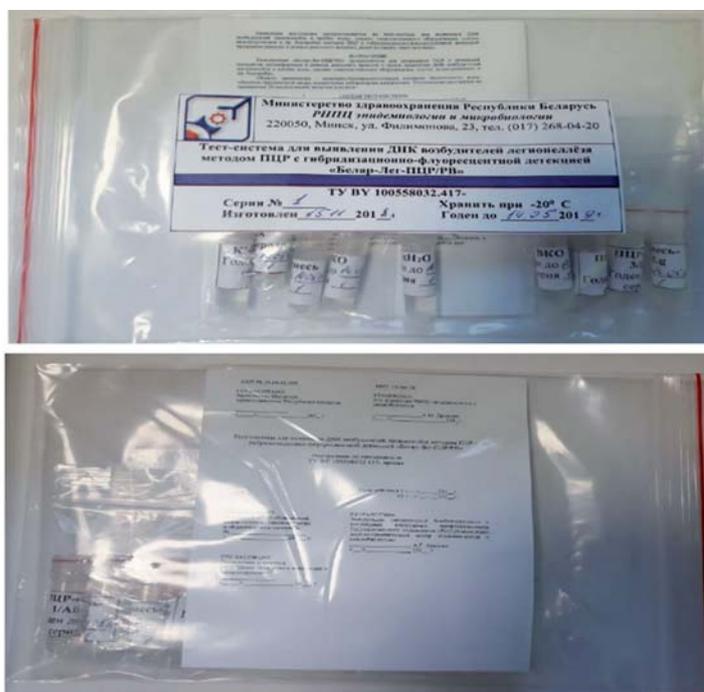


Рис. 36. Тест-система для выявления ДНК возбудителей легионеллеза методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией «Белар-Лег-ПЦР/РВ»

В ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» разработан и внедрен *комплексный метод молекулярно-генетической и лучевой диагностики рака предстательной железы*. В 2021 г. подписан 1 акт о внедрении, за 2019–2021 гг. — 4 акта о внедрении. За весь период внедрения метода предотвращен экономический ущерб на сумму 2,09 млн руб. (896,40 тыс. долл. США); экспорт составил 44,55 тыс. руб. (20,11 тыс. долл. США) (подпрограмма «Злокачественные опухоли»).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» разработаны и внедрены 2 метода: *Метод оценки вероятности опухолевой прогрессии у пациентов, страдающих раком молочной железы* и *Метод прогнозирования эффективности неoadъювант-*

ной химиотерапии рака молочной железы лекарственными средствами группы антрациклинов. В 2021 г. подписаны 4 акта о внедрении, в 2019–2021 гг. — 8 актов о внедрении. За весь период внедрения предотвращен экономический ущерб на сумму 3,12 млн руб. (1,27 млн долл. США); экспорт составил 170,88 тыс. руб. (73,16 тыс. долл. США) (подпрограмма «Злокачественные опухоли»).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработан и внедрен *Метод определения вероятности прогрессирования нейроэпителиальных опухолей головного мозга у детей*. В 2019–2021 г. подписаны 3 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 2,64 млн руб. (1,1 млн долл. США) (подпрограмма «Злокачественные опухоли») (рис. 37).

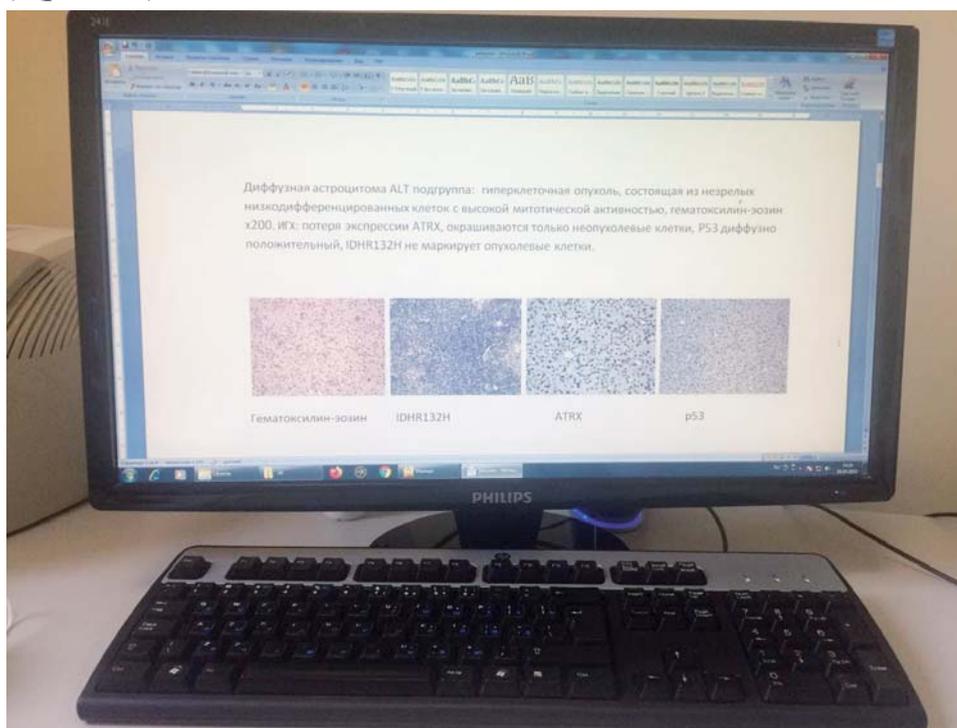


Рис. 37. Метод определения вероятности прогрессирования нейроэпителиальных опухолей головного мозга у детей

В ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» разработан и внедрен *метод комплексного лечения диссеминированного рака молочной железы с метастазами в костях*. В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении. За весь период внедрения (2019–2021 гг.) подписаны 7 актов о внедрении; предотвращен экономический ущерб на сумму 1,89 млн руб. (743,31 тыс. долл. США). Экспорт составил 120,63 тыс. руб. (47,88 тыс. долл. США) (подпрограмма «Злокачественные опухоли»).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработан и внедрен *Метод лечения В-клеточных лимфом*. В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, в 2019–2021 гг. — 5 актов о внедрении. За весь период внедрения предотвращен экономический ущерб на сумму 1,85 млн руб. (777,00 тыс. долл. США) (подпрограмма «Злокачественные опухоли») (рис. 38).

Идиотипическая вакцина против лимфом

Внутримышечная инъекция конъюгата ДНК-ПЭИ

Объем введения 6-8 мл
ДНК: ПЭИ 20 кДа = 1:2

Доза ДНК 500 мкг

Смешение перед инъекцией



Пероральный прием суспензии бактерий SS2017

Пероральная форма,
1 доза = 10^{10} КОЕ
В желатиновой капсуле
в 50% глицероле,
(готовится перед приемом)



Лекарственные формы вакцины

Проведена I фаза нерандомизированного клинического исследования идиотипической ДНК вакцинации у пациентов с В-клеточной неходжкинской лимфомой, Пациенты с полным или частичным ответом на предшествующую химиотерапию получали один или два курса вакцинации, включающих 3 инъекции с интервалом в месяц. Вакцина хорошо переносилась с незначительными побочными эффектами, Т-клеточный иммунный ответ оценивали методом ELISpot в сравнении до вакцинации, через две недели и через месяц после вакцинации, Т-клеточные ответы были выявлены у 13/16 (81,2%) больных, В случае прогрессирования, требующего химиотерапии, или наличия положительного МОБ после первого курса вакцинации, больным проводили повторный курс вакцинации, В конечной точке у 7 из 22 вакцинированных была стабилизация заболевания, у 15/22 — полная ремиссия, Общая 3-х летняя выживаемость составила 100%

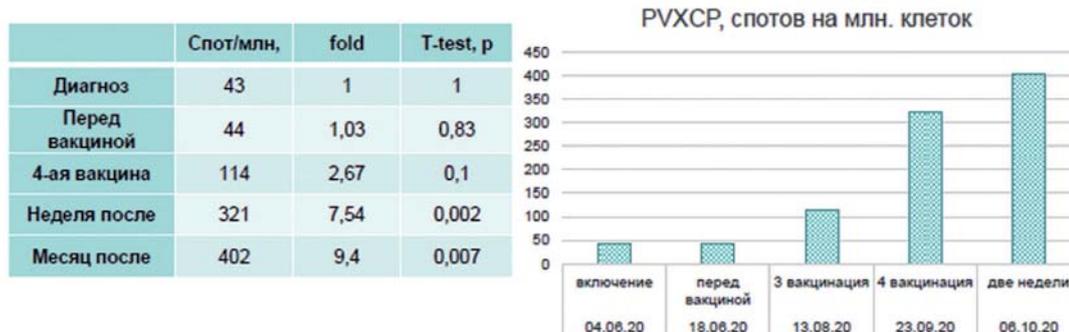


Рис. 38. Метод лечения В-клеточных лимфом

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен *Метод лечения пациентов с острым инфарктом миокарда с применением дистантного ишемического перпосткондиционирования*. В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, в 2020–2021 гг. — 4 акта о внедрении. За весь период внедрения разработки предотвращен экономический ущерб на сумму 1,67 млн руб. (714,4 тыс. долл. США), в том числе в 2021 г. — на сумму 605,85 тыс. руб. (260,02 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 39).

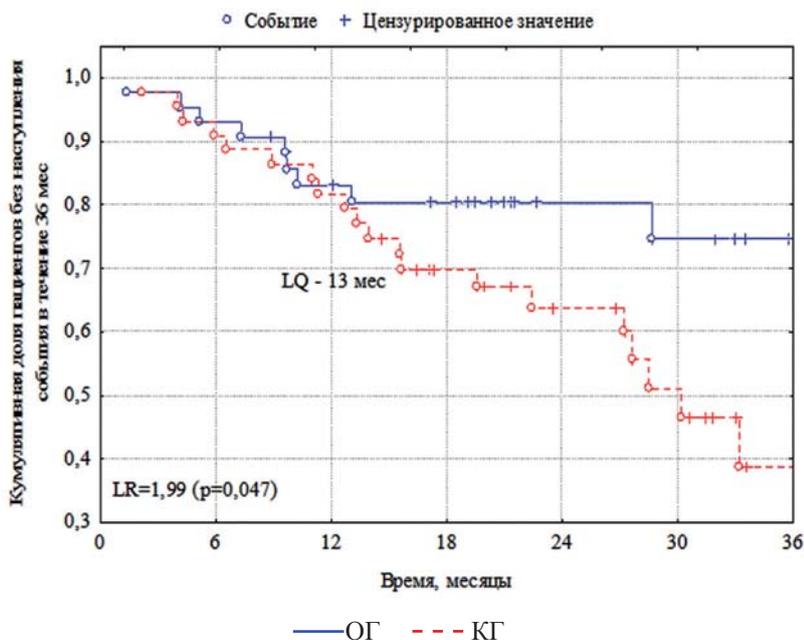


Рис. 39. Метод лечения пациентов с острым инфарктом миокарда с применением дистантного ишемического перепосткондиционирования (наступление неблагоприятных событий (смерть + острый инфаркт миокарда + экстренная госпитализация из-за кардиальных причин) в течение 36 месяцев при использовании стандартного (КГ) и разработанного (ОГ) методов лечения)

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен в учреждения здравоохранения *Метод полной миниинвазивной артериальной реваскуляризации миокарда*. В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, в 2019–2021 гг. — 8 актов о внедрении. За весь период внедрения разработки предотвращен экономический ущерб на сумму 1,05 млн руб. (483,46 тыс. долл. США); экспорт услуг составил 79,28 тыс. руб. (34,69 тыс. долл. США). В том числе в 2021 г. стоимость предотвращенного экономического ущерба составила 278,83 тыс. руб. (119,67 тыс. долл. США), экспорт — 56,94 тыс. руб. (24,44 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 40).

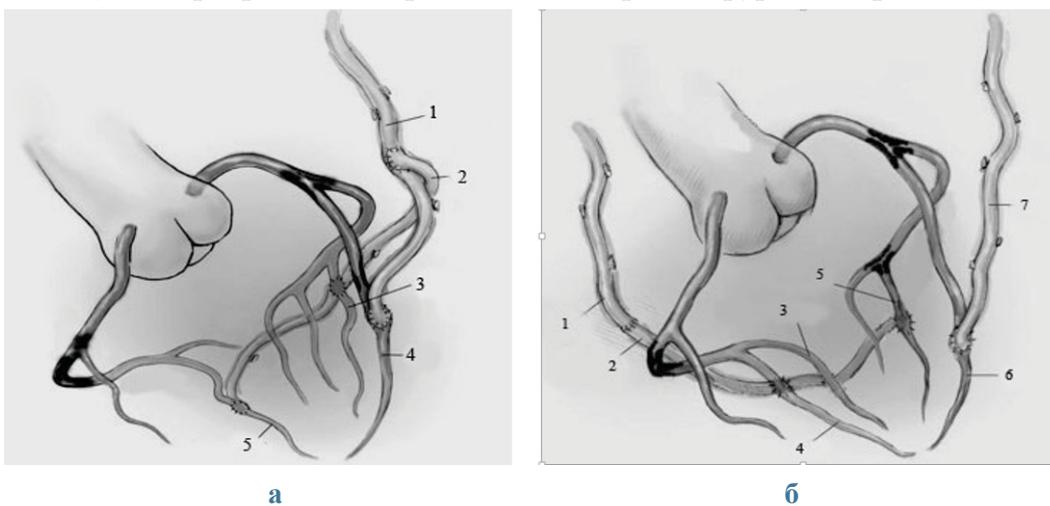
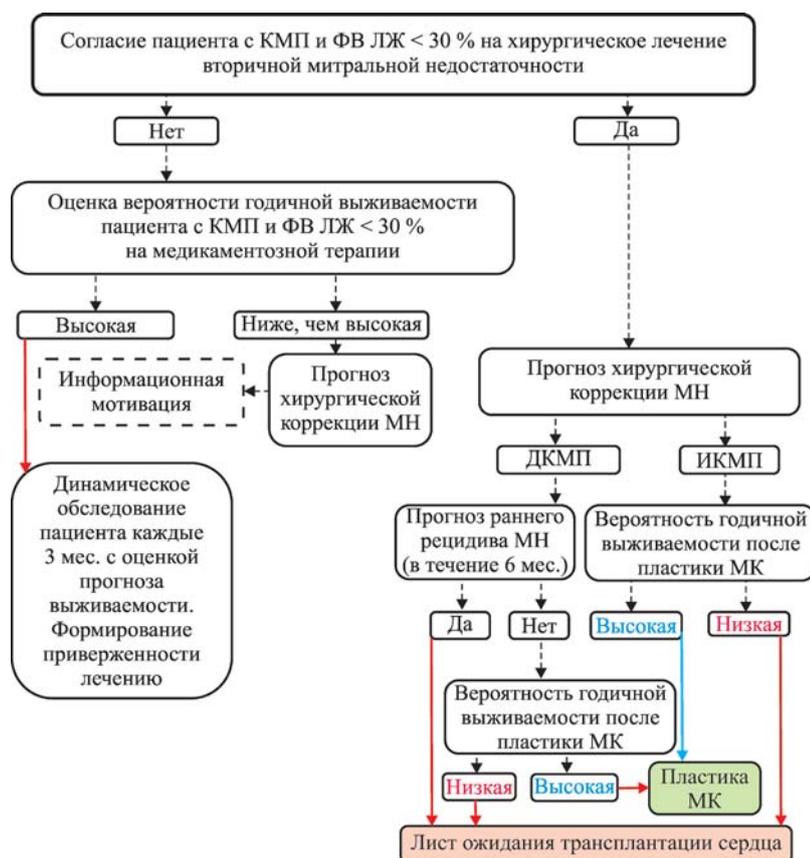


Рис. 40. Метод полной миниинвазивной артериальной реваскуляризации миокарда:
а — схема композитно-секвенциального шунтирования от левой ВГА;
б — схема *in situ* бимаммарного коронарного шунтирования с техникой удлинения «правая ВГА — ЛА»

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен *Алгоритм выбора метода лечения пациентов с кардиомиопатией с фракцией выброса левого желудочка менее 30 % и недостаточностью митрального клапана III–IV степени*. За 2020–2021 гг. подписаны 5 актов о внедрении. Предотвращен экономический ущерб на сумму 1,82 млн руб. (779,60 тыс. долл. США). В том числе в 2021 г. стоимость предотвращенного экономического ущерба составила 1,10 млн руб. (472,57 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 41).



UserForm1
Калькулятор выживаемости

Лекарственная терапия | Хирургия | Reset

ДКМП

| | |
|--|---|
| ДКМП Конечно-систолический размер ЛЖ ≤ 62 мм Соотношения ПЖ1/ПЖ2 ≤ 0,57 Концентрация NT-проBNP в крови < 5077 пг/мл Продольный размер левого предсердия < 72 мм 0 < 51 - отсутствие раннего рецидива митральной недостаточности | ДКМП2 Индекс сферичности ЛЖ ≤ 0,80 Индекс динамики поперечного размера левого предсердия в течение 3 месяцев < 104 % Пиковое потребление кислорода > 11 мл/кг/мин Концентрация ST2 в крови ≤ 40 нг/мл 0000 Вероятность выживаемости 24 мес.: 100% Высокая ≥ 83% |
|--|---|

Рис. 41. Алгоритм выбора метода лечения пациентов с кардиомиопатией с фракцией выброса левого желудочка менее 30 % и недостаточностью митрального клапана III–IV степени

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен в учреждениях здравоохранения *Метод лечения пароксизмальной фибрилляции предсердий*. В 2019–2021 гг. подписаны 6 актов о внедрении, в том числе в 2021 г. — 2 акта о внедрении. За весь период внедрения разработки предотвращен экономический ущерб на сумму 5,83 млн руб. (2,72 млн долл. США), экспорт услуг составил 62,79 тыс. руб. (27,88 тыс. долл. США). В том числе в 2021 г. стоимость предотвращенного экономического ущерба составила 831,93 тыс. руб. (357,05 тыс. долл. США), экспорт — 29,85 тыс. руб. (12,81 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 42).

Алгоритм использования метода одноэтапной устьевой изоляции легочных вен

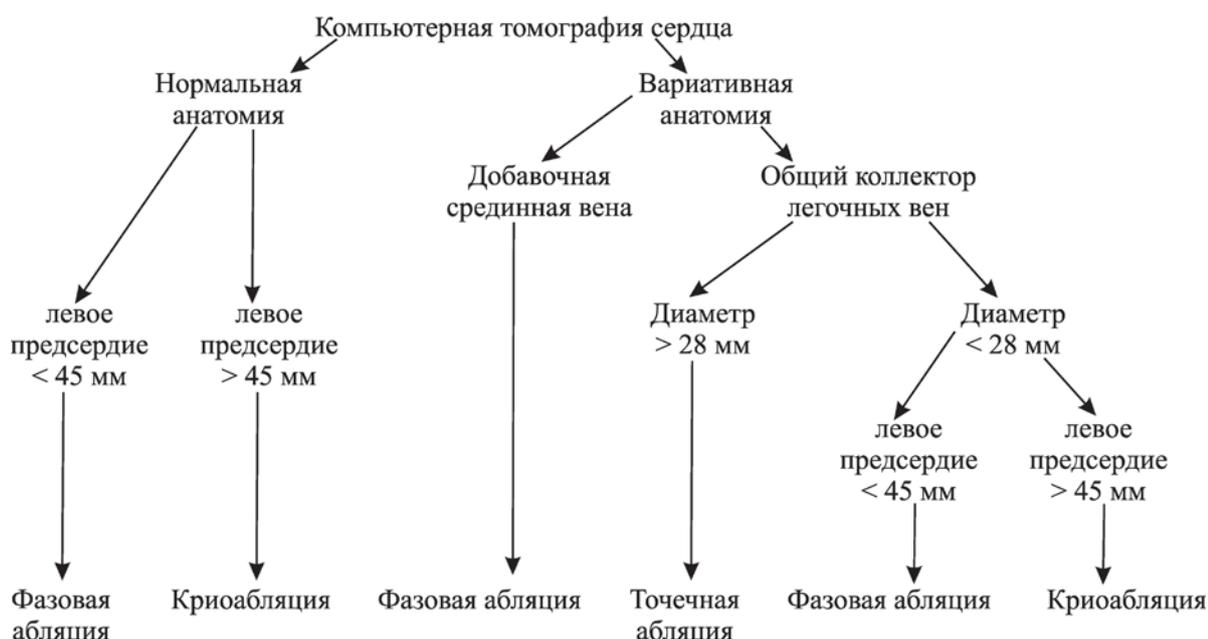


Рис. 42. Метод лечения пароксизмальной фибрилляции предсердий

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан *Метод лечения пароксизмальных наджелудочковых тахикардий*. В 2019–2021 гг. подписаны 4 акта о внедрении, в том числе в 2021 г. — 1 акт о внедрении. За весь период внедрения разработки предотвращен экономический ущерб на сумму 2,51 млн руб. (1,18 млн долл. США); экспорт услуг составил 41,42 тыс. руб. (18,60 тыс. долл. США). В том числе в 2021 г. стоимость предотвращенного экономического ущерба составила 807,29 тыс. руб. (346,48 тыс. долл. США), экспорт — 29,85 тыс. руб. (12,81 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен *Метод хирургического лечения аневризмы грудной части аорты*. За 2020–2021 гг. подписаны 4 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 1,53 млн руб. (658,23 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 556,77 тыс. руб. (238,96 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 43).

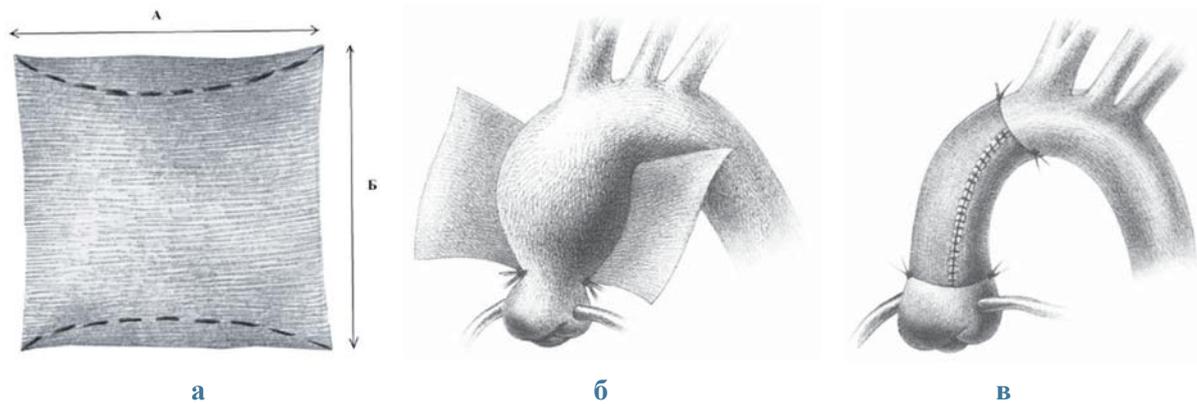


Рис. 43. Метод хирургического лечения аневризмы грудной части аорты:
а — экзопротез из биологического материала (ксеноперикард) перед имплантацией (схематично); **б** — расположение и проксимальная фиксация экзопротеза (схематично); **в** — окончательный вид экзопротезирования

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен *Метод хирургического лечения торакоабдоминальных аневризм аорты IV типа*. За 2020–2021 гг. подписаны 3 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 1,23 млн руб. (528,38 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 587,58 тыс. руб. (252,18 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*) (рис. 44).

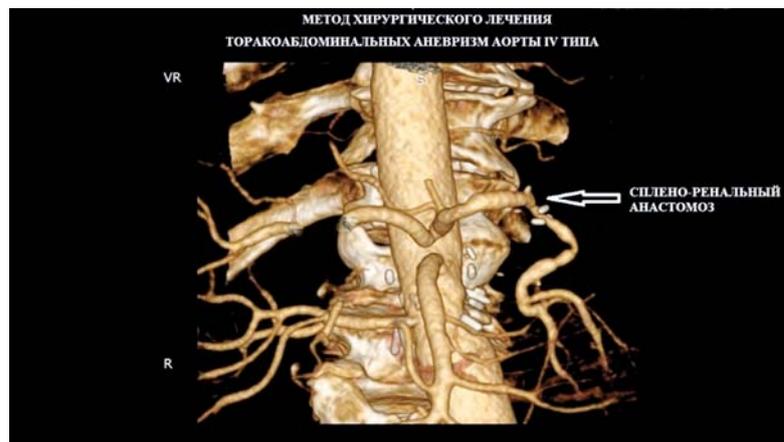


Рис. 44. Метод хирургического лечения торакоабдоминальных аневризм аорты IV типа

В ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»» разработан и внедрен в учреждения здравоохранения *Метод лечения пациентов с нарушением свертываемости крови при хирургических операциях на «открытом» сердце*. В 2021 г. подписаны 3 акта о внедрении. Предотвращен экономический ущерб на сумму 1,039 млн руб. (445,83 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия»*).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр психического здоровья» разработаны и внедрены 2 метода: *Метод лечения фармакорезистентной симптоматической эпилепсии с использованием аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга* и *Метод прогнозирования активности эпилепсии с использованием биомаркеров*. За 2019–2021 гг. получены 6 актов о внедрении,

пролечены 19 пациентов, предотвращен экономический ущерб на сумму 2,06 млн руб. (877,3 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 585,03 тыс. руб. (229,90 тыс. долл. США) (подпрограмма «Клеточная терапия») (рис. 45).

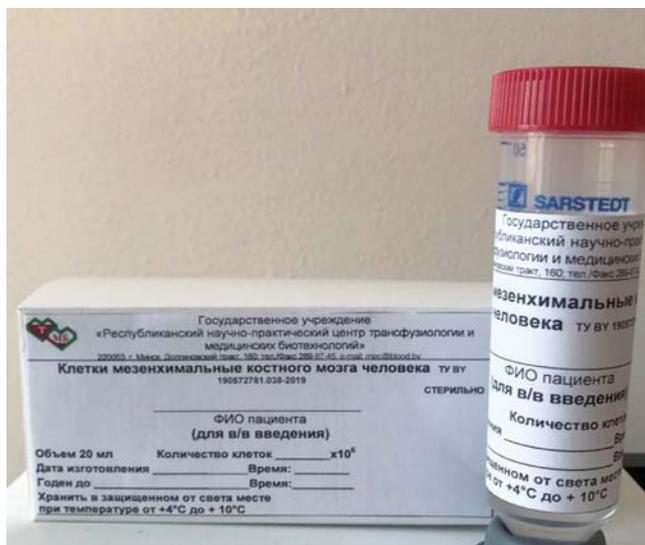
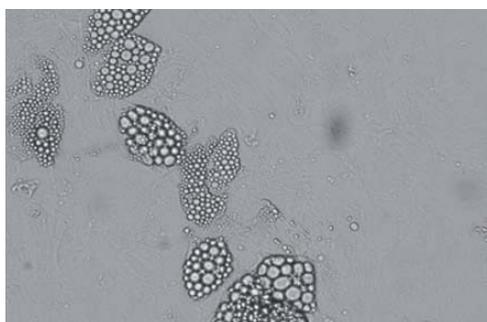


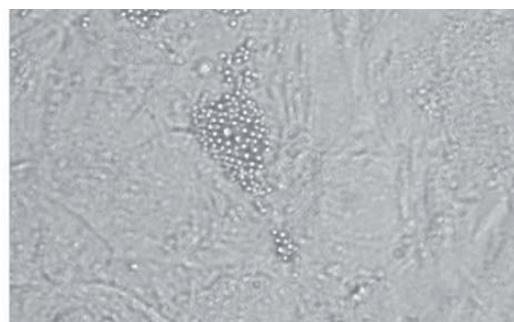
Рис. 45. Мезенхимальные стволовые клетки костного мозга

В ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии» разработан и внедрен *Метод лечения пациентов с приобретенной апластической анемией с использованием аллогенных мезенхимальных стволовых клеток*. За 2019–2021 гг. получены 3 акта о внедрении, пролечены 11 пациентов, предотвращен экономический ущерб на сумму 4,36 млн руб. (1,83 млн долл. США). В 2021 г. подписан 1 акт о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 1,69 млн руб. (665,76 тыс. долл. США) (подпрограмма «Клеточная терапия») (рис. 46).

Исследование адипогенного дифференцировочного потенциала МСК костного мозга пациентов с ПАА



МСК пациента С. с ПАА



МСК здорового донора

Рис. 46. Метод лечения пациентов с приобретенной апластической анемией с использованием аллогенных мезенхимальных стволовых клеток

В ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии» в 2021 г. внедрен *Метод медицинской реабилитации пациентов детского возраста с атрезиями и ожогами пищевода*. Подписаны 5 актов о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 2,27 млн руб. (908,27 тыс. долл. США). В 2020–2021 гг. получены 11 актов о внедрении, предотвращенный экономический ущерб составил 4,03 млн руб. (1,61 млн долл. США) (*подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество медицинских услуг»*).

В УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработан и внедрен в учреждениях здравоохранения *Метод определения вероятности развития расстройств пищевого поведения у пациентов с сахарным диабетом*. В 2019–2021 гг. получены 8 актов о внедрении; предотвращен экономический ущерб в размере 1,37 млн руб. (526,32 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 4 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 617,02 тыс. руб. (237,31 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Терапия»*).

В УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработан и внедрен *Метод лечения пациентов с коморбидной патологией (хроническая обструктивная болезнь легких и артериальная гипертензия)*. В 2019–2021 гг. получены 6 актов о внедрении; предотвращен экономический ущерб в размере 1,95 млн руб. (751,36 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 3 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 651,72 тыс. руб. (250,66 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Терапия»*).

В УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработаны и внедрены *Алгоритм прогнозирования эффективности лечения дислипидемий ингибиторами фермента гидроксиметилглутарил-коэнзим А-редуктазы (статины) у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких* и *Алгоритм прогнозирования эффективности лечения дислипидемий ингибиторами фермента гидроксиметилглутарил-коэнзим А-редуктазы (статины) у пациентов с бронхиальной астмой*. В 2019–2021 гг. получены 13 актов о внедрении; предотвращен экономический ущерб на сумму 4,02 млн руб. (546,67 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 1,48 млн руб. (567,44 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Терапия»*).

В ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии» разработан и внедрен *Метод определения вероятности повторного кровоизлияния и инфаркта мозга при нетравматическом внутричерепном кровоизлиянии из церебральной аневризмы*. В 2019–2021 гг. получены 6 актов о внедрении; предотвращен экономический ущерб на сумму 1,31 млн руб. (575,50 тыс. долл. США). В 2021 г. подписаны 2 акта о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 182,71 тыс. руб. (71,95 тыс. долл. США). Применение метода позволяет значительно снизить частоту развития инфарктов головного мозга, снизить количество осложнений после нейрохирургического лечения (*подпрограмма «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний»*) (рис. 47).

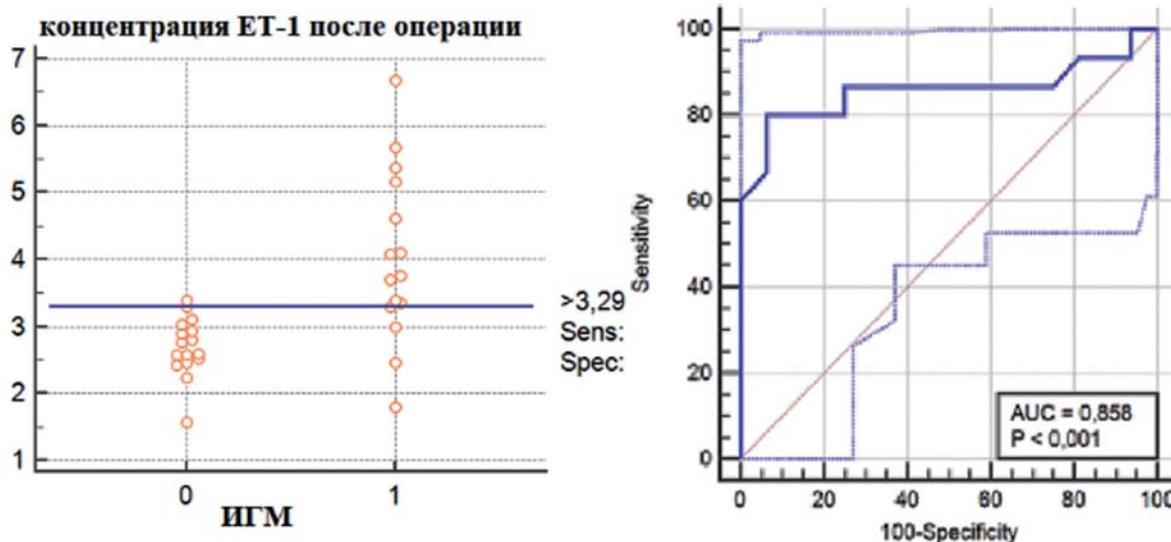


Рис. 47. Точечная диаграмма и ROC-кривая эффективности определения биологических маркеров (эндотелин-1) в крови пациентов с разорвавшимися аневризмами

В ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии» разработаны и внедрены *Метод хирургического лечения пациентов детского возраста с нейрогенными нарушениями функции мочевого пузыря* и *Метод хирургического лечения пациентов детского возраста с нейрогенными нарушениями функции прямой кишки и анальных сфинктеров*. В 2019–2021 гг. получены 12 актов о внедрении. Предотвращен экономический ущерб на сумму 2,95 млн руб. (1,21 млн долл. США). В 2021 г. подписаны 6 актов о внедрении, предотвращен экономический ущерб на сумму 2,02 млн руб. (795,43 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний»*).

По собственной разработке ГУ «Республиканский научно-практический центр “Мать и дитя”» в 2021 г. обеспечено внедрение *Метода определения вероятности развития перинатальных осложнений и нарушений обмена веществ у беременных с сахарным диабетом I типа и избыточной массой тела* и *Метода определения вероятности развития нарушений обмена веществ у новорожденных детей от матерей с сахарным диабетом I типа и избыточной массой тела*, что позволило сэкономить денежные средства в объеме 2,28 млн руб. (882,13 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Здоровье матери и ребенка»*).

По разработке ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» в 2021 г. обеспечено внедрение *Метода оценки тяжести послеродового эндометрита* и *Метода лечения послеродового эндометрита*, что позволило сэкономить денежные средства в объеме 659,84 тыс. руб. (255,00 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Здоровье матери и ребенка»*).

По собственной разработке в УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» в 2021 г. обеспечено внедрение двух методов: *Метода определения вероятности развития осложнений беременности* и *Метода лечения вагинальных инфекций, обусловленных способными образовывать биопленки микроорганизмами, у беременных*. Объем сэкономленных

финансовых средств в результате внедрения двух разработанных методов составил 744,13 тыс. руб. (287,58 тыс. долл. США). За 2020–2021 гг. получено 16 актов о внедрении, объем предотвращенного ущерба составил 1,61 млн руб. (621,51 тыс. долл. США) (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка»).

ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли»

ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» включает в себя 2 подпрограммы: «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций» и «Нормативная правовая база» (государственный заказчик — Минздрав).

В рамках данной ГНТП выполнялись 32 задания по проведению НИОК(Т)Р, из них 7 заданий завершены (табл. 7).

В 2021 г. финансирование данной программы составило 1770,17 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1 043,93 тыс. руб. (59,0 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 726,24 тыс. руб. (41,0 %).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций» составила 75,1 %, подпрограммы 2 «Нормативная правовая база» — 4,6 %, что обусловлено отнесением подпрограммы 2 к социально значимым.

Таблица 7

Количество заданий по проведению НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм в рамках программы

| Подпрограмма | Количество заданий | Количество завершенных заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|---------------------------|
| | | | всего | республиканский бюджет | РЦИФ | внебюджетные источники |
| Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций | 15 | 4 | 914,12 | 227,42 | – | 686,70 |
| Нормативная правовая база | 17 | 3 | 856,05 | 816,51 | – | 39,54 |
| ВСЕГО | 32 | 7 | 1770,17 | 1043,93 | – | 726,24 |

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 7 новшеств: 2 из них (28,6 %) относятся к группе «Технологические процессы»; 2 (28,6 %) — «Лекарственные средства, препараты»; 3 новшества (42,8 %) представлены техническим кодексом установившейся практики (ТКП) и нормативными правовыми документами ЕАЭС (группа «Прочие»).

Наиболее значимые разработки.

Технологический процесс получения лекарственного препарата «Фторурацил-Белмед», концентрат для приготовления раствора для инфузий 50 мг/мл. V технологический уклад. Процесс позволяет производить и обеспечивать практическое здравоохранение эффективным противоопухолевым препаратом для лечения рака кишечника, рака желудка, рака поджелудочной железы, рака пищевода, рака молочной железы и злокачественных опухолей головы и шеи (подпрограмма I «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — РУП «Белмедпрепараты»).

Лекарственное средство «Авопрост», капсулы 0,5 мг и технология его получения. V технологический уклад. Процесс позволяет производить импортозамещающее лекарственное средство на основе фармацевтической субстанции дутастерид для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы, эквивалентное по терапевтической активности лучшему зарубежному аналогу «Аводарт», капсулы 0,5 мг производства GlaxoSmithKline Pharmaceuticals, S.A. (Польша). На момент освоения в производстве отечественных аналогов на фармацевтическом рынке Республики Беларусь нет (подпрограмма I «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — УП «Минскинтеркапс») (рис. 48).



Рис. 48. Лекарственное средство «Авопрост»

Лекарственное средство «Месалик» (месалазин), капсулы ректальные 500 мг. V технологический уклад. Препарат предназначен для лечения острых приступов и предотвращения рецидива язвенного колита, ограниченного прямой кишкой. Освоение выпуска препарата позволит обеспечить практическое здравоохранение отечественным лекарственным средством в форме ректальных капсул для лечения и профилактики воспалительных заболеваний кишечника (подпрограмма I «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — УП «Минскинтеркапс») (рис. 49).



Рис. 49. Лекарственное средство «Месалик»

В 2021 г. в рамках подпрограммы 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций» проведена техническая подготовка двух производств:

- на РУП «Белмедпрепараты» проведена техническая подготовка производства лекарственного средства «Фторурацил-Белмед» (Fluorouracil), концентрат для приготовления раствора для инфузий 50 мг/мл (противоопухолевый препарат);
- в УП «Минскинтеркапс» проведена техническая подготовка производства лекарственного средства «Авопрост» (Dutasteride), капсулы 0,5 мг (средство для лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы).

Выпуск продукции проводился в рамках 14 заданий подпрограммы 1, внедрение инноваций — в рамках 7 заданий подпрограммы 2 (табл. 8).

Стоимость выпущенной продукции составила 5628,63 тыс. руб., реализованной — 4454,66 тыс. руб. (79,1 % от объема выпуска). Доля экспорта в объеме реализации составила 3,7 % (165,42 тыс. руб.).

Таблица 8

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|---|---|--------------------------------|----------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций | 14 | 5628,63 | 4454,66 | 165,42 | 79,1 | 3,7 |
| Нормативная правовая база | 7 | — | — | — | — | — |
| ВСЕГО | 21 | 5628,63 | 4454,66 | 165,42 | 79,1 | 3,7 |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

На РУП «Белмедпрепараты» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 16,7 тыс. баз ед. *лекарственного средства «Иринотекан»* (концентрат для приготовления раствора для инфузий 20 мг/мл во флаконах 2 мл) на сумму 211,90 тыс. руб. (83,34 тыс. долл. США). Стоимость реализованной на внутреннем рынке продукции составила 209,36 тыс. руб. (82,64 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. изготовлена и реализована на внутреннем рынке продукция на сумму 457,57 тыс. руб. (192,30 тыс. долл. США) (*подпрограмма 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций»*) (рис. 50).



Рис. 50. Лекарственное средство «Иринотекан»

На ОАО «БЗМП» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 32 104 упаковки *лекарственного средства «Пропафенон»* (таблетки, покрытые пленочной оболочкой, 150 мг) на сумму 165,98 тыс. руб. (65,4 тыс. долл. США). Осуществлен экспорт в Армению на сумму 10,84 тыс. руб. (4,31 тыс. долл. США), импортозамещение — 203,05 тыс. руб. (80,09 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. изготовлена продукция стоимостью 776,51 тыс. руб. (337,98 тыс. долл. США); на внутреннем рынке реализована продукция на сумму 563,29 тыс. руб. (238,66 тыс. долл. США), экспорт в Армению составил 12,87 тыс. руб. (5,14 тыс. долл. США) (*подпрограмма 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций»*) (рис. 51).



Рис. 51. Лекарственное средство «Пропафенон»

На СООО «Лекфарм» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 115 217 упаковок *лекарственного средства «Пантаза-ЛФ»* (таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой, 20 мг) и 147 834 упаковки *лекарственного*

средства «Пантаза-ЛФ» (таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой, 40 мг) на сумму 2,92 млн руб. (1,15 млн долл. США)*. Экспорт в Казахстан составил 97,07 тыс. руб. (38,14 тыс. долл. США), импортозамещение — 2,32 млн руб. В 2018–2021 гг. импортозамещение составило 4,49 млн руб. (1,88 млн долл. США), экспорт в Ирак и Казахстан — 120,11 тыс. руб. (47,63 тыс. долл. США) (подпрограмма 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций») (рис. 52).



Рис. 52. Лекарственное средство «Пантопразол-ЛФ»

На РУП «Белмедпрепараты» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 224 тыс. баз ед. лекарственного препарата «Фторурацил» (концентрат для приготовления раствора для инфузий 50 мг/мл во флаконах (ампулах) 5 мл стоимостью 414,50 тыс. руб. (166,96 тыс. долл. США). Импортозамещение — 350,94 тыс. руб. (139,36 тыс. долл. США) (подпрограмма 1 «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций») (рис. 53).



Рис. 53. Лекарственное средство «Фторурацил»

По разработке ГП «НПЦ ЛОТИОС» в 2021 г. в ГП «НПЦ ЛОТИОС» и РУП «БелГИСС» обеспечено внедрение ТКП 199-2020 (33050) «Производство лекарственных средств. Порядок подготовки и контроля чистоты пара, сжатого воздуха и газов». Экономическая эффективность от внедрения составила 304,80 тыс. руб. (120,00 тыс. долл. США) (подпрограмма 2 «Нормативная правовая база»).

* Изменено торговое название лекарственного средства «Пантаза-ЛФ» на название «Пантопразол-ЛФ». Одновременно со сменой торгового названия был произведен ребрендинг упаковок.

ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии»

ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии» включает в себя 2 подпрограммы: «Промышленные биотехнологии — 2025» (государственный заказчик — НАН Беларуси) и «Малотоннажная химия» (государственный заказчик — Минобразования).

В рамках данной ГНТП выполнялись 19 заданий по проведению НИОК(Т)Р, из них 5 заданий завершены (табл. 9).

В 2021 г. финансирование данной программы составило 3286,09 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1814,74 тыс. руб. (55,2 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1471,36 тыс. руб. (44,8 %). Средства РЦИФ выделялись на выполнение заданий в рамках подпрограммы «Промышленные биотехнологии — 2025».

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы НАН Беларуси составила 48,3 %, подпрограммы Минобразования — 21,2 %.

Таблица 9

Количество заданий по проведению НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм в рамках программы

| Подпрограмма | Количество заданий | Количество завершённых заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | | всего | республиканский бюджет | РЦИФ | внебюджетные источники |
| Промышленные биотехнологии — 2025 | 13 | 4 | 2861,34 | 1041,49 | 438,50 | 1381,36 |
| Малотоннажная химия | 6 | 1 | 424,75 | 334,75 | — | 90,00 |
| ВСЕГО | 19 | 5 | 3286,09 | 1376,24 | 438,50 | 1471,36 |

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 9 новшеств: 7 — в результате выполнения заданий подпрограммы «Промышленные биотехнологии — 2025», 2 — заданий подпрограммы «Малотоннажная химия». Из них 4 новшества (44,5 %) относятся к группе «Технологические процессы»; 3 (33,3 %) — «Лекарственные средства, препараты»; 2 (22,2 %) — «Материалы, вещества, продукты питания, корма».

Наиболее значимые разработки.

Технология производства микробного препарата «INMI-Биостим». Разработка соответствует V технологическому укладу. Впервые в Республике Беларусь разработана технология производства препарата микробного «INMI-Биостим», основанная на раздельном глубинном культивировании бактериальных штаммов *Pseudomonas brassicacearum* БИМ В-446Д и *Flavobacterium johnsoniae* В-1453Д. Данная технология обоснована для применения в целях повышения продуктивности газонных трав и снижения сорной растительности на газонах при совмест-

ном применении с химическим гербицидом (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнители: ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси», УО «Гродненский государственный аграрный университет»).

Микробный препарат «INMI-Биостим». V технологический уклад. Препарат оказывает положительное влияние на рост и развитие газонных трав, проявляющееся в увеличении накопления биомассы на 10,0–12,5 %, содержания хлорофилла на 5,6–8,0 % и приросте листовой поверхности растений на 5,2–7,1 %. Применение препарата снижает содержание фитопатогенных грибов *Fusarium spp.* в ризосфере газонных трав более чем в 2 раза по сравнению с контролем. Применение препарата в баковой смеси с химическим фунгицидом «Магнум» (4 г/га) однократно в фазу активного роста газонных трав практически полностью (на 95–100 %) ингибирует рост и развитие одуванчика лекарственного. Реализация разработки позволит повысить качество газонов, снизить в 2 раза количество применяемых химических препаратов, сэкономить валютные средства на закупку импортных аналогов (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси») (рис. 54).



Рис. 54. Эффект от применения микробного препарата «INMI-Биостим»

Усовершенствованная биотехнология культивирования клюквы крупноплодной на площадях, выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений верхового типа. V технологический уклад. Разработка основана на комплексном подходе к поэтапному использованию специально подобранных микробных препаратов и агротехнических приемов при возделывании малотребовательных к уровню обеспеченности питательными элементами интродуцированных растений клюквы крупноплодной, использовании микробно-растительных ассоциаций. Разработанная биотехнология позволяет восстанавливать плодородие выработанных торфяных месторождений за счет создания локальных агроценозов промышленных сортов клюквы крупноплодной; получить высоковитаминную, экологически чистую, экономически выгодную, экспортоориентированную ягодную продукцию (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси») (рис. 55).



**Рис. 55. Усовершенствованная биотехнология культивирования
клюквы крупноплодной**

*Технология получения пробиотического препарата «Биламетрит». V технологический уклад. Опытно-промышленная технология получения бактериального препарата «Биламетрит», предназначенного для профилактики и комплексного лечения эндометритов крупного рогатого скота (ОПР-3/2021), основана на использовании консорциума молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus* и *Lactococcus*, в который отобраны штаммы, проявляющие выраженный антагонизм по отношению к тест-штаммам, условно-патогенным и патогенным микроорганизмам, вызывающим послеродовой эндометрит у коров (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси»).*

Пробиотический биопрепарат «Биламетрит». V технологический уклад. Препарат предназначен для профилактики и комплексного лечения эндометритов крупного рогатого скота. Применение «Биламетрита» в составе пенообразующих таблеток способствует профилактике заболеваемости коров острым послеродовым эндометритом у 50–92,5 % новотельного скота (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси») (рис. 56).



Рис. 56. Пробиотический биопрепарат «Биламетрит»

Биоактиватор «Антойл + С» (сухая препаративная форма). В технологический уклад. Биоактиватор может быть использован как в качестве биоагрузки, так и в качестве активатора иловой смеси на биологических очистных сооружениях различного типа. Применение биоактиватора обеспечивает ускоренный процесс разложения органики. Эффективность очистки коммунально-бытовых стоков биоактиватором при использовании его в качестве биоагрузки составляет 75–97 % по ХПК. Область применения биоактиватора «Антойл + С» — жилищно-коммунальное хозяйство и предприятия частной формы собственности с любым видом канализационных систем (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси») (рис. 57).



Рис. 57. Биоактиватор «Антойл + С»

Обогащающая кормовая добавка на основе продуктов комплексной переработки отходов пивоваренного производства (ПАД-1, ПАД-2, ПАД-3). В технологический уклад. Продукция обладает общеукрепляющим, антитоксичным и антиоксидантным действием, повышает активность иммунной системы, способствует нормализации обменных процессов. Использование гидролизата приводит к увеличению усвояемости лизина и метионина в составе белков и увеличению общей энергетической ценности кормов. Компоненты гидролизата улучшают пищеварение, что в свою очередь снижает процент заболеваемости неинфекционным энтеритом (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — Учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», организация-соисполнитель — Учреждение БГУ «Республиканский центр проблем человека»).

Комбикорм на основе обогащающей кормовой добавки на основе продуктов комплексной переработки отходов пивоваренного производства (ПАД-1, ПАД-2, ПАД-3). В технологический уклад. Регулярное применение кормовой добавки в составе комбикормов приводит к увеличению продуктивности животных, повышает усвояемость кормов рациона, повышает устойчивость организма в стрессовых ситуациях. Высвобождающиеся в процессе разрушения дрожжей белки оказывают положительную роль на корма и позволяют повысить их питательную ценность до 10 %. Отечественные аналоги отсутствуют; сопоставим с лучшими мировыми образцами (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель —

Учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», организация-соисполнитель — Учреждение БГУ «Республиканский центр проблем человека») (рис. 58).

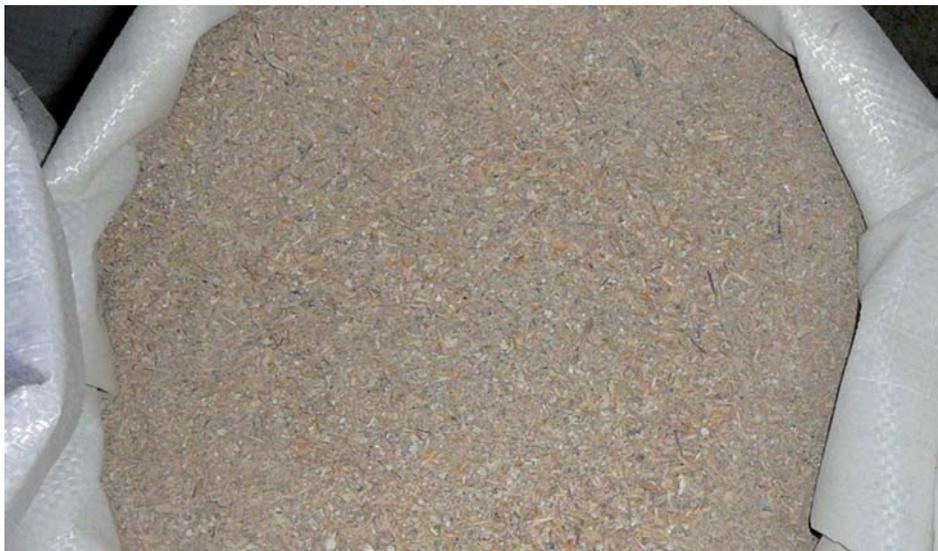


Рис. 58. Комбикорм на основе обогащающей кормовой добавки

В 2021 г. в рамках подпрограммы НАН Беларуси получен 1 патент, Минобразования — 2 патента, а также заключен лицензионный договор:

- патент на изобретение от 30.06.2021 № 23413 «Способ получения полифункциональной биологически активной добавки» (ГНТП «Промышленные био- и нанотехнологии — 2020», 2016–2020 гг., заявитель — ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси»);
- патент на изобретение от 30.06.2021 № 23502 «Способ получения белкового гидролизата из дрожжей» (ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии», 2021–2025 годы, подпрограмма «Малотоннажная химия»);
- патент от 19.08.2021 № 23557 на изобретение «Присадка к дизельному топливу и способ ее получения» (ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии», 2021–2025 годы, подпрограмма «Малотоннажная химия»).

Выпуск продукции проводился в рамках 35 заданий (табл. 10).

Стоимость выпущенной продукции составила 14 493,34 тыс. руб., реализованной — 14 621,61 тыс. руб. Доля экспорта в объеме реализации составила 43,7 % (6386,66 тыс. руб.).

Объем выпущенной и реализованной продукции сформирован преимущественно продукцией, выпускаемой в рамках подпрограммы «Малотоннажная химия» (см. табл. 10). Отметим, что стоимость реализованной в рамках данной подпрограммы продукции на 1,5 % превысила стоимость выпущенной продукции, что обусловлено реализацией модифицированного пентагидрата метасиликата натрия, произведенного не только в 2021 г., но и в 2020 г.

Таблица 10

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|------------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Промышленные биотехнологии — 2025 | 18 | 507,81 | 427,23 | 21,77 | 84,1 | 5,1 |
| Малотоннажная химия | 17 | 13 985,53 | 14 194,38 | 6364,89 | 101,5 | 44,8 |
| ВСЕГО | 35 | 14 493,34 | 14 621,61 | 6386,66 | 100,9 | 43,7 |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

В ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси» по собственной разработке в 2021 г. произведено и реализовано 5154 га/норм комплексного микробного удобрения «БактоФиш» для повышения продуктивности рыбоводных прудов на сумму 16,70 тыс. руб. (6,58 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. произведено и реализовано 6442 га/норм микробного удобрения на сумму 20,95 тыс. руб. (8,39 тыс. долл. США). Расчетный экономический эффект от применения реализованного микробного удобрения «БактоФиш» на 6442 га рыбоводных прудов составил 2,38 млн руб. (949,59 тыс. долл. США) (рис. 59) (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025»).



Рис. 59. Микробное удобрение «БактоФиш»

В ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси» по собственной разработке в 2021 г. произведено и реализовано потребителям 6666 доз биоактиватора «Антойл+» на сумму 16,23 тыс. руб. (6,39 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. произведено 17 226 доз биоактиватора «Антойл+» на сумму 41,62 тыс. руб. (17,45 тыс. долл. США), реализовано 16 549 доз биоактиватора на сумму 40,58 тыс. руб. (17,03 тыс. долл. США). Расчетный экономический эффект от применения реализованной продукции составляет 3,03 млн руб. (1,28 млн долл. США) (рис. 60) (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025»).



Рис. 60. Биоактиватор «Антойл+»

По разработке ГНУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси» ОДО «Праймтех» в 2021 г. произведены 1172 шт. ДНК-зондов и модифицированных олигонуклеотидов, синтезируемых на модифицированных СРG, на сумму 199,17 тыс. руб. (78,46 долл. США). Стоимость реализованной на внутреннем рынке продукции составила 180,77 тыс. руб. (71,21 тыс. долл. США); экспорт в Украину составил 18,40 тыс. руб. (7,25 тыс. долл. США). За 2020–2021 гг. объем реализации составил 312,50 тыс. руб. (124,5 тыс. долл. США) (рис. 61) (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025»).



Рис. 61. ДНК-зонды и модифицированные олигонуклеотиды

По разработке УО «Могилевский государственный университет продовольствия» в 2021 г. ОАО «БКК “Домочай”» произведено 11 791 кг ферментированных продуктов и 29 295,9 кг хлебобулочных изделий на их основе на сумму 13,38 тыс. руб. и 81,73 тыс. руб. соответственно. За 2019–2021 гг. суммарно произведена и реализована продукция стоимостью 159,40 тыс. руб. (64,46 тыс. долл. США), в том числе поставлено на экспорт в Российскую Федерацию 2793,5 кг продукции на сумму 6,71 тыс. руб. (2,62 тыс. долл. США) (рис. 62) (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025»).



Рис. 62. Хлебобулочные изделия на основе ферментированных продуктов:
а — хлеб «Сила злаков» на основе продукта ферментированного пшеничного повышенной пищевой ценности;
б — хлеб «Дар солнца» на основе продукта ферментированного горохового безглютенового

В ГНУ «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси» по собственной разработке в 2021 г. произведено 208 наборов реагентов «ИФА-ОХРАТОКСИН А» и «ИФА-ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ» на сумму 69,48 тыс. руб. За 2019–2021 гг. суммарно произведены 558 наборов реагентов и реализованы 520 наборов на сумму 178,08 тыс. руб. (73,71 тыс. долл. США) (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025») (рис. 63).



Рис. 63. Набор реагентов «ИФА-ОХРАТОКСИН А» и «ИФА-ДЕЗОКСИНИВАЛЕНОЛ»

По разработке УО «Белорусский государственный технологический университет» в 2021 г. на ЧПУП «БелХимос» (г. Лепель) осуществлен выпуск модифицированного пентагидрата метасиликата натрия стоимостью 4,41 млн руб. (1,71 млн долл. США). За 2019–2021 гг. наработано 13 800,607 т продукции на сумму 10,49 млн руб. (4,43 млн долл. США). Стоимость экспортированной в Российскую Федерацию и Молдову продукции составила 3,59 млн руб.

(1,45 млн долл. США), в том числе в 2021 г. — 2,86 млн руб. (1,11 млн руб.). Импортзамещение в 2021 г. — 3,55 млн руб. (1,38 млн долл. США) (подпрограмма «Малотоннажная химия») (рис. 64).



Рис. 64. Модифицированный пентагидрат метасиликата натрия

В ГНУ «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси» по собственной разработке в 2021 г. произведено 2000 кг *волокнистого анионита «ФИБАН А-5(N)»* стоимостью 210,48 тыс. руб. (82,89 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. наработано 10 200 кг продукции стоимостью 913,30 тыс. руб. Продукция поставлена на экспорт производителям фильтров очистки воздуха от оксида серы — компании Exyte Technology GmbH (Германия) и ООО «ЭЛСТАТ» (Российская Федерация) на сумму 808,06 тыс. руб. (379,4 тыс. долл. США) (подпрограмма «Малотоннажная химия») (рис. 65).



Рис. 65. Волокнистый анионит «ФИБАН А-5(N)»

ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности»

ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» включает в себя 3 подпрограммы: «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата» (государственный заказчик — Минприроды), «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси» (государственный заказчик — Минлесхоз) и «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» (государственный заказчик — НАН Беларуси).

В рамках данной ГНТП выполнялись 28 заданий по проведению НИОК(Т)Р, из них 3 задания завершены (табл. 11).

В 2021 г. финансирование программы составило 2586,88 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1903,51 тыс. руб. (73,6 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 683,37 тыс. руб. (26,4 %). Средства РЦИФ выделялись на выполнение заданий в рамках подпрограмм Минприроды и НАН Беларуси.

Таблица 11

Количество заданий по проведению НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм в рамках программы

| Подпрограмма | Количество заданий | Количество завершенных заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| | | | всего | республиканский бюджет | РЦИФ | внебюджетные источники |
| Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата | 9 | 2 | 705,32 | 341,86 | 83,46 | 280,00 |
| Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси | 5 | — | 286,74 | 148,37 | — | 138,37 |
| Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов | 14 | 1 | 1594,82 | 1185,82 | 144,00 | 265,00 |
| ВСЕГО | 28 | 3 | 2586,88 | 1676,05 | 227,46 | 683,37 |

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 56 новшеств: 51 — в результате выполнения заданий подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата», 5 — заданий подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов». Из них 54 новшества (96,4 %) относятся к группе «Прочие»;

1 (1,8 %) — «Технологические процессы» и 1 (1,8 %) — «Информационные технологии и системы».

По итогам выполнения НИОК(Т)Р в рамках подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» создано *новое производство* активированного угля из кускового торфа.

Наиболее значимые разработки.

Данные о выбросах загрязняющих веществ на территории Беларуси по сетке ЕМЕП 0,1×0,1 градус для представления в ЕЭК ООН. Данные содержат величину поступления основных (оксидов азота, оксида углерода, диоксида серы, неметановых летучих органических веществ, взвешенных частиц с учетом дисперсного состава, аммиака) и специфических загрязняющих веществ (тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей) в атмосферный воздух в разрезе обобщенных категорий источников выбросов (энергетика, промышленность, дорожный транспорт, внедорожные передвижные источники, животноводство, отходы). Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух предназначены для использования при моделировании трансграничного загрязнения атмосферного воздуха. Оценки выбросов могут использоваться при проведении экологической экспертизы проектов, подготовке нормативных технических актов, регулирующих оценку воздействия на воздушную среду в Республике Беларусь, подготовке информационно-аналитических изданий о состоянии окружающей среды (*подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата», организация-исполнитель — ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»*).

Паспорта и охранные обязательства на новые места произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь. Выявлены 25 новых мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь. Новые данные способствуют повышению уровня информированности органов исполнительной власти, хозяйственных, общественных и других органов о наличии и состоянии особо ценных объектов растительного мира, экологического образования и просвещения (*подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата», организация-исполнитель — ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»*).

Технологический регламент оздоровления вековых деревьев. Содержит описание основных технологических приемов и рекомендуемых препаратов по оздоровлению (лечению) и снижению аварийности старых (вековых) деревьев (*подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»*) (рис. 66).



РАЗРАБОТАН ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ВЕКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ,

ПРЕДСТАВЛЕНЫ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЗДОРОВЛЕНИЮ КОНКРЕТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ (ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ),

ПРОВЕДЕН КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛЕЧЕНИЮ, ВОССТАНОВЛЕНИЮ И УКРЕПЛЕНИЮ ОДНОГО ИЗ СТАРЕЙШИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ДРЕВЕСНОЙ ФЛОРЫ – КЛЕНА САХАРИСТОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА «ГОРНИ» (ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ В ЛИДСКОМ РАЙОНЕ, ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ).

Рис. 66. Наглядное изображение проведенных мероприятий по лечению, восстановлению и укреплению клена сахаристого

Оптимизированный сайт «Редкие и уникальные деревья и насаждения Беларуси». Содержит актуализированные сведения по местоположению и всесторонней характеристике редких и уникальных деревьев и насаждений Беларуси (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель—ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси») (рис. 67).

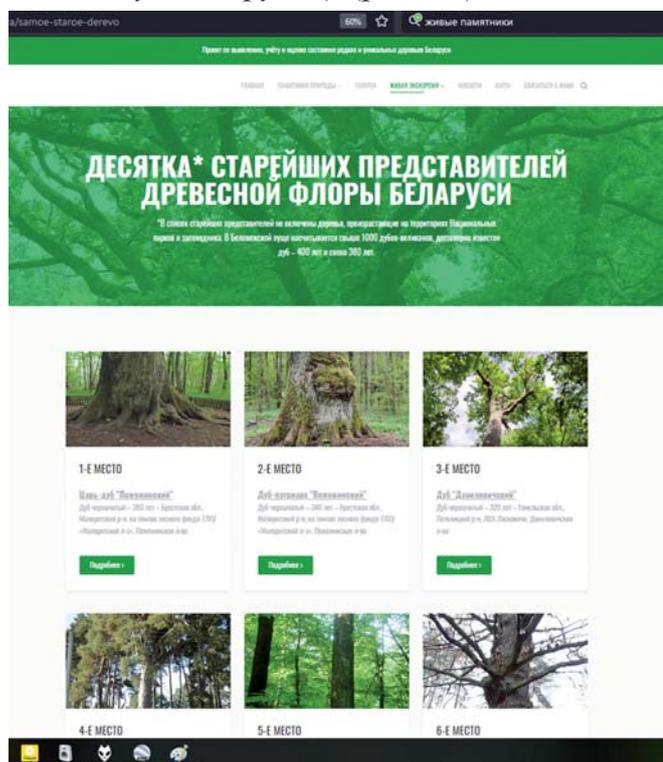


Рис. 67. Страница сайта «Редкие и уникальные деревья и насаждения Беларуси»

Практические рекомендации по сохранению, повышению устойчивости и снижению аварийности конкретных деревьев по результатам натурного обследования их текущего состояния. Предназначены для применения в целях сохранения, повышения устойчивости и снижения аварийности конкретных деревьев (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»).

Аналитическая записка о состоянии выдающихся деревьев Беларуси для организации работ по практической реализации необходимых мер по повышению их устойчивости и продолжительности жизни. Содержит основные сведения о состоянии вековых деревьев Беларуси и рекомендации по организации работ по повышению их устойчивости и продолжительности жизни (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»).

Комплект охранных документов преобразования ботанических памятников природы республиканского значения (25 шт.). Предназначен для использования при создании/преобразовании ботанических памятников республиканского значения (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»).

Выпуск продукции и внедрение инноваций проводились в рамках 44 заданий (табл. 12).

Стоимость выпущенной продукции составила 1339,52 тыс. руб., реализованной — 377,13 тыс. руб. (28,2 % от объема выпуска). Экспорт продукции не осуществлялся.

Таблица 12

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|--|---|--------------------------------|---------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата | 10 | — | — | — | — | — |

Окончание таблицы 12

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|---|---|--------------------------------|---------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси | 19 | 1107,76 | 145,37 | – | 13,1 | – |
| Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов | 15 | 231,76 | 231,76 | – | 100,0 | – |
| ВСЕГО | 44 | 1339,52 | 377,13 | – | 28,2 | – |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

Научно-исследовательским учреждением «Институт прикладных физических проблем им. А. Н. Севченко» Белорусского государственного университета по собственной разработке в 2021 г. развернута *автоматизированная система контроля радиационной обстановки окружающей среды (АСКРО)*, включая автоматические пункты измерения (АПИ). Разработка направлена на совершенствование системы радиационного мониторинга окружающей среды и научное обеспечение принятия управленческих решений в области радиационного мониторинга и контроля состояния окружающей среды в зонах влияния АЭС приграничных государств: Чернобыльской, Ровенской, Игналинской АЭС. Система предназначена для обеспечения обнаружения в режиме реального времени изменений радиационной обстановки, фиксирования мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, измерения спектра гамма-излучения и передачи данных, совместно с метеорологическими параметрами, по каналам связи в пункты контроля и реагирования. Разработаны алгоритмы функционирования АСКРО. Информация о радиационной обстановке с 12 АПИ поступает в Центр реагирования на территории Белгидромета. Проведена наладка АСКРО. Осуществлен ввод в промышленную эксплуатацию (*подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата»*) (рис. 68).



Рис. 68. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки окружающей среды (АСКРО)

По разработке УО «Белорусский государственный технологический университет» Республиканским лесным селекционно-семеноводческим центром в 2021 г. выращено 6 тыс. шт. *сосны обыкновенной сорта Негорельская* на сумму 600 руб. (236,4 долл. США). Внедрение сортового материала в лесокультурное производство страны позволит повысить продуктивность создаваемых искусственных сосновых насаждений на 15 %, а также улучшить их качество и устойчивость. Сорт сосны обыкновенной Негорельская является единственным сортом лесных древесных пород на территории Беларуси, внесенным в Государственный реестр сортов ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». Репродуктивный материал сосны обыкновенной сорта Негорельская является экспортоориентированным (*подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси»*) (рис. 69).



Рис. 69. Сосна обыкновенная сорта Негорельская

По разработке УО «Белорусский государственный технологический университет» данным учреждением и Республиканским лесным селекционно-семеноводческим центром в 2021 г. выращены 1127,2 тыс. шт. *посадочного материала с закрытой корневой системой* стоимостью 321,49 тыс. руб. (126,66 тыс. долл. США). Импортозамещение реализовано за счет использования отечественных материалов и удобрений при подготовке субстратов и выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой. Полученная продукция может быть реализована в Российскую Федерацию и другие страны ближнего зарубежья (*подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси»*) (рис. 70).



Рис. 70. Посадочный материал с закрытой корневой системой

По разработке ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси» ГУ «Беллесозащита», Белорусским государственным университетом и ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси» выпущены 30 шт. *ловушек с феромонным препаратом «МОНВАБОЛ»* на сумму 694,8 руб. (273,7 долл. США). За счет импортозамещения финансовые затраты на приобретение феромона и ловушки сокращаются в среднем в 1,3 раза (*подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси»*) (рис. 71).



Рис. 71. Ловушка с феромонным препаратом «МОНВАБОЛ»

По разработке ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» СООО «ЭридГроуПродакшн» в 2021 г. выпущено 40 т порошка гуминового торфяного модифицированного и 20 т сорбентов стоимостью 60,0 тыс. руб. (24,20 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущено 110 т продукции на сумму 107,00 тыс. руб. (44,44 тыс. долл. США) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов»).

По разработке ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт Национальной академии наук Беларуси» СУП «Савушкино» в 2021 г. произведено 6 тыс. т органо-бактериальных удобрений на основе сепарированных отходов животноводческих комплексов КРС стоимостью 136,20 тыс. руб. (54,9 тыс. долл. США), использованных под кормовые культуры на площади 45 га. За 2020–2021 гг. произведено 12 тыс. тонн продукции на сумму 272,00 тыс. руб. (110,50 тыс. долл. США) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов») (рис. 72).



а

б

Рис. 72. Посевы кострца безостого: а — контроль (без внесения удобрений); б — после подкормки органо-бактериальным удобрением на основе сепарированных отходов животноводческих комплексов КРС

По разработке РУП «Институт рыбного хозяйства» ГПУ «Национальный парк «Нарочанский»» в 2021 г. проведены мероприятия по устойчивому использованию биоресурсов озера Нарочь на площади 7962 га рыболовных угодий, суммарный экономический эффект от реализации путевок и туристических услуг составил 35,58 тыс. руб. (14,33 тыс. долл. США) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов») (рис. 73).



Рис. 73. Интерактивная карта-схема основных нерестилищ рыб в озере Нарочь

ГНТП «Интеллектуальное приборостроение»

В 2021 г. в рамках ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» (государственный заказчик — Минпром) выполнялись 6 *заданий*, включая задания по проведению НИОК(Т)Р, задания по подготовке производства и научно-организационному сопровождению программы.

Финансирование данной программы составило 2881,80 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1033,00 тыс. руб. (35,8 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1848,80 тыс. руб. (64,2 %). Бюджетные средства на 20,8 % состояли из средств республиканского бюджета (215,00 тыс. руб.); 79,2 % (818,00 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

В 2021 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена *модернизация 2 существующих производств и техническая подготовка 1 производства*:

- в ОАО «Витязь» модернизировано производство котлов электрических отопительных и производство стационарной электрозарядной станции постоянного тока повышенной мощности для электромобилей;
- ОАО «Зенит-БелОМО» проведена подготовка производства прицелов коллиматорных.

По результатам НИОК(Т)Р получены 4 *новшества*, которые относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты»:

- *Котел электрический отопительный*. V технологический уклад. Разработка предназначена для отопления многоквартирных домов с индивидуальным отоплением квартир, индивидуальных домов и прочих жилых помещений. Котел является оптимальным вариантом при обустройстве в стесненных условиях, где невозможно смонтировать котельную на ином виде топлива. Может использоваться как дополнительный или резервный вид отопления

в случае поломки основного оборудования. Соответствует уровню зарубежных аналогов (*организация-исполнитель — ОАО «Витязь»*).

- *Станция электрорядная стационарная «Витязь ЕС-401-50»*. V технологический уклад. Разработанная электрорядная станция предназначена для зарядки аккумуляторов электромобилей постоянным током в режиме Mode4. В Республике Беларусь аналогов не имеет, соответствует уровню зарубежных образцов (*организация-исполнитель — ОАО «Витязь»*) (рис. 74).



Рис. 74. Станция электрорядная стационарная «Витязь ЕС-401-50»

- *Калибратор универсальный Н4-401*. V технологический уклад. Разработка предназначена для воспроизведения калиброванных значений напряжения и силы постоянного и переменного токов, электрического сопротивления, емкости, частоты электрических сигналов, эквивалентных значений физических величин стандартных измерительных преобразователей температуры. Калибратор Н4-401 предназначен для использования при проверке и калибровке средств измерений в местах их эксплуатации и на производстве. Прибор применяется на предприятиях электро-, радио-, электронной промышленности, энергетики, связи, предприятиях по переработке нефти, газа, производству химических веществ, удобрений, дистанции путей Белорусской железной дороги. По сравнению с лучшими отечественными образцами (Н4-101, Н4-201) расширены функциональные возможности (введены функции калибратора сопротивлений, емкостей, температуры, расширен диапазон рабочих температур в области низких температур). По сравнению с лучшим мировым образцом Transmile 1000 расширен диапазон по токам до 30 А, расширен диапазон рабочих температур в области низких температур до $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (*организация-исполнитель — ОАО «МНИПИ»*).

- *Прицелы коллиматорные*. V технологический уклад. Прицелы коллиматорные предназначены для точной наводки охотничьего оружия на цель при стрельбе в дневное время и в сумерках, в условиях плохой видимости

и быстро меняющейся освещенности. Отечественных аналогов не имеет (организация-исполнитель — ОАО «Зенит-БелОМО»).

В 2021 г. выпуск продукции проводился в рамках 15 заданий. Стоимость выпущенной продукции составила 8460,18 тыс. руб., реализованной — 8821,45 тыс. руб. Стоимость экспортированной продукции составила 1067,52 тыс. руб. (12,1 % от объема реализации).

Объем реализации превысил объем выпуска за счет продажи станций электрозарядных «Витязь ЕС-301», «Витязь ЕС-302», произведенных не только в 2021 г., но и в предыдущие годы освоения, а также за счет более высокой стоимости станций электрозарядных ЕС-401, ЕС-401-10.

Так, ОАО «Витязь» по собственной разработке при плане 13 ед. выпущены 150 станций электрозарядных стационарных «Витязь ЕС-401», «Витязь ЕС-401-10» стоимостью 4,14 млн руб. (1,63 млн долл. США); объем реализации на внутреннем рынке составил 149 станций на сумму 4,95 млн руб. (1,95 млн долл. США). За 2019–2021 гг. выпущено 173 станции стоимостью 4,80 млн руб. (1,95 млн долл. США). Объем реализации на внутреннем рынке составил 169 шт. на сумму 5,76 млн руб. (2,34 млн долл. США) (рис. 75).



Рис. 75. Электрозарядная стационарная станция «Витязь ЕС-401»

ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии»

ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» включает в себя 3 подпрограммы: «Автотракторокомбайностроение», «Машиностроительное оборудование» и «Технологии машиностроения» (государственный заказчик — Минпром).

В рамках данной ГНТП выполнялись 43 задания, включая задания по проведению НИОК(Т)Р, задания по подготовке производства и научно-организационному сопровождению программы (табл. 13). Завершены 19 заданий.

Финансирование программы составило 32 756,77 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 14 574,6 тыс. руб. (44,5 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 18 182,17 тыс. руб. (55,5 %).

Бюджетные средства на 46,2 % состояли из средств республиканского бюджета (6726,51 тыс. руб.); 48,1 % (7013,09 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ и 5,7 % (835,00 тыс. руб.) — на средства местных инновационных фондов.

Таблица 13

**Количество заданий НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм
в рамках программы**

| Подпрограмма | Количество выполняемых заданий | Количество завершённых заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|---|------------------------|
| | | | республиканский бюджет | РЦИФ | местный бюджет, местные инновационные фонды | внебюджетные источники |
| Автотракторокомбайностроение | 27 | 13 | 4282,81 | 4889,19 | 835,00 | 17 471,70 |
| Машиностроительное оборудование | 6 | 2 | 305,00 | 1659,30 | — | 379,30 |
| Технологии машиностроения | 10 | 4 | 2138,70 | 464,60 | — | 331,17 |
| ВСЕГО | 43 | 19 | 6726,51 | 7013,09 | 835,00 | 18 182,17 |

В 2021 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, создано 1 *новое производство* (в рамках подпрограммы «Технологии машиностроения»), *модернизировано* 1 действующее *производство* (в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение») и проведена *техническая (технологическая) подготовка* 7 производств, из которых 5 — в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» и 2 — в рамках подпрограммы «Машиностроительное оборудование».

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 15 *новшеств*. 53,3 % всех разработок представлены машинами, оборудованием, приборами, инструментами (табл. 14).

Таблица 14

**Новшества, разработанные при выполнении
ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии»**

| Подпрограмма | Машины, оборудование, приборы, инструменты | Информационные технологии и системы | Технологические процессы | Прочие (рекомендации, методики, ТНПА и др.) | Патенты на изобретения / заявки на патентование |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|---|---|
| Автотракторокомбайностроение | 5 | 1 | – | – | 6/7 |
| Машиностроительное оборудование | 2 | – | – | – | –/– |
| Технологии машиностроения | 1 | – | 3 | 3 | –/– |
| ВСЕГО | 8 | 1 | 3 | 3 | 6/7 |

Разработчиками новшеств в рамках подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» получены 6 патентов на изобретения и поданы 7 заявок на патентование. Полученные охранные документы:

- патент Российской Федерации № 2741353 на изобретение «Способ мониторинга технического состояния узлов и агрегатов сельскохозяйственной машины» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Гомсельмаш»);
- патент Российской Федерации на полезную модель № 203206 «Центробежный вентилятор системы очистки зерноуборочного комбайна» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Гомсельмаш»);
- патент Российской Федерации на полезную модель № 201950 «Центробежный вентилятор системы очистки зерноуборочного комбайна» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Гомсельмаш»);
- патент на полезную модель (Российская Федерация) от 26.12.2021 № 207957 «Трехпозиционный цилиндр блокировки с отключением привода переднего ведущего моста в раздаточной коробке» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»);
- патент на полезную модель (Российская Федерация) от 16.12.2021 № 207793 «Ведущий мост с системой централизованной накачки шин со сменной втулкой цапфы моста» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»);
- патент на промышленный образец Республики Беларусь № 4016 «Трактор колесный малогабаритный (2 варианта)» (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Минский тракторный завод»).

Наиболее значимые новшества.

Карьерный самосвал грузоподъемностью 450 т с электромеханической трансмиссией, колесной формулой 4×4. Самосвал оснащен двумя двигателями дизельными суммарной мощностью 3430 кВт; предназначен для перевозки горной массы и других сыпучих грузов на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных климатических условиях эксплуатации. Габаритные размеры карьерного самосвала грузоподъемностью 450 т позволяют производить его эксплуатацию на технологических дорогах, предназначенных для эксплуатации самосвалов серии БЕЛАЗ-7560 грузоподъемностью 360 т, а также использовать имеющуюся в эксплуатации погрузочную технику. Разработка обеспечена применением новых прогрессивных технических решений по целому ряду систем и узлов: наивысшая грузоподъемность за счет применения восьми шин; высокая маневренность за счет двух поворотных осей и оригинальной кинематики поворота. Этот самосвал может преодолевать продольные затяжные уклоны дорог до 12 %, кратковременные уклоны до 18 %. Его максимальная скорость 64 км/ч. Расчетная производительность нового самосвала на 25 % выше существующих карьерных самосвалов наивысшей грузоподъемности (подпрограмма «Авtotракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ») (рис. 76).



Рис. 76. Карьерный самосвал грузоподъемностью 450 т с электромеханической трансмиссией, колесной формулой 4×4

Грузовой электромобиль грузоподъемностью до 10 т с подготовкой под установку системы беспилотного управления. Электрогрузовик грузоподъемностью 10 т предназначен для перевозки грузов по дорогам общего пользования как на городских, так и на пригородных маршрутах. В движение приводится за счет электродвигателя с питанием от системы накопителей электрической энергии производства ОАО «УКХ «БКМ»» на базе ячеек железо-фосфатных батарей (LFP) большой емкости, что позволит производить зарядку батарей в перерывах между рейсами и в ночное время, что поможет стабилизировать потребление электроэнергии в течение суток. Немаловажным преимуществом является также возможность уста-

новки бортового зарядного устройства, которое позволяет производить зарядку от промышленной сети 380 В, что в свою очередь снижает затраты на внедрение данного вида техники, так как нет необходимости закупать дорогостоящие зарядные станции и менять инфраструктуру. Для организации возможности подключения системы беспилотного управления электрогрузовиком применено электрогидравлическое рулевое управление, на базе CAN-шины разработано программное обеспечение для удаленного пилотирования. Также предусмотрены места под установку систем машинного зрения. Созданное новшество обладает потребительскими свойствами, соответствующими лучшим зарубежным аналогам, а также высокой технологичностью при изготовлении. По конструктивному исполнению, безопасности, экологичности, технико-эксплуатационным параметрам он соответствует уровню лучших современных аналогов в своем классе, а также удовлетворяет всем нормативным требованиям, включая Директивы ЕС и Правила ООН по экологии, внешнему и внутреннему шуму, безопасности. Аналоги в Республике Беларусь отсутствуют (*подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Управляющая компания холдинга “Белкоммунаш”»*) (рис. 77).



Рис. 77. Грузовой электромобиль грузоподъемностью до 10 т с подготовкой под установку системы беспилотного управления

Карьерный самосвал, использующий природный газ в качестве моторного топлива. Карьерный самосвал, использующий природный газ в качестве моторного топлива, разработан впервые, на мировом рынке таких самосвалов нет. Обладает следующими преимуществами: сокращение затрат на топливо (в сравнении с дизельным топливом стоимость СПГ на 50 % ниже); уменьшение выбросов вредных веществ в атмосферу; увеличенный срок эксплуатации и удешевление технического обслуживания. В разработанном новшестве выполнена оптимизация работы систем управления подачей газового и дизельного топлива совместно с системой управления электромеханической трансмиссией по критерию наибольшей производительности карьерного самосвала и наибольшей экономичности (*подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»*) (рис. 78).



Рис. 78. Карьерный самосвал, использующий природный газ в качестве моторного топлива

Комбайн зерноуборочный самоходный расчетной производительностью 21 т/ч трех модификаций: с двигателями мощностью 450 л. с. экологического класса Stage 0, Stage IIIA, Stage V. Модификации комбайна предназначены для прямой и раздельной уборки зерновых культур, а с применением специальных приспособлений — для уборки зерновой части кукурузы, подсолнечника, зернобобовых, крупяных культур, семенников трав, сои и рапса на равнинных полях с уклоном до 8°. Комбайн производит срез убираемой культуры, ее обмолот, сепарацию и очистку зерна, накопление зерна в зерновом бункере с последующей выгрузкой, а также обеспечивает уборку незерновой части урожая с укладкой соломы в валок или измельчением и разбрасыванием соломы по полю. Для уборки кукурузы на зерно в составе комбайна используется жатка для уборки кукурузы восьмирядная. Установка двигателей различного экологического класса позволит расширить рынки сбыта, так как в разных странах действуют различные требования по токсичности выхлопа двигателя. Новшество обладает по сравнению с зарубежными аналогами большей шириной технологического тракта, а также диаметрами молотильного барабана и барабана ускорителя, что обеспечивает большую величину площади подбарабаний. Дробление зерна кукурузы и полнота сбора зерна кукурузы у нового комбайна соответствуют требованиям ТКП 071-2007 «Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки кукурузы. Правила установления показателей назначения». На комбайн устанавливаются экономичные надежные двигатели, соответствующие современным экологическим требованиям (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Гомсельмаш») (рис. 79).



Рис. 79. Комбайн зерноуборочный самоходный расчетной производительностью 21 т/ч трех модификаций

Тяговый электродвигатель коммерческого транспорта мощностью 130 кВт. Разработанная электрическая машина не имеет аналогов в Республике Беларусь и странах Таможенного союза и предназначена для использования в качестве тяговых электродвигателей грузовых электромобилей. Новшество имеет ротор на базе медных проводников, а также алюминиевый корпус со специализированными подшипниковыми узлами и системой охлаждения. Данные технические решения обеспечили возможность реализации самых современных тенденций в проектировании электрических машин, особенно в части энергоэффективности и массогабаритных показателей. Уровень локализации производства созданного электродвигателя составил не менее 70 % в стоимостном выражении (подпрограмма «Автомобильнокомбайностроение», организации-исполнители — ОАО «Могилевлифтмаш», ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»).

Интеллектуальная система конструкторско-технологического проектирования и подготовки производства изделий. Разработанное новшество основано на создании типового комплекса средств программно-инструментального, технологического и методического обеспечения процессов создания и внедрения интеллектуальных автоматизированных систем поддержки жизненного цикла изделий предприятий приборостроения Республики Беларусь на основе цифровых технологий. Аналогов на территории Республики Беларусь нет, по своим характеристикам и функциональным возможностям новшество не уступает лучшим мировым аналогам. Разработка обеспечивает: 1) сокращение затрат на постановку изделий в производство за счет автоматизации конструкторско-технологической подготовки и виртуальных испытаний проекта изделия, создания его цифрового двойника и повышения эффективности управления спецификациями электронного состава изделия не менее 10 %; 2) сокращение затрат за счет повышения эффективности производственных процессов на базе использования бесчертежных технологий на всех этапах производства изделия не менее 6 %; 3) сокращение затрат за счет повышения качества конструкторского проектирования и производства изделий, проведения виртуальных испытаний конструкторского проекта изделия и проектирования под заданную стоимость

не менее 5 % (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «ЦНИИТУ»).

Консольно-фрезерный станок с ЧПУ модели SGM450CNC. Ужесточение точностных параметров станка позволяет расширить перечень обрабатываемых деталей и выполнять на станке полный цикл обработки, включая финишные операции. Повышенная скорость быстрых (установочных) перемещений подвижных узлов станка до 8 м/мин позволяет сократить вспомогательное время обработки детали и улучшить конкурентоспособность на тендерных процедурах. Применение беззазорных шарико-винтовых передач и оптимизация кинематической цепи позволит снизить энергопотребление станка. Продукция относится к технологиям V технологического уклада. Отечественные аналоги отсутствуют; сопоставим с лучшими мировыми образцами (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО «СтанкоГомель»).

Токарный горизонтальный (многоцелевой) станок с ЧПУ с осью «Y» (базовая модель). Станок предназначен для максимально полной обработки деталей типа тел вращения, включая токарную обработку, сверление отверстий и нарезание резьбы, в том числе не по оси детали, фрезерование пазов, лысок и другой обработки. Станок может быть использован в различных отраслях машиностроения с единичным, мелкосерийным и серийным характером производства. Отечественные аналоги отсутствуют. По техническим характеристикам и качеству станок находится на уровне лучших мировых аналогов — модели CAT630 исп. IV ОАО «САСТА» (Россия) и модели NG200 компании BOEHRINGER (Германия) (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО «МЗАЛ им. П. М. Машерова», организация-соисполнитель — ОАО «Институт Белоргстанкинпром»).

Оборудование ионно-плазменной химико-термической обработки (ХТО) деталей. V технологический уклад. Оборудование предназначено для получения упрочненных слоев на деталях и инструменте из конструкционных и инструментальных сталей (подпрограмма «Технологии машиностроения», организации-исполнители — ОАО «Оршанский инструментальный завод», ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси») (рис. 80).



Рис. 80. Оборудование ионно-плазменной химико-термической обработки деталей

Технология ионно-плазменной химико-термической обработки (ХТО) деталей. V технологический уклад. Технология предназначена для получения упроч-

ненных слоев на деталях и инструменте из конструкционных и инструментальных сталей. Превосходит отечественные аналоги; сопоставима с лучшими мировыми образцами (подпрограмма «Технологии машиностроения», организации-исполнители — ОАО «Оршанский инструментальный завод», ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси»).

Технология варки и выработки стекла сердцевины. V технологический уклад. Технология позволяет получить стекло сердцевины с уменьшенной кристаллизационной способностью и улучшенными характеристиками пропускания (показатель ослабления μ_a не более $0,055 \text{ см}^{-1}$) (подпрограмма «Технологии машиностроения», организация-исполнитель — ОАО «Завод “Оптик”»).

В 2021 г. выпуск продукции проводился в рамках 30 заданий по освоению (табл. 15).

Стоимость выпущенной продукции составила 69 550,77 тыс. руб. Данная ГНТП характеризуется достаточно высокой степенью реализации продукции — 99,0 % от объема выпуска, что составляет 68 879,69 тыс. руб.

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 45,6 %, в общем объеме экспорта — 73,7 %.

Таблица 15

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|---------------------------------|---|--------------------------------|------------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Автотракторокомбайностроение | 15 | 25 394,09 | 25 679,27 | 14 503,51 | 101,1 | 56,5 |
| Машиностроительное оборудование | 9 | 22 987,33 | 21 988,31 | 8918,1 | 95,7 | 40,6 |
| Технологии машиностроения | 6 | 21 169,35 | 21 212,11 | 8017,90 | 100,2 | 37,8 |
| ВСЕГО | 30 | 69 550,77 | 68 879,69 | 31 439,51 | 99,0 | 45,6 |

Отметим, что в рамках двух подпрограмм стоимость реализованной продукции превысила стоимость выпущенной, что обусловлено реализацией, в том числе экспортом, продукции, произведенной не только в 2021 г., но и ранее.

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» по новой разработке в 2021 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 11 *низкопольных автобусов третьего поколения, электробусов на их базе* на сумму 4,62 млн руб. (1,78 млн долл. США) (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение») (рис. 81).



Рис. 81. Низкопольный автобус третьего поколения

ОАО «Могилевлифтмаш» по собственной разработке в 2021 г. произведены 50 лифтов пассажирских без машинного помещения с уменьшенными размерами шахты, прямка и верхнего этажа грузоподъемностью 1 т с номинальной скоростью 1 м/с на сумму 2,44 млн руб. (952,69 тыс. долл. США); реализован 61 лифт на сумму 2,98 млн руб. (1,16 млн долл. США), в том числе экспорт в Российскую Федерацию составил 47 шт. на сумму 2,25 млн руб. (876,6 тыс. долл. США). За 2018–2021 гг. выпущены 92 лифта стоимостью 4,75 млн руб. (1,98 млн долл. США); стоимость реализованной продукции составила 4,73 млн руб. (1,97 млн долл. США), в том числе экспорт в Российскую Федерацию — 2,90 млн руб. (1,17 млн долл. США) (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение»).

По собственной разработке ОАО «СтанкоГомель» в 2021 г. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 2 центра горизонтальных обрабатывающих для силовой обработки деталей со столом-спутником 500×500 мм модели SGH500-HP на сумму 2,45 млн руб. (964,00 тыс. долл. США) (подпрограмма «Машиностроительное оборудование») (рис. 82).



Рис. 82. Центр горизонтальный обрабатывающий для силовой обработки деталей со столом-спутником 500×500 мм модели SGH500-HP

ОАО «Планар» по собственной разработке в 2021 г. выпущены и реализованы на внешнем рынке 2 установки лазерного устранения дефектов фотошаблонов на сумму 8,92 млн руб. (3,54 млн долл. США) (компания MIC-Tech Shanghai (Китай) и TEKSOLI, Inc. (США)). За 2018–2021 гг. выпущены и реализованы на внешнем рынке 4 установки на сумму 17,54 млн руб. (7,15 млн долл. США) (подпрограмма «Машиностроительное оборудование») (рис. 83).



Рис. 83. Установка лазерного устранения дефектов фотошаблонов

По разработке ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» в 2021 г. на ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» выпущены и реализованы на внутреннем рынке 8963 импортозамещающие детали к автомобилям БЕЛАЗ на сумму 6,70 млн руб. (2,65 млн долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 13 343 детали на сумму 9,24 млн руб. (3,72 млн долл. США) (подпрограмма «Технологии машиностроения»).

ГНТП «Индустрия микро- и наноэлектроники»

В 2021 г. в рамках ГНТП «Индустрия микро- и наноэлектроники» (государственный заказчик — Минпром) выполнялись 19 заданий, включая задания по проведению НИОК(Т)Р, задания по подготовке производства и научно-организационному сопровождению программы.

Финансирование данной программы составило 16 407,34 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 10 632,83 тыс. руб. (64,8 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 5774,51 тыс. руб. (35,2 %). Бюджетные средства на 53,3 % состояли из средств республиканского бюджета (5672,3 тыс. руб.); 46,7 % (4960,53 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

В 2021 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена *техническая подготовка 5 производств*:

- производства установки контроля дефектности полупроводниковых пластин без топологического рисунка на ОАО «Планар»;

- производства установки присоединения проволочных выводов из Al, Au, Cu диаметром 17,5–80,5 мкм методом «клин — клин» на основе высокоскоростной системы управления реального времени с 3-мерной интерполяцией перемещения рабочего инструмента на ОАО «Планар-СО»;
- производства микросхемы однократно электрически программируемого ПЗУ емкостью 4 Мбит с питанием 3,0–3,6 В, устойчивой к СВВФ на ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»;
- проведена постановка на производство микросхемы повышающего импульсного преобразователя напряжения с током нагрузки до 1 А на ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»;
- проведена постановка на производство микросхемы универсального операционного усилителя с малыми входными токами на ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ».

По результатам НИОК(Т)Р получены 24 *новшества*, которые относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты», например:

- *Опытный образец установки контроля дефектности полупроводниковых пластин без топологического рисунка.* Установка предназначена для применения в электронной промышленности для контроля дефектности полупроводниковых пластин перед фотолитографическим процессом. По основным технико-экономическим показателям (размер минимального обнаруживаемого дефекта, количество каналов обнаружения, производительность, диаметр контролируемых пластин) превышает уровень отечественного аналога модели ЭМ-6479М; соответствует модели Surfscan SP3 (США) (*организация-исполнитель — ОАО «Планар»*).
- *Автоматическая установка присоединения выводов ЭМ-4520.* V технологический уклад. Разработка применима на различных этапах микросварочного процесса, предоставляет возможность разварки многокристалльных схем и многостежковой сварки, обеспечивает контроль деформации проводника. Превосходит отечественные аналоги; сопоставима с лучшими мировыми образцами (*организация-исполнитель — ОАО «Планар»*).

Получены 14 *охранных документов* (в том числе 10 — в Республике Беларусь и 4 — за рубежом), поданы 12 заявок на патентование.

В 2021 г. *выпуск продукции* проводился в рамках 22 заданий по освоению. Стоимость выпущенной продукции составила 14 842,49 тыс. руб., реализованной — 3585,74 тыс. руб. (24,2 % от объема выпуска). Стоимость экспортированной продукции составила 1224,33 тыс. руб. (34,1 % от объема реализации).

Наиболее значимые задания по выпуску.

ОАО «Планар» по собственной разработке в 2021 г. выпущена *установка формирования микроструктур фазосдвигающих фотошаблонов* стоимостью 3,63 млн руб. (1,44 млн долл. США).

ОАО «Планар» по собственной разработке в 2021 г. выпущена *установка автоматического контроля топологии фотошаблонов ЭМ-6729Б* (установка автоматической верификации микроструктур фазосдвигающих фотошаблонов) стоимостью 2,36 млн руб. (937,25 тыс. долл. США). За 2020–2021 гг. выпущены

2 установки на сумму 6,28 млн руб., на экспорт в Российскую Федерацию в 2020 г. поставлена 1 установка на сумму 3,92 млн руб. (1,52 млн долл. США).

ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 10 278 шт. *интегральных микросхем супервизоров питания* (8 типонаминалов) стоимостью 1,15 млн руб. (454,28 тыс. долл. США). На экспорт в Российскую Федерацию поставлены 1398 шт. на сумму 164,95 тыс. руб. (65,94 тыс. долл. США). В 2020–2021 гг. стоимость выпущенной продукции составила 1,52 млн руб. (603,32 тыс. долл. США), экспортированной в Российскую Федерацию — 242,54 тыс. руб. (96,06 тыс. долл. США).

ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 12 308 шт. *биполярных транзисторов* (2 типа) на сумму 1,04 млн руб. (408,35 тыс. долл. США). На экспорт в Российскую Федерацию поставлено 4468 шт. на сумму 365,63 тыс. руб. (146,6 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущено 19 981 шт. стоимостью 1,58 млн руб. (638,6 тыс. долл. США), стоимость экспортированной в Российскую Федерацию продукции составила 679,32 тыс. руб. (273,24 тыс. долл. США).

ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» по собственной разработке в 2021 г. выпущено 5 028 938 шт. *микросхем импульсного стабилизатора напряжения* на сумму 894,86 тыс. руб. (352,56 тыс. долл. США). На экспорт в Корею поставлено 1 709 671 шт. на сумму 316,69 тыс. руб. (125,53 тыс. долл. США). Импортзамещение — 403,00 тыс. руб. (162,20 тыс. долл. США). За 2020–2021 гг. выпущено 8 032 405 шт. стоимостью 1,29 млн руб. (516,3 тыс. долл. США); реализация продукции осуществлялась в 2021 г.

ГНТП «Инновационные материалы и технологии»

В 2021 г. в рамках ГНТП «Инновационные материалы и технологии» (государственный заказчик — НАН Беларуси) выполнялись 10 *заданий* по проведению НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 2755,09 тыс. руб., в том числе из средств республиканского бюджета — 1499,80 тыс. руб. (54,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных источников — 1255,29 тыс. руб. (45,6 %).

В 2021 г. в ГНУ «Институт порошковой металлургии им. академика О. В. Романа» проведена *технологическая подготовка производства* и подготовка инженерных коммуникаций; разработана и изготовлена установка для закалки зубчатого профиля фрикционных дисков, проведен ее монтаж и наладка.

По результатам выполнения НИОК(Т)Р получены 3 *новшества*:

- *Фрикционные диски с закаленным зубчатым профилем из фрикционного материала с заданными фрикционными свойствами.* Элемент сцепления применим в узлах трения перспективных транспортных средств, специальных машин и агрегатов (тормоза и предохранительные муфты тракторов, гидромуфты коробки передач, бортовые фрикционы спецтехники). Диски обеспечивают снижение себестоимости на 10–30 %. Соответствуют отечественным аналогам; сопоставимы с лучшими мировыми образцами (*организация-исполнитель — ГНУ «Институт порошковой металлургии име-*

ни академика О. В. Романа», организация-соисполнитель — обособленное хозрасчетное структурное подразделение «Научное приборостроение») (рис. 84).



Рис. 84. Фрикционные диски с закаленным зубчатым профилем из фрикционного материала с заданными фрикционными свойствами

- *Технологический процесс термообработки зубчатого профиля фрикционных дисков.* Технологический процесс способствует быстрому запуску оборудования, повышению производительности работ на 20 шт./ч и снижению энергозатрат не менее чем в 5 раз. Соответствует отечественным аналогам; сопоставим с лучшими мировыми образцами (организация-исполнитель — ГНУ «Институт порошковой металлургии им. академика О. В. Романа», организация-соисполнитель — обособленное хозрасчетное структурное подразделение «Научное приборостроение») (рис. 85).



Рис. 85. Оборудование для термообработки зубчатого профиля фрикционных дисков

- *Технология получения изделий поризованной керамики.* Разработан технологический процесс производства изделий поризованной керамики с применением до 20 % отходов нефтепереработки (нефтяной кокс), торфа, использование которых при учете оптимальной морфологии и размера частиц позволило создать условия для формирования рациональной структуры материала, что обеспечило повышение физико-химических и термомеханических характеристик изделия (прочность, пористость, водопоглощение, морозостойкость, теплопроводность). Область применения — производство строительных материалов (*организация-исполнитель — ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси»*) (рис. 86).



Рис. 86. Робот-садчик высушенных изделий поризованной керамики в ОАО «Обольский керамический завод»

В анализируемом периоде разработчиками получены 2 патента на изобретения (в том числе 1 — в Республике Беларусь и 1 — за рубежом), подана 1 заявка на патентование.

В 2021 г. выпуск продукции проводился в рамках 9 заданий по освоению. Стоимость выпущенной продукции составила 5352,57 тыс. руб., реализованной — 5345,08 тыс. руб. (99,9 % от объема выпуска), экспортированной — 276,22 тыс. руб. (5,2 % от объема реализации).

Например, по разработке УО «Белорусский государственный технологический университет» в 2021 г. на УП «Бумажная фабрика» Гознака при плане 450 т выпущено и реализовано на внутреннем рынке 1334,1 т писче-печатных видов бумаги на сумму 2,29 млн руб. (917,80 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. произведено и реализовано 3124,5 т писче-печатных видов бумаги на сумму 6,75 млн руб. (2,78 млн долл. США) для предприятий и организаций Республики Беларусь (рис. 87).



Рис. 87. Писче-печатные виды бумаги

В ГНУ «Институт порошковой металлургии им. академика О. В. Романа» в 2021 г. по собственной разработке при плане 15 шт. изготовлены 64 *фрикционных диска* стоимостью 1,07 млн руб. (428,90 тыс. долл. США). На внутреннем рынке реализована продукция на сумму 961,90 тыс. руб. (384,80 тыс. долл. США), экспорт составил 110,30 тыс. руб. (44,10 тыс. долл. США). За 2020–2021 гг. выпущена и реализована продукция стоимостью 1,83 млн руб. (751,8 тыс. долл. США), экспорт составил 218,90 тыс. руб. (90,20 тыс. долл. США).

ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование»

ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» включает в себя 3 подпрограммы: «Эталоны Беларуси» (заказчик — Госстандарт), «Научно-учебное оборудование» (заказчик — Минобразования) и «Оборудование для перспективных научных исследований» (заказчик — НАН Беларуси).

В рамках данной ГНТП выполнялись 27 заданий по проведению *НИОК(Т)Р*, из них 4 задания завершены (табл. 16).

Финансирование программы составило 5821,00 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 5487,77 тыс. руб. (94,3 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 333,23 тыс. руб. (5,7 %), что обусловлено отнесением данной программы к социально значимым.

Большой объем финансирования приходился на подпрограмму НАН Беларуси, что обусловлено выполнением в ее рамках большего, по сравнению с другими подпрограммами, количества заданий. Помимо средств республиканского бюджета, 2,8 % средств из бюджетных источников приходится на средства РЦИФ.

Таблица 16

**Количество заданий НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм
в рамках программы**

| Подпрограмма | Количество выполняемых заданий | Количество завершенных заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|---|------------------------|
| | | | республиканский бюджет | РЦИФ | местный бюджет, местные инновационные фонды | внебюджетные источники |
| Эталоны Беларуси | 7 | 3 | 1232,15 | – | – | 132,52 |
| Научно-учебное оборудование | 7 | – | 424,74 | – | – | 25,00 |
| Оборудование для перспективных научных исследований | 13 | 1 | 3725,36 | 105,52 | – | 175,71 |
| Всего | 27 | 4 | 5382,25 | 105,52 | – | 333,23 |

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 4 новшества, относящиеся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты».

Эталонный комплекс метрологического контроля средств измерений параметров дисперсных сред. VI технологический уклад. Эталонный комплекс предназначен: для хранения и передачи параметров дисперсных сред, применяемых в различных отраслях фармацевтики, охраны окружающей среды и микроэлектроники с целью обеспечения единства измерений в Республике Беларусь; для проверки и калибровки счетчиков аэрозольных частиц, анализаторов пыли, сит контрольных и анализаторов размера частиц; для проведения исследований и измерений различных параметров аэрозолей.

Эталонный комплекс можно условно разделить на шесть блоков:

- 1) комплекс анализаторов размера частиц (рис. 88);
- 2) калибровочная башня и анализатор пыли;
- 3) лазерный аэрозольный спектрометр и генератор монодисперсных аэрозолей с фокусировкой потока (рис. 89);
- 4) спектрометр SMPS, генератор наноаэрозолей Electrospray, шприцевый насос и шприц, генератор аэрозолей 3073, набор принадлежностей для разбавления воздуха, диффузионный осушитель воздуха, разветвитель, пробоотборник наноаэрозолей (рис. 90);
- 5) видеоизмерительная машина с ЧПУ, предназначенная для метрологической оценки сит;
- 6) ламинарные шкафы, расходомер и система разбавления и распределения аэрозолей.

В Республике Беларусь аналогов нет; имеет метрологические характеристики, соответствующие эталонам национальных метрологических институтов России,

Германии, Швейцарии, Дании и Китая (подпрограмма «Эталоны Беларуси», организация-исполнитель — РУП «Белорусский государственный институт метрологии»).



Рис. 88. Комплекс анализаторов размера частиц



Рис. 89. Лазерный аэрозольный спектрометр и генератор монодисперсных аэрозолей



Рис. 90. Комплекс оборудования, предназначенный для генерирования, сбора, классификации, измерения размера и счетной концентрации частиц до 1 мкм

Лаборатория эталонов в нанометровом диапазоне измерений. Лаборатория предназначена для: 1) воспроизведения, хранения и передачи размера единицы длины в нанометровом диапазоне рабочим средствам измерений, применяемым в различных отраслях машиностроения и приборостроения с целью обеспечения единства измерений в стране; 2) поверки и калибровки эталонных мер высоты ступени и ширины шага, предназначенных для метрологической оценки микроскопов измерительных атомно-силовых и растровых электронных; 3) проведения исследований и измерений толщины тонких пленок методом спектральной эллипсометрии.

Лаборатория представляет комплекс следующих средств измерений и оборудования:

- модуль чистых помещений (рис. 91);
- машина наноизмерительная NMM-1 в комплекте (рис. 92):
 - атомно-силовой микроскоп (AFM);
 - сенсор лазерный бесконтактный LFS1;
 - 2D-интерферометр белого цвета;
 - 3D-система зондирования GANNEN;
 - электронный блок;
 - компрессор для NMM-1;
 - программное обеспечение для NMM-1;
- набор эталонных мер высоты ступени и ширины шага в комплекте:
 - мера высоты ступени;
 - ◇ мера высоты ступени;
 - ◇ мера топографии поверхности;
- меры высоты ступени компоновки А с номинальной высотой 7, 20, 70, 300, 800 нм;
- меры ширины шага (решетки) 2D100, 2D200, 2D300;
- эллипсометр спектральный фазомодулированный UVISEL Plus с комплектом эталонных мер толщины пленки 10; 50; 100; 390; 1050 нм;
- микроскоп визуальный оптический Axio Scope 5;
- счетчик частиц стационарный модели Aero Trak 7110-05;
- счетчик частиц переносной модели Aero Trak 9510-02;
- шкаф ламинарный биологической безопасности 2-го класса ESCO AC2-6D8;
- комплект документации.



Рис. 91. Камера микроклиматическая «Зона 8 ИСО»



Рис. 92. Общий вид NMM-1 с электронным блоком

В Республике Беларусь аналогов нет, имеет метрологические характеристики, соответствующие метрологическим институтам Германии, Чехии, Испании, Австрии и Китая (*подпрограмма «Эталоны Беларуси», организация-исполнитель — РУП «Белорусский государственный институт метрологии»*).

Модернизированный национальный эталон единицы электрической мощности. Национальный эталон единицы электрической мощности обеспечивает воспроизведение, хранение единицы электрической мощности, а также передачу размера единицы с точностью, ранее не обеспечиваемой в стране. Модернизация эталона заключается в дополнении к уже имеющимся средствам воспроизведения и измерения единицы электрической мощности комплекса средств измерений, обеспечивающие повышение точности воспроизведения единицы электрической мощности и расширение функциональных возможностей в частотном диапазоне.

В Республике Беларусь аналогов нет, имеет метрологические характеристики, соответствующие вторичным эталонам России и Украины (*подпрограмма «Эталоны Беларуси», организация-исполнитель — РУП «Белорусский государственный институт метрологии»*) (рис. 93).



Рис. 93. Модернизированный национальный эталон единицы электрической мощности

Аппаратно-программный комплекс лазерно-оптического сканирования для автоматизированной баллистической идентификационной системы (АПК ЛОС АБИС). Установка мирового уровня, соответствующая V технологическому укладу и представляющая собой систему конфокального лазерно-оптического сканирования в сочетании с полихроматической конфокальной системой регистрации для баллистической идентификации боеприпасов, обеспечивающая трехмерное сканирование боковой поверхности пули и дна стреляной гильзы. Программное обеспечение комплекса адаптировано к действующим методикам и документации по баллистической идентификации. Комплекс является уникальной разработкой, его техническая реализация основана на ранее не применявшихся решениях и не имеет мировых аналогов. Данный комплекс имеет значение для разработки новых перспективных методов баллистической идентификации, основанных на получении трехмерных изображений (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника») (рис. 94).

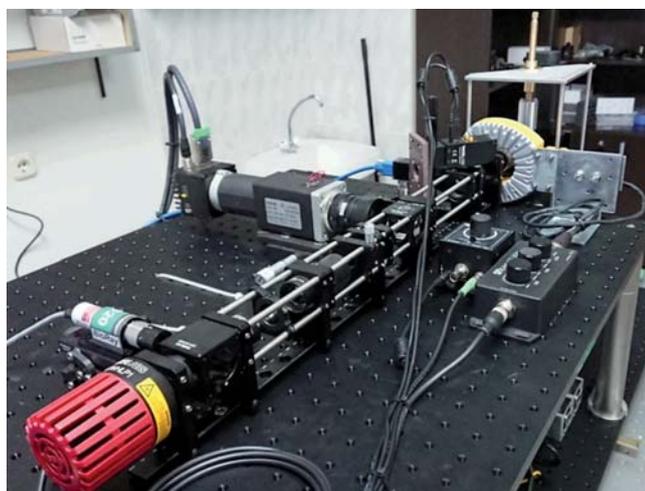


Рис. 94. Аппаратно-программный комплекс со снятым корпусом

В анализируемом периоде в рамках подпрограммы «Оборудование для перспективных научных исследований» получен патент № 12583 на полезную модель Республики Беларусь «Устройство для измерения частотной характеристики СВЧ-фотодиодов».

В 2021 г. выпуск продукции проводился в рамках 9 заданий по освоению (табл. 17). Стоимость выпущенной продукции составила 7617,24 тыс. руб., реализованной — 1796,27 тыс. руб. (23,6 % от стоимости произведенной продукции). Доля экспорта в объеме реализованной по программе продукции составляет 35,5 %, в общем объеме экспорта по ГНТП — 1,5 %.

Необходимо отметить, что продукция, произведенная в рамках подпрограмм НАН Беларуси и Минобразования, реализована полностью. При выполнении заданий в рамках подпрограммы «Эталоны Беларуси» производилась единичная продукция, не подлежащая тиражированию и реализации.

Доля экспортированной продукции в объеме реализованной по заданиям Минобразования составила 87,7 %, что свидетельствует о высокой востребованности в данной продукции за пределами Беларуси.

Таблица 17

**Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции,
стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции**

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|---|---|--------------------------------|----------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Эталоны Беларуси | 3 | 5820,97 | – | – | – | – |
| Научно-учебное оборудование | 5 | 726,27 | 726,27 | 636,88 | 100,0 | 87,7 |
| Оборудование для перспективных научных исследований | 1 | 1070,00 | 1070,00 | – | 100,0 | – |
| ВСЕГО | 9 | 7617,24 | 1796,27 | 636,88 | 23,6 | 35,5 |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

РУП «Белорусский государственный институт метрологии» по собственной разработке в 2021 г. в единичном экземпляре произведен *эталонный комплекс метрологического контроля средств измерений параметров дисперсных сред* на сумму 1,99 млн руб. (812,08 тыс. долл. США). Создание эталонного комплекса носит социальный эффект (*подпрограмма «Эталоны Беларуси»*).

По совместной разработке Белорусского государственного университета и Белорусско-японского предприятия «ЛОТИС ТИИ» в 2021 г. Белорусско-японским совместным предприятием «ЛОТИС ТИИ» изготовлен и реализован на внешнем рынке *модульный нелинейно-оптический лазерный комплекс по исследованию спектральной перестройки частоты на основе параметрических процессов* в количестве 4 ед. стоимостью 591,83 тыс. руб. (236,25 тыс. долл. США). Эффективность разработки также обеспечивается внедрением разработки в учебный процесс (*подпрограмма «Научно-учебное оборудование»*) (рис. 95).

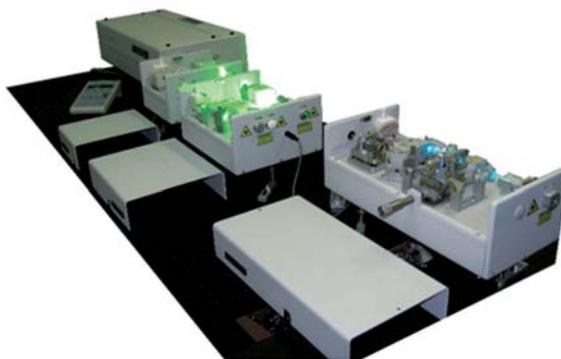


Рис. 95. Модульный нелинейно-оптический лазерный комплекс по исследованию спектральной перестройки частоты на основе параметрических процессов

ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» по собственной разработке в 2021 г. произведен и реализован на внутреннем рынке *аппаратно-программный комплекс лазерно-оптического сканирования для автоматизированной баллистической идентификационной системы (АПК ЛОС АБИС)* стоимостью 1,07 млн руб. (442,26 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований»*).

ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии»

ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» включает в себя 2 подпрограммы: «Агропромкомплекс — инновационное развитие» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Минсельхозпрод) и «Белсельхозмеханизация-2025» (государственный заказчик — Минсельхозпрод).

В рамках данной ГНТП выполнялись 59 заданий по проведению НИОК(Т)Р, из них 8 заданий завершены (табл. 18). При этом в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» выполнялись лишь 4 задания, что составляет 6,8 % от общего количества заданий.

В 2021 г. финансирование данной программы составило 26 512,70 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 13 363,75 тыс. руб. (50,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 13 148,95 тыс. руб. (49,6 %). Средства РЦИФ выделялись на выполнение заданий в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» (14,5 % от бюджетного финансирования данной подпрограммы).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» составила 49,8 %, «Белсельхозмеханизация-2025» — 45,3 %.

Таблица 18

Количество заданий по проведению НИОК(Т)Р и финансирование подпрограмм в рамках программы

| Подпрограмма | Количество заданий | Количество завершённых заданий | Финансирование, тыс. руб. | | | |
|---|--------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------|------------------------|
| | | | всего | республиканский бюджет | РЦИФ | внебюджетные источники |
| Агропромкомплекс — инновационное развитие | 55 | 6 | 25 479,50 | 10 937,96 | 1860,79 | 12 680,75 |
| Белсельхозмеханизация-2025 | 4 | 2 | 1033,20 | 565,00 | — | 468,2 |
| ВСЕГО | 59 | 8 | 26 512,70 | 11 502,96 | 1860,79 | 13 148,95 |

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 14 *новшеств*: 12 — в результате выполнения заданий подпрограммы

«Агропромкомплекс — инновационное развитие», 2 — заданий подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025». Из них 2 новшества (14,3 %) относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали»; 1 (7,1 %) — «Материалы, вещества, продукты питания, корма»; 8 (57,2 %) — «Технологические процессы»; 2 (14,3 %) — «породы животных»; 1 (7,1 %) — «Прочие» (ТНПА, методики, рекомендации и др.).

Новшества, относящиеся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали», получены в результате проведения НИОК(Т)Р в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025», остальные — в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие».

Наиболее значимые разработки.

Комплексная технология сокращенного цикла производства коньяков из выдержанных коньячных спиртов. Технология позволяет сократить цикл производства коньяков, обеспечить прослеживаемость производства и сокращение потерь безводного спирта на всех этапах производственного процесса. Коньяки, изготовленные по предлагаемой технологии, отличаются стабильностью и высокими органолептическими характеристиками. Отечественные аналоги отсутствуют; соответствует лучшим мировым образцам (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»*) (рис. 96).



Рис. 96. Коньяк, произведенный по комплексной технологии сокращенного цикла

Комбикорма экономичные продукционные для разновозрастного карпа. Комбикорма позволяют увеличить рыбопродуктивность прудов на 4,4–14,9 %, снизить удельные затраты комбикормов на единицу прироста рыбы на 23,0–25,5 %, уменьшить себестоимость рыбы на 10 % (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Институт рыбного хозяйства»*) (рис. 97).



а

б

Рис. 97. Комбикорма экономичные продукционные для разновозрастного карпа с добавкой сухой ферментной кормовой «Фекорд Аква»:
а — гранулированный; б — экструдированный

Технология по борьбе с карантинным вредителем западным кукурузным жуком. Технология включает комплекс фитосанитарных мероприятий по ликвидации очагов на территории Беларуси и тактику применения разрешенных инсектицидов, обеспечивает в производственных условиях снижение численности вредителя на 96,4–97,8 %, сохранение урожая зерна — 5,3 ц/га, условный чистый доход — 45,2 руб./га. Отечественные аналоги отсутствуют; на уровне лучших зарубежных разработок (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Институт защиты растений») (рис. 98).



Рис. 98. Феромонная ловушка

Технология выращивания щуки с повышенными производственными показателями в поликультуре. Технология обеспечивает увеличение производственных показателей по щуке с 10–15 до 25–30 кг/га и более при выращивании ее в поликультуре с карповыми рыбами по действующим нормативам прудового рыбоводства для выращивания товарной рыбы в карповых прудах (п. 12 и 18 ТНПА «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси») (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Институт рыбного хозяйства»).

Технологическая инструкция производства комбикормов экономичных продукционных для разновозрастного карпа с добавкой сухой ферментной кормовой «Фекорд Аква». Разработанная инструкция позволяет произвести высококачественные комбикорма для карпа с минимальной потерей ферментативной активности входящих в ее состав ферментов (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Институт рыбного хозяйства»).

Технология производства зерна пшеницы пророщенного консервированного. Разработанная технология позволила установить срок годности зерна пшеницы пророщенного консервированного 60 суток с даты изготовления без нарушения целостности упаковки при температуре от +2 до +6 °С в упаковке полипропиленовой с крышками (при этом срок годности зерна пророщенного пшеницы без использования технологии консервирования составляет 6 ч). В Республике Беларусь аналогов нет; соответствует лучшим мировым образцам (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — ГП «Белтехнолеб») (рис. 99).



Рис. 99. Зерно пшеницы, пророщенное с использованием новой технологии

Технология производства хлебобулочных изделий с использованием зерна пшеницы и ржи пророщенного консервированного. Технология позволила получить хлебобулочные изделия, обогащенные пищевым волокном, за счет использования натурального источника пищевого волокна — зерна пророщенного пшеницы и ржи. При использовании от 10 до 50% зерна пророщенного пшеницы и ржи на 100 кг муки степень удовлетворения суточной потребности в пищевом волокне в 100 г хлебобулочного изделия составляет от 11,6 до 30,6%. В Республике Беларусь аналогов нет; соответствует лучшим мировым образцам (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — ГП «Белтехнолеб»).

Молодняк красных молочных пород (телки и бычки) — 210 голов и кроссированный молодняк (телки и бычки) — 140 голов. В возрасте 6 месяцев средняя живая масса красных ремонтных телок составила 178 кг при среднесуточном приросте 800 г, кроссированных — 216 кг и 990 г соответственно. Кроссированные телки первого поколения превосходили чистопородных на 38 кг и среднесуточным приростом на 190 г. Прогнозируемый экономический эффект от использования кроссированных животных будет обеспечиваться за счет производства молока с содер-

жанием жира не менее 4,0 % и белка не менее 3,4 %, более низким содержанием соматических клеток в молоке (200 тыс./мл), снижением непроизводительного выбытия кроссированных коров-первотелок из стада на 8,5 %. Молодняк не уступает по живой массе и развитию лучшим мировым породам молочного скота; в условиях Республики Беларусь получен впервые (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»*) (рис. 100).



Рис. 100. Кроссированная телочка 30814 в возрасте 30 дней: живая масса при рождении — 36 кг, в возрасте 6 месяцев — 220 кг, среднесуточный привес за первые 180 дней жизни — 1022 г

*Селекционные группы овец мясошерстного направления продуктивности с улучшенными мясными качествами — 700 голов. Племенные животные превосходят польских аналогов по плодовитости на 7,7 %, по производству баранины — на 3,6 %, характеризуются более низкой стоимостью племенного молодняка (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»*) (рис. 101).*



Рис. 101. Овцематка мясошерстного направления продуктивности: живая масса — 55–60 кг, плодовитость — 140 %, убойный выход — 45 %, коэффициент мясности — 1,4–1,5; производство баранины на овцематку — 57 кг

Система реализации генетического потенциала мясной продуктивности овец импортных пород. Внедрение системы в практику обеспечит повышение точности и достоверности оценки овцепоголовья, позволит в раннем возрасте (4–8 месяцев) прогнозировать качество особи по ее фенотипу, на 15–20 % увеличить стоимость реализуемого племенного молодняка и на 8–10 % сократит затраты на содержание низкопродуктивных животных, что позволит усовершенствовать племенную работу в овцеводческих предприятиях нашей страны, улучшить племенные качества животных на 10–15 % (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*, организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству») (рис. 102).



Рис. 102. Система реализации генетического потенциала мясной продуктивности овец импортных пород: а — помесный молодняк; б — молодняк породы иль-де-франс

Технологическая линия сортировки и фасовки яблок ЛСП-4. IV технологический уклад. Линия предназначена для сортировки и фасовки яблок сферической формы. Линия обеспечивает разгрузку плодоовощной продукции из контейнеров в дозирующем режиме, отбор нестандартных форм, сортировку и фасовку продукции в тару при максимальной механизации технологических процессов. Не имеет отечественных аналогов, соответствует лучшим мировым образцам (*подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025»*, организация-исполнитель — РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», организация-соисполнитель — РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства») (рис. 103).



Рис. 103. Технологическая линия сортировки и фасовки яблок ЛСП-4

Комплекс программно-аппаратный системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС. Комплекс программно-аппаратный системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС предназначен для обеспечения животноводческих комплексов централизованным компьютерным учетом и систематизацией параметров, контроля над физиологическими показателями каждого животного в стаде, группировки их по различным показателям, отслеживания динамики влияния факторов и мероприятий. Не имеет отечественных аналогов, соответствует лучшим мировым образцам по основным техническим показателям (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025», организация-исполнитель — РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», организация-соисполнитель — ООО «Полиэфир АГРО») (рис. 104).



Рис. 104. Комплекс программно-аппаратный системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС

В 2021 г. в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» получены 9 патентов, поданы 11 заявок на получение патента на изобретение и заключены 23 лицензионных договора.

Так, получены:

- 6 патентов на сорта растений: тритикале яровое Новое (№ 620 от 01.10.2021), ячмень яровой Мажор (№ 619 от 01.10.2021), рожь озимая Камея 16 (№ 618 от 01.10.2021), пшеница яровая мягкая Весточка 17 (№ 617 от 01.10.2021), пшеница озимая мягкая Велена (№ 616 от 01.10.2021), тритикале озимое Атлет 17 (№ 615 от 01.10.2021) (организация-исполнитель — РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»);
- патент на полезную модель № 12715 «Устройство для очистки дренажных трубопроводов» (организация-исполнитель — РУП «Институт мелиорации»);

- патент на изобретение № 23359 «Способ орошения сельскохозяйственных культур при неоднородных почвенных условиях» (организация-исполнитель — РУП «Институт мелиорации»);
- патент на изобретение № 23366 «Способ очистки дренажного трубопровода» (организация-исполнитель — РУП «Институт мелиорации»).

С использованием новых технологий, разработанных при выполнении заданий подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие», в 2021 г. РУП «Институт плодоводства» создано 1 *новое производство*: в ООО «Здоровая страна» — сорт жимолости Сінявокая на площади 1 га (Гродненская область, Берестовицкий район).

Проведена *техническая подготовка* производства для выпуска коньяка на ОСП «Вино-водочный завод “Колос”» ОАО «ДОРОРС» (Минская область, Слуцкий район, д. Новые Рачковичи).

Выпуск продукции проводился в рамках 164 заданий (табл. 19), при этом 96,3 % из них выполнялись в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие».

Стоимость выпущенной по заданиям программы продукции составила 1 728 343,52 тыс. руб., реализованной — 1 631 433,19 тыс. руб. (94,4 % от объема выпуска). Доля экспорта в объеме реализации составила 0,05 % (830,05 тыс. руб.).

Объем выпущенной и реализованной продукции сформирован преимущественно продукцией, выпускаемой в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» (см. табл. 19).

Стоимость реализованной в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» продукции превысила стоимость выпущенной продукции за счет дополнительной реализации 2 луцильников дисковых, изготовленных в 2020 г.

Отметим, что доля экспорта в объеме реализации по подпрограмме «Агропромкомплекс — инновационное развитие» составила 0,05 %, «Белсельхозмеханизация-2025» — 3,9 %.

Таблица 19

Количество заданий по выпуску вновь освоенной продукции, стоимость выпущенной, реализованной и экспортированной продукции

| Подпрограмма | Количество заданий по выпуску продукции | Стоимость продукции, тыс. руб. | | | Доля реализованной продукции в стоимости выпущенной, % | Доля экспорта в объеме реализации, % |
|---|---|--------------------------------|---------------------|------------------|--|--------------------------------------|
| | | выпущенной | реализованной | экспортированной | | |
| Агропромкомплекс — инновационное развитие | 158 | 1 727 294,00 | 1 630 234,57 | 782,86 | 94,4 | 0,05 |
| Белсельхозмеханизация-2025 | 6 | 1049,52 | 1198,62 | 47,19 | 114,2 | 3,9 |
| ВСЕГО | 164 | 1 728 343,52 | 1 631 433,19 | 830,05 | 94,4 | 0,05 |

Наиболее значимые задания по выпуску продукции.

РУП «Толочинский консервный завод» по разработке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» в 2021 г. произведен выпуск *соковой продукции в упаковке из комбинированных материалов* в объеме 2500 туб. Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 1,28 млн руб. За 2019–2021 гг. выпущена и реализована продукция на сумму 2,97 млн руб. (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*) (рис. 105).



Рис. 105. Соковая продукция в упаковке из комбинированных материалов

По разработке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» на ОСП «Винно-водочный завод “Колос”» ОАО «ДОРОРС» (Минская область, Слуцкий район, д. Новые Рачковичи) в 2021 г. начато производство *коньяков из выдержанных коньячных спиртов с использованием технологии сокращенного цикла производства*. По итогам 2021 г. изготовлено и реализовано на внутреннем рынке 3916,15 дал коньяка на сумму 773,92 тыс. руб. (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*).

Созданный в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» *сорт ярового кормового ячменя Рейдер* выращивался в 2021 г. на сельскохозяйственных землях площадью 2347 га. Стоимость полученной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 4,77 млн руб. За 2019–2021 гг. стоимость полученной и реализованной продукции составила 8,08 млн руб. (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*) (рис. 106).



Рис. 106. Яровой кормовой ячмень сорта Рейдер

По разработке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2021 г. на сельскохозяйственных землях площадью 3985 га выращивались сорта озимого рапса *Золотой* и *Северин* с потенциалом урожайности маслосемян 6,0 т/га. Стоимость полученной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 12,91 млн руб. За 2020–2021 гг. стоимость произведенной и реализованной в Республике Беларусь продукции составила 14,56 млн руб. (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 107).



а б
Рис. 107. Сорта озимого рапса: а — Золотой; б — Северин

По разработанным в РУП «Институт льна» технологиям возделывания льна-долгунца с использованием промежуточных культур на зеленое удобрение и получения льнотресты с использованием гуминовых удобрений в 2021 г. получена и реализована на внутреннем рынке льнопродукция на сумму 987,25 тыс. руб. За 2019–2021 гг. стоимость полученной и реализованной продукции составила 4,24 млн руб. (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 108).



Рис. 108. Льнопродукция, полученная по технологиям возделывания льна-долгунца с использованием промежуточных культур на зеленое удобрение и гуминовых удобрений

По разработанным в РУП «Институт овощеводства» технологиям репродукционного семеноводства овощных культур в 2021 г. получено 725 кг семян капусты белокочанной и 12 665 кг семян свеклы на сумму 370,75 тыс. руб. За 2019–2021 гг. получено 23 490 кг продукции на сумму 1,11 млн руб. Вся продукция реализована на внутреннем рынке (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*) (рис. 109).



Рис. 109. Получение семян капусты белокочанной с использованием технологий репродукционного семеноводства овощных культур

По разработке Института рыбного хозяйства в ОАО «Березовский комбикормовый завод», ЗАО «Экомол-Агро», ОАО «Пуховичский КХП» организован выпуск *лечебно-профилактического комбикорма для борьбы против бактериальных инфекций карповых рыб*. В 2021 г. изготовлено и реализовано рыбхозам страны 413 т комбикорма на сумму 348,5 тыс. руб. За 2019–2021 гг. изготовлено 1404,36 т продукции на сумму 1,14 млн руб. (*подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»*) (рис. 110).



Рис. 110. Лечебно-профилактический комбикорм для осетровых рыб с гуминобиотиком

По разработке РУП «Институт рыбного хозяйства» рыбоводческими хозяйствами республики произведена *селекционная продукция белорусской зеркальной породы карпа с потенциально повышенной плодовитостью*. В 2021 г. стоимость

произведенной продукции составила 1,27 млн руб.; в 2019–2021 гг. — 2,38 млн руб. (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 111).



Рис. 111. Селекционная продукция белорусской зеркальной породы карпа с потенциально повышенной плодовитостью

При научном обеспечении РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в 2021 г. на племпредприятиях страны созданы селекционные стада коров голштинской породы молочного скота численностью 2100 голов, стоимость которых составляет 7,35 млн руб. Вся продукция реализована на внутреннем рынке (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 112).



Рис. 112. Селекционные стада коров голштинской породы молочного скота СПК «АК “Снов”» Несвижского района

На комбикормовых предприятиях республики по разработке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» в 2021 г. произведен выпуск 21 220 т импортозамещающих комбикормов с различными уровнями содержания обменной энергии и незаменимых аминокислот (для молодняка свиней группы дорастивания, молодняка свиней I периода откорма, молодняка свиней II периода откорма) на сумму 10,95 млн руб. За 2019–2021 гг. произведено 35 097,6 т продукции на сумму 18,45 млн руб. (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»).

По разработке РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в 2021 г. изготовлено и реализовано 113 комплектов оборудования для диспетчеризации и поддержания микроклимата в автоматическом режиме в свиноводческих помещениях КОДМ. Стоимость произведенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 1,79 млн руб. (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 113).



Рис. 113. Комплекты оборудования для диспетчеризации и поддержания микроклимата в автоматическом режиме в свиноводческих помещениях КОДМ

По разработанному РУП «Институт мясо-молочной промышленности» технологическому регламенту баромембранной подготовки смесей для сыроделия ОАО «Слущкий сыродельный комбинат», ОАО «Молочный мир», СОАО «Беловежские сыры» в 2021 г. изготовлена 841 т сыров на сумму 7,06 млн руб. За 2019–2021 гг. объем производства составил 1759,5 т на сумму 14,48 млн руб. Вся продукция реализована на внутреннем рынке (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие») (рис. 114).



Рис. 114. Сыр «Фета», изготовленный с применением технологического регламента баромембранной подготовки смесей для сыроделия (производитель — СОАО «Беловежские сыры»)

По разработке РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в 2021 г. ОАО «Щучинский ремонтный завод» выпущены и реализованы на внутреннем рынке 9 *луцильников дисковых ромбовидных ЛДР-9* на сумму 670,90 тыс. руб. (264,20 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены и реализованы 47 *луцильников* на сумму 2,28 млн руб. (984,3 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025»*) (рис. 115).



Рис. 115. Луцильник дисковый ромбовидный ЛДР-9

По разработке РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в 2021 г. ОАО «Калинковичский ремонтно-механический завод» произведены и реализованы на внутреннем рынке 4 *ворошилки — впушиватели лент льна ВВЛ-3* на сумму 97,46 тыс. руб. (38,60 тыс. долл. США). За 2019–2021 гг. выпущены и реализованы 35 ед. на сумму 545,87 тыс. руб. (213,26 тыс. долл. США) (*подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025»*) (рис. 116).



Рис. 116. Ворошилка — вспушиватель лент льна ВВЛ-3

По разработке РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в 2021 г. УП «Полиэфир АГРО» выпущен комплекс программно-аппаратной системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС (6 ед.) на сумму 281,16 тыс. руб. (111,96 тыс. долл. США). Импортзамещение — 233,97 тыс. руб. (93,00 тыс. долл. США), экспорт в Российскую Федерацию составил 47,19 тыс. руб. (18,96 тыс. долл. США) (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025») (рис. 117).



Рис. 117. Комплекс программно-аппаратной системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС

ГНТП «Кибербезопасность»

В 2021 г. в рамках ГНТП «Кибербезопасность» (государственный заказчик — Оперативно-аналитический центр при Президенте Республики Беларусь) выполнялись *7 заданий* по проведению НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 1499,96 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1381,56 тыс. руб. (92,1 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 118,4 тыс. руб. (7,9 %). Высокая доля бюджетного финансирования обусловлена отнесением данной программы к программам, направленным на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

Бюджетные средства на 94,1 % состояли из средств республиканского бюджета (1300,00 тыс. руб.), 5,9 % (81,56 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

В 2021 г. по результатам выполнения НИОК(Т)Р получены *3 новшества*, которые относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты»:

- *Аппаратно-программный комплекс обеспечения IP-коммуникаций для мобильных устройств, работающих под управлением операционной системы iOS, с применением шифрования передаваемых данных.* Комплекс «Болеро-iOS» позволяет использовать привычные всем функции, такие как голосовые вызовы, обмен персональными сообщениями и сообщениями в группах, используя сети операторов сотовой подвижной электросвязи и сети беспроводного широкополосного доступа, с применением шифрования передаваемых данных. Отечественные аналоги отсутствуют; имеет зарубежные аналоги (*организация-исполнитель — ООО «ФоксТри»*).
- *Комплекс программно-аппаратный оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустоэлектрическому каналу «ЕРМАК».* Разработка позволяет осуществлять оценку и контроль эффективности защиты речевой информации от утечки по акустоэлектрическому и виброакустическому каналам, за счет побочных электромагнитных излучений и наводок, а также оценку параметров и характеристик шумовых маскирующих сигналов средств защиты речевой информации. Отечественных аналогов нет; соответствует лучшим зарубежным аналогам (*организация-исполнитель — ЗАО «НТЦ Контакт»*).
- *Комплекс рентгеновского неразрушающего контроля.* Комплекс «Рентген» позволяет осуществлять обнаружение установленных в технических средствах специальных технических средств негласного съема информации, а также схемных изменений во внутренней структуре узлов, выполненных для скрытого внедрения специальных технических средств. Отечественных аналогов нет; соответствует лучшим зарубежным аналогам (*организация-исполнитель — ЗАО «ЛИНЕВ АДНИ»*).

В 2021 г. в рамках данной программы *выпуск продукции* не осуществлялся.

ГНТП «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»

В 2021 г. в рамках ГНТП «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (государственный заказчик — МЧС) выполнялись 6 заданий по проведению НИОК(Т)Р.

Финансирование данной программы составило 1635,09 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 1363,41 тыс. руб. (83,4 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 271,67 тыс. руб. (16,6 %). Высокая доля бюджетного финансирования обусловлена отношением данной программы к программам, направленным на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

Бюджетные средства на 79,5 % состояли из средств республиканского бюджета (1083,41 тыс. руб.); 20,5 % (280,00 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

В 2021 г. *выпуск продукции* проводился в рамках 2 заданий по освоению. Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 2827,61 тыс. руб.

Так, ООО «ПОЖСНАБ» по собственной разработке выпущены и реализованы на внутреннем рынке 4 *автолестницы пожарные на базе шасси МАЗ с высотой подъема 32 м со съемной люлькой на вершине стрелы* на сумму 2,61 млн руб. (1,03 млн долл. США). За 2020–2021 гг. выпущены и реализованы на внутреннем рынке 6 автолестниц на сумму 3,23 млн руб. (1,27 млн долл. США) (рис. 118).



Рис. 118. Автолестница пожарная на базе шасси МАЗ с высотой подъема 32 м со съемной люлькой на вершине стрелы

ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения»

В 2021 г. начато выполнение заданий по проведению НИОК(Т)Р в рамках ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения», государственным заказчиком которой является Минобороны.

Данная программа является одной из трех программ, направленных на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

Проведение НИОК(Т)Р в рамках ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения» в анализируемом периоде осуществлялось исключительно из средств республиканского бюджета (1036,31 тыс. руб.).

Список использованных источников.

1. Закон Республики Беларусь от 19.01.1993 № 2105-ХП (ред. от 04.01.2021) «Об основах государственной научно-технической политики» (с изм. и доп., вступившими в силу с 08.01.2021) // КонсультантПлюс. Беларусь. — Дата доступа: 07.04.2022.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2005 № 961 (ред. от 26.03.2021) «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» // КонсультантПлюс. Беларусь. — Дата доступа: 07.04.2022.

3. Указ Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» // КонсультантПлюс. Беларусь. — Дата доступа: 08.04.2022.

4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26.03.2021 № 173 «О перечнях государственных и региональных научно-технических программ на 2021–2025 годы» // КонсультантПлюс. Беларусь. — Дата доступа: 04.04.2022.

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15.09.2010 № 1326 (ред. от 22.02.2013) «О некоторых вопросах финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности» // КонсультантПлюс. Беларусь. — Дата доступа: 11.04.2022.

Для заметок

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2021 Г. | 4 |
| РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ 2021–2025 ГГ. | 15 |
| ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» | 15 |
| ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» | 18 |
| ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» | 50 |
| ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии» | 55 |
| ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» | 64 |
| ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» | 72 |
| ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» | 75 |
| ГНТП «Индустрия микро- и нанoeлектроники» | 84 |
| ГНТП «Инновационные материалы и технологии» | 86 |
| ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» | 89 |
| ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» | 96 |
| ГНТП «Кибербезопасность» | 111 |
| ГНТП «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» | 112 |
| ГНТП «Обороноспособность государства — новые технологии и решения» ... | 113 |

Научное издание

**Реализация
государственных научно-технических
программ в 2021 году**

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай
Редакторы: М. В. Хартанович, Е. В. Судиловская
Компьютерная верстка и дизайн обложки: З. В. Шиманович

Государственное учреждение
«Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения
научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА»)

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

Подписано в печать 29.06.2022.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 13,48. Уч.-изд. л. 9,87.

Тираж 100 экз. Заказ № 8.

Отпечатано
в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

ISBN 978-985-7113-62-0



9 789857 113620