



Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь

Бел ИСА

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

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2023 ГОДУ



Минск
2024

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 2023 ГОДУ

Минск
2024

УДК 338.28 (476) "2023"

ББК 65.9-18 (4Бел)

Р 31

Разработчики:

от ГКНТ: Т. Г. Столярова, И. В. Матвиенко

от ГУ «БелИСА»: С. Г. Котов, А. А. Зыгмант, М. М. Топчий, Н. А. Нарыжная, Е. А. Петрова

Под редакцией С. В. Шлычкова

Р 31 **Реализация** государственных научно-технических программ в 2023 году / под ред.
С. В. Шлычкова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2024. — 102 с.

ISBN 978-985-7113-87-3.

УДК 338.28 (476) "2023"

ББК 65.9-18 (4Бел)

ISBN 978-985-7113-87-3

© ГКНТ, 2024

© ГУ «БелИСА», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2023 Г.	5
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ	15
ГНТП «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ»	16
Наиболее значимые разработки.....	17
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	19
ГНТП «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ДОСТУПНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ»	20
Наиболее значимые разработки.....	21
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	37
ГНТП «РАЗРАБОТКА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ»	39
Наиболее значимые разработки.....	40
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	43
ГНТП «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»	45
Наиболее значимые разработки.....	46
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	48
ГНТП «ЗЕЛЕНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОБЕЗОПАСНОСТИ»	52
Наиболее значимые разработки.....	53
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	59
ГНТП «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»	61
ГНТП «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	61
Наиболее значимые разработки.....	63
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	67
ГНТП «ИНДУСТРИЯ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ»	68
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	69

ГНТП «ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	70
Наиболее значимые разработки.....	70
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	71
ГНТП «НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭТАЛОНЫ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ».....	72
Наиболее значимые разработки.....	72
ГНТП «ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	82
Наиболее значимые разработки.....	82
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	91
ГНТП «КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ»	96
ГНТП «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ».....	97
Наиболее значимые разработки.....	97
ГНТП «ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ ГОСУДАРСТВА — НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ»	99
Наиболее значимые задания по выпуску продукции	99

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ВЫПОЛНЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННЫХ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ПРОГРАММ В 2023 Г.**





ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В 2023 Г.

Основным инструментом реализации научно-технической политики в Республике Беларусь являются научно-технические программы (НТП) — комплекс увязанных по ресурсам, исполнителям и срокам выполнения научных исследований и разработок, которые завершаются созданием новой (усовершенствованной) технологии, товаров (услуг), организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого или иного характера и последующим их освоением (внедрением) в производстве и выпуском вновь освоенной продукции.

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

В соответствии с законодательством НТП состоят из государственных (ГНТП), отраслевых (ОНТП), региональных (РНТП) и межгосударственных программ.

Перечень НТП, порядок их разработки, финансирования и выполнения определяются Правительством по согласованию с Президентом Республики Беларусь.

ГНТП разрабатываются для решения наиболее значимых экономических, экологических и социальных и оборонных задач и выступают связующим звеном между субъектами научной, научно-технической деятельности и отраслями экономики и социальной сферы.

Перечень ГНТП на 2021–2025 гг. утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26 марта 2021 г. № 173 «О перечнях государственных и региональных научно-технических программ на 2021–2025 гг.».

В 2023 г. выполнялось 14 ГНТП:

1. «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» (государственный заказчик — НАН Беларуси).
2. «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» (государственный заказчик — Минздрав).
3. «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли» (государственный заказчик — Минздрав).
4. «Перспективные химические и биологические технологии» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Минобразования).
5. «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» (государственные заказчики — Минприроды, Минлесхоз, НАН Беларуси).
6. «Интеллектуальное приборостроение» (государственный заказчик — Минпром).
7. «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» (государственный заказчик — Минпром).
8. «Индустрия микро- и нанoeлектроники» (государственный заказчик — Минпром).
9. «Инновационные материалы и технологии» (государственный заказчик — НАН Беларуси).
10. «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» (государственные заказчики — Госстандарт, Минобразования, НАН Беларуси).
11. «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Минсельхозпрод).
12. «Кибербезопасность» (государственный заказчик — ОАЦ).
13. «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (государственный заказчик — МЧС).
14. «Обороноспособность государства — новые технологии и решения» (государственный заказчик — Минобороны).

Согласно информации, предоставленной государственными заказчиками, в 2023 г. в рамках перечисленных программ выполнялось 516 заданий в части научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (НИОК(Т)Р), включая задания по проведению НИОК(Т)Р, задания с этапами по подготовке производства и задания по научно-организационному сопровождению программ (подпрограмм). Из них 398 заданий (77,1 % от общего количества) являются переходящими с прошлого года. НИОК(Т)Р завершены в рамках 128 заданий (24,8 %). 3 задания (0,6 %) по решению государственных заказчиков (Минздрава и Минобороны) и в соответствии с приказами Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь исключены из программ.

Фактический объем *финансирования ГНТП* в 2023 г. составил 147 135,18 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 93 022,30 тыс. руб. (63,2 % от общего объема финансирования), из внебюджетных источников — 54 112,88 тыс. руб. (36,8 %). Бюджетные источники финансирования представлены республиканским бюджетом на финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 74 107,24 тыс. руб. (79,7 % от бюджетного финансирования; 50,4 % от общего финансирования), республиканским централизованным инновационным фондом (РЦИФ) — 18 915,06 тыс. руб. (20,3 % от бюджетного финансирования; 12,8 % от общего финансирования) (рис. 1).

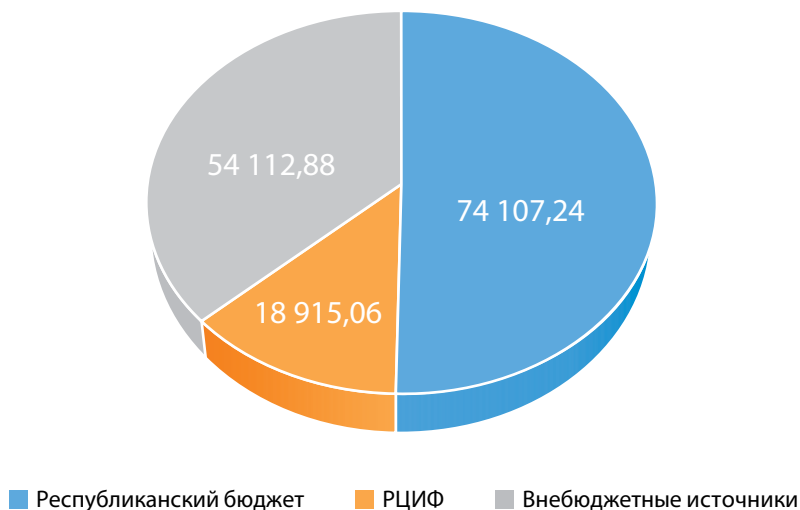


Рис. 1. Вклад различных источников в общий объем финансирования ГНТП в 2023 г., тыс. руб.

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий выполнялось по программам Минздрава (258 заданий, или 50,0 % от общего количества заданий ГНТП), НАН Беларуси (123 задания, или 23,8 %) и Минпрома (49 заданий, или 9,5 %). На долю заданий Минобразования приходилось 5,2 % от общего количества заданий, других заказчиков — 11,5 % (рис. 2).

Наибольший объем финансирования направлен на выполнение программ, заказчиком которых является НАН Беларуси — 55 395,73 тыс. руб., или 37,6 % от всего объема финансирования ГНТП, в том числе из бюджетных источников — 27 957,92 тыс. руб. (рис. 3).

На втором месте по объему финансирования находятся программы Минпрома (41 815,44 тыс. руб., или 28,4 % от всего объема финансирования, в том числе из бюджетных источников — 22 800,93 тыс. руб.), на третьем — Минздрава (28 537,50 тыс. руб., или 19,4 % от всего объема финансирования, в том числе из бюджетных источников — 25 412,64 тыс. руб.).

На выполнение заданий ОАЦ выделено 4,8 % от общего объема финансирования ГНТП (7084,40 тыс. руб., из них 6523,03 тыс. руб. — средства из бюджетных источников), программ других заказчиков — 9,8 %.

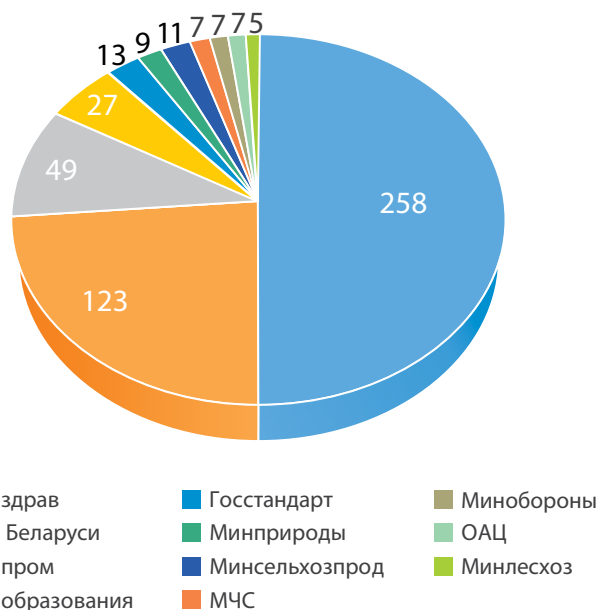


Рис. 2. Количество заданий государственных заказчиков ГНТП, выполняемых в 2023 г.

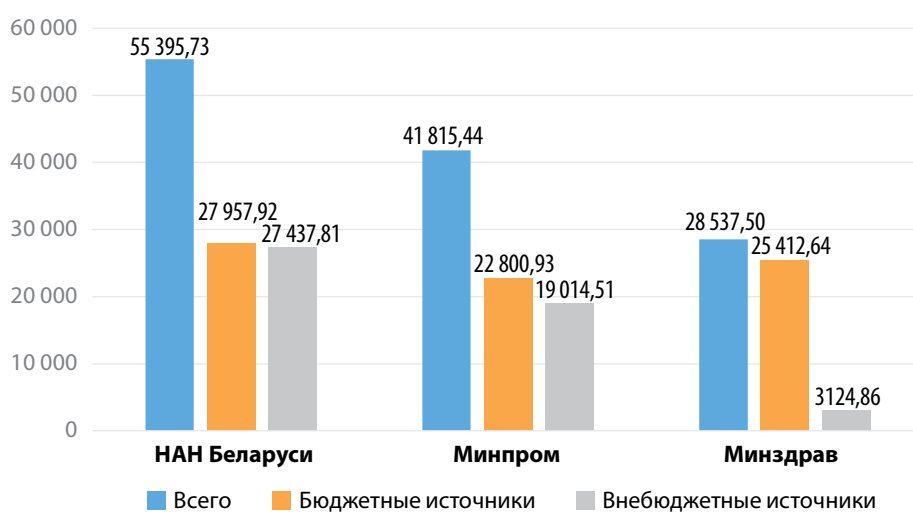


Рис. 3. Финансирование программ государственных заказчиков ГНТП, имеющих наибольшее количество заданий в части проведения НИОК(Т)Р, тыс. руб.

Доля бюджетных средств в общем объеме финансирования программ и подпрограмм заказчиков различалась.

Так, в финансировании программ Минпрома доля бюджетных средств составила 54,5 %, НАН Беларуси — 50,4 %, Минздрава — 89,1 %, Минобразования — 72,2 %, Минприроды — 48,5 %, Минсельхозпрода — 65,2 %, ОАЦ — 92,1 %, Минлесхоза — 25,2 %, МЧС — 97,6 %, Минобороны — 93,2 %, Госстандарта — 80,0 %.

Высокую долю бюджетного финансирования имеют научно-технические программы, направленные на решение наиболее значимых экологических, социальных и оборонных проблем. Финансирование социально значимых программ из бюджетных источников в соответствии с законодательством может осуществляться до 100 % их сметной стоимости.

На текущую пятилетку к программам, направленным на решение социальных, оборонных и экологических задач, 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 2023 г. в рамках перечисленных программ и подпрограмм выполнялось 334 задания в части НИОК(Т)Р (64,9 % от количества заданий, выполняемых в рамках всех ГНТП). Из них 252 задания (75,4 %) являются переходящими из прошлого отчетного периода. В анализируемый период завершено 68 заданий (20,4 % от количества выполняемых заданий, имеющих социальную направленность).

Фактический объем финансирования социально значимых ГНТП в 2023 г. составил 50 405,20 тыс. руб. (34,3 % от финансирования ГНТП), в том числе из бюджетных источников — 45 154,65 тыс. руб. (89,6 % от объема финансирования социально значимых программ; 48,5 % от бюджетного финансирования всех ГНТП), из внебюджетных источников (в основном — собственные средства организаций) — 5 250,55 тыс. руб. (10,4 %).

Бюджетные источники финансирования данных программ представлены республиканским бюджетом на финансирование научной, научно-технической и инновационной деятельности — 37 097,34 тыс. руб. (82,2 % от бюджетного финансирования; 73,6 % от общего финансирования) и РЦИФ — 8057,31 тыс. руб. (17,8 % от бюджетного финансирования; 16,0 % от общего финансирования).

В результате выполнения НИОК(Т)Р в 2023 г. получено и доведено до стадии практического применения 279 новшеств, из них 35 (12,5 %) относятся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.»; 11 (3,9 %) — «Материалы, вещества, продукты питания, корма»; 28 (10,0 %) — «Технологические процессы (технологии, методологии)»; 8 (2,9 %) — «Информационные технологии и системы (АСУ, АБД, САПР)»; 44 (15,8 %) — «Сорта растений»; 7 (2,5 %) — «Породы животных»; 11 (3,9 %) — «Лекарственные средства, препараты (здравоохранение, ветеринария, средства защиты растений, животных)»; 135 (48,4 %) — «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)».

Наибольшее количество новшеств принадлежит НАН Беларуси — 56,6 % от общего количества (158 новшеств), что обусловлено выполнением наибольшего количества заданий. При выполнении заданий Минздрава разработано 77 новшеств (27,6 %), Минпрома — 17 новшеств (6,0 %), Минобразования — 8 новшеств (2,9 %), Минприроды — 7 новшеств (2,5 %), Минлесхоза — 6 новшеств (2,1 %), МЧС — 2 новшества (0,7 %), Госстандарта — 1 новшество (0,4 %), ОАЦ — 1 новшество (0,4 %), Минобороны — 1 новшество (0,4 %), Минсельхозпрода — 1 новшество (0,4 %) (рис. 4).

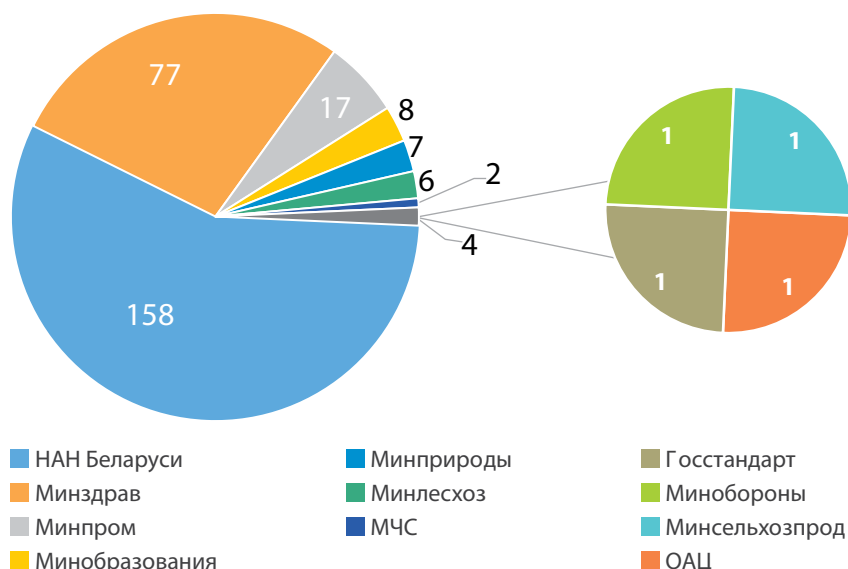


Рис. 4. Количество новшеств, полученных при выполнении заданий различных заказчиков ГНТП в 2023 г.

Все новшества Минприроды, Минлесхоза, а также 89,6 % новшеств Минздрава представлены инструкциями, методами и методическими рекомендациями.

НАН Беларуси при выполнении заданий получен широкий спектр новшеств (табл. 1). Значительная их часть относится к группе «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)» — 33,5 %, к группе «Сорта растений» — 27,8 % и к группе «Технологические процессы (технологии, методологии)» — 14,6 %.

Основным результатом выполнения заданий Минпрома являются новшества, относящиеся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали», — 82,4 %. Разработка новых видов машин, оборудования и приборов также проводилась и завершена при выполнении заданий в рамках ГНТП, государственными заказчиками которых выступают НАН Беларуси, Минобразования, МЧС, Госстандарт, ОАЦ, Минобороны и Минсельхозпрод.

В 2023 г. с использованием новых технологий созданы 2 новых производства, модернизированы 9 существующих производственных объектов и проведена техническая (технологическая) подготовка 30 производств.

Создание новых производств. В рамках подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» создано 1 новое производство: изготовлена опытная установка для получения активированного угля из кускового торфа, включающая модернизацию узлов уплотнения печи пиролиза, изготовление шкафа для конденсации пиролизной смолы, разработку и изготовление щита управления установкой, изготовление системы аспирации выходящих из печи пиролиза и печи активации газов, приобретение, подключение и запуск промышленного парогенератора мощностью 15 пара кг/ч.

В рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» Институтом плодоводства создано 1 новое производство (заложен сад) в КСУП «Баума». Высажен сорт яблони Аксамит на площади 5 га.

Модернизация действующих производств. В рамках подпрограммы «Малотоннажная химия» ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии» с использованием новых технологий модернизированы 3 существующих производственных объекта:

Таблица 1

Новшества, разработанные при выполнении заданий в рамках ГНТП в 2023 г.

Заказчик	Всего	Группы новшеств							
		Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.	Материалы, вещества, продукты питания, корма	Технологические процессы (технологии, методологии)	Информационные технологии и системы (АСУ, АБД, САПР)	Сорта растений	Породы животных	Лекарственные средства, препараты (здравоохранение, ветеринария, средства защиты растений, животных)	Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)
НАН Беларуси	158	12	6	23	6	44	7	7	53
Минздрав	77	—	1	2	2	—	—	3	69
Минпром	17	14	—	3	—	—	—	—	—
Минобразования	8	3	4	—	—	—	—	1	—
Минприроды	7	—	—	—	—	—	—	—	7
Минлесхоз	6	—	—	—	—	—	—	—	6
МЧС	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Госстандарт	1	1	—	—	—	—	—	—	—
ОАЦ	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Минобороны	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Минсельхозпрод	1	1	—	—	—	—	—	—	—
ВСЕГО	279	35	11	28	8	44	7	11	135

1) по заданию 1-1 ИП Сандригайло Д. В. на площадях АБЗ ДСПМК 93 (Минская область, Дзержинский район, д. Большая Шатановщина) организовано малотоннажное производство по переработке нефтешламов, битумных и мазутных отходов с целью получения флекса битумного и компонента смесового котельного топлива (Акт организации малотоннажного производства от 09.11.2023); проведена адаптация и внедрена технология производства битумного флекса на производственной базе ИП Сандригайло Д. В.;

2) по заданию 1-2 ООО «ВМС-Техно» (Минская область, Минский район, г. п. Мачулищи, ул. Аэродромная, 14–11) организовано малотоннажное производство пеногасителя (Акт организации малотоннажного производства от 15.09.2023); освоена технология производства пеногасителя полидиметилсилоксанового;

3) по заданию 1-3 ООО «Новыхим» (Минская область, Минский район, г. п. Мачулищи, ул. Аэродромная, 14–7) организовано малотоннажное производство проводящего полимерного композита (Акт организации малотоннажного производства от 15.09.2023); проведена комплексная модернизация реактора для введения добавок в компоненты полиуретан-цементных и эпоксидных композиций, а также модернизация производственного помещения на ООО «Новыхим»; на площадях ООО «Новыхим» освоена технология производства проводящего полимерного композита.

В рамках ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» унитарным предприятием «Завод СВТ» разработан контроллер СВТ УФЦИ.468319.005, предназначенный для использования в системах автоматики мобильных машин производства холдинга «АМКОДОР».



В рамках подпрограммы «Машиностроительное оборудование» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» проведена модернизация 3 производственных объектов:

- 1) по заданию СИ 20-1.36 ОАО Станкозавод «Красный борец» модернизирован шлифовальный центр с ЧПУ, мод. ОШЦ50;
- 2) по заданию МО 21-1.37 ОАО «СтанкоГомель» модернизирован пятикоординатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ, мод. SGT400;
- 3) по заданию МО 22-1.40 ОАО Станкозавод «Красный борец» проведена модернизация шлицешлифовального полуавтомата с ЧПУ особо высокой точности, мод. ОШ-628АФЗ.

В рамках подпрограммы «Технологии машиностроения» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» по заданию 3.19 ОАО «Лидский литейно-механический завод» проведена модернизация участка подготовки стружки литейного цеха, изготовлена экспериментальная центрифуга для осушки стружки и участка термообработки литейного цеха, установлена печь термической обработки отливок из чугуна (камерная электрическая печь сопротивления В-1150-1100).

В рамках ГНТП «Инновационные материалы и технологии» по заданию 2.103 в 2023 г. на опытно-промышленном производстве Института порошковой металлургии имени академика О. В. Романа проведена частичная модернизация производства в части закупки и установки вертикальной вакуумной трубчатой печи с блоком управления температурой для серийного изготовления артериальных тепловых труб.

Наибольшее количество технических подготовок производств проведено по результатам выполнения заданий по программам НАН Беларуси — 17, что составляет 56,7 % от общего количества. На долю Минпрома приходится 33,3 % (10 техподготовок), Минздрава — 6,7 % (2 техподготовки), ОАЦ — 3,3 % (1 техподготовка).

В 2023 г. выпуск продукции (внедрение инноваций) осуществлялся по перечисленным ранее ГНТП на 2021–2025 гг., за исключением ГНТП «Оборонеспособность государства — новые технологии и решения».

В 2023 г. подлежали выполнению 467 заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции. Из них с учетом итогов выполнения в предшествующие годы в полном объеме выполнены 429 заданий (91,9 % от всего количества заданий), объем выпуска не достиг запланированного по 24 заданиям (5,1 %), не выполнены (выпуск продукции не производился по различным причинам) 14 заданий (3,0 %).

По данным отчетных материалов госзаказчиков общая стоимость выпущенной в 2023 г. продукции составила 2 006 659,35 тыс. руб. (662 275,43 тыс. долл. США в эквиваленте). Реализована продукция (услуги) на сумму 1 884 298,34 тыс. руб. (621 679,33 тыс. долл. США), что составляет 93,9 % от стоимости выпущенной продукции. Экспорт продукции и услуг составил 26,9 % от объема реализации (506 960,46 тыс. руб., или 166 536,67 тыс. долл. США).

В разрезе государственных заказчиков наибольшее количество заданий по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции выполнялось по программам, заказчиками которых выступают Минздрав (209 заданий; 44,7 % от всех заданий), НАН Беларуси (144 задания; 30,9 %), Минпром (71 задание; 15,2 %), Минобразования (10 заданий; 2,1 %) и Минлесхоз (9 заданий; 1,9 %). По другим программам заказчиками выполнялось 24 задания по выпуску (внедрению) вновь освоенной продукции, или 5,2 % от всех заданий, в том числе Минприроды и МЧС — по 6 (по 1,3 %) заданий, Госкомвоенпром и Минсельхозпрод — по 5 (по 1,1 %) заданий, ОАЦ и Госстандарт — по 1 заданию (по 0,2 %) (рис. 5).

Наибольший объем выпуска и реализации продукции зафиксирован по программам НАН Беларуси, что напрямую связано с количеством выполняемых заданий по освоению продукции. Стоимость выпущенной продукции составила 1 111 385,13 тыс. руб., или 55,4 % от стоимости продукции, выпущенной при выполнении всех планов освоения ГНТП (2 006 659,35 тыс. руб.). Стоимость реализованной продукции составила 1 070 363,54 тыс. руб. (56,8 % от объема реализации по всем программам (1 884 298,34 тыс. руб.)), при этом экспорт составил лишь 2068,51 тыс. руб. (0,4 % от всего экспорта по результатам освоения ГНТП (506 960,46 тыс. руб.)). Следует отметить, что доля реализованной продукции в стоимости выпущенной составила 96,3 %, из них экспорт — 0,2 % (рис. 6).

Второе место по стоимости выпущенной и реализованной продукции занимает Минпром: 747 177,71 тыс. руб. (37,2 % от стоимости всей выпущенной по заданиям ГНТП продукции), реализованной — 679 289,55 тыс. руб. (36,0 % от стоимости реализованной продукции по всем программам). Необхо-

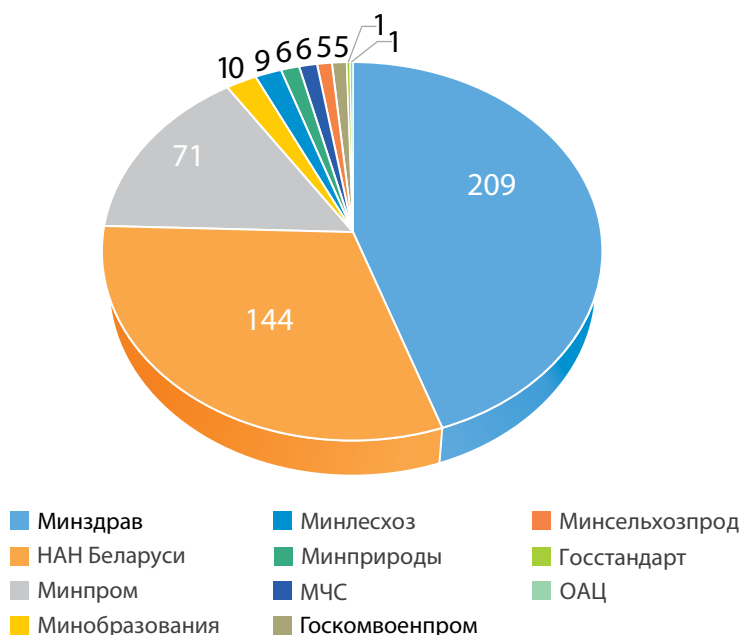


Рис. 5. Количество заданий по выпуску продукции, выполняемых по программам заказчиков ГНТП в 2023 г.

димо отметить, что данный заказчик на 95,5 % обеспечил объем экспортированной по программам продукции (483 943,98 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 90,9 %, доля экспортированной продукции в объеме реализованной — 71,2 % (рис. 6).

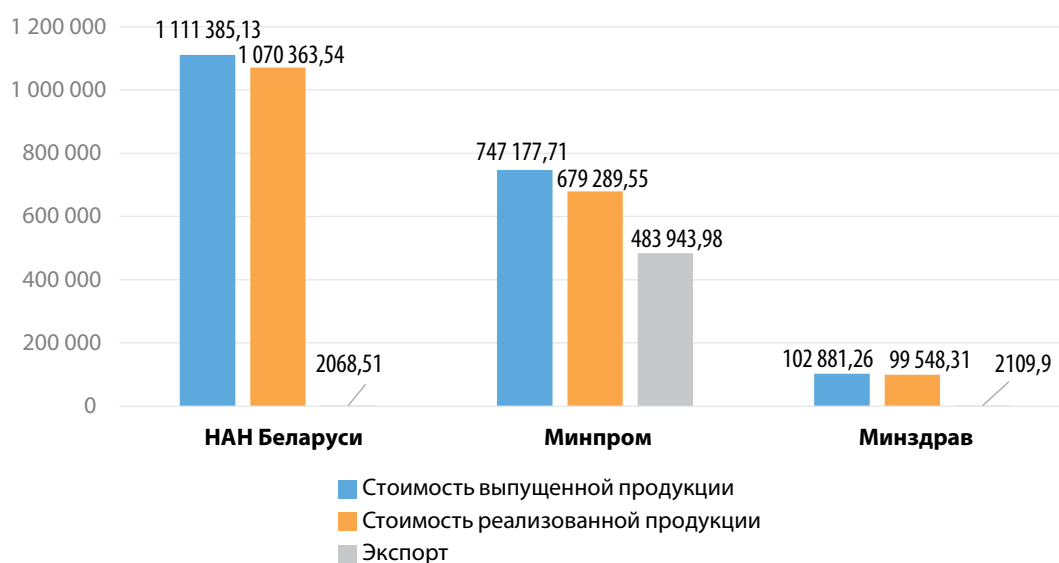


Рис. 6. Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной, продукции по заданиям некоторых заказчиков ГНТП в 2023 г., тыс. руб.



На третьем месте по объему выпущенной и реализованной продукции находится Минздрав, выступающий в качестве государственного заказчика ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» и ГНТП «Разработка фармацевтических субстанций, лекарственных средств и нормативно-правового обеспечения фармацевтической отрасли». Стоимость выпущенной продукции составила 102 881,26 тыс. руб. (5,1 % от стоимости всей выпущенной по заданиям ГНТП продукции), стоимость реализованной продукции составила 99 548,31 тыс. руб. (5,3 % от стоимости реализованной продукции по всем программам), экспорт — 2109,9 тыс. руб. (0,4 % от общего объема экспорта). Доля экспортированной продукции в объеме реализованной составила 2,1 % (рис. 6).

Доля выпущенной по заданиям Минобразования продукции составила 1,3 % в общем объеме выпуска по всем ГНТП, реализованной продукции — 1,4 %. Экспорт составил 3,7 % от объема экспорта по всем ГНТП.

Стоимость выпущенной и реализованной по заданиям других заказчиков продукции в общем объеме выпуска и реализации составила 0,9 и 0,5 % соответственно, экспортированной продукции — 0,005 %.

Заказчики с невысоким вкладом в стоимость выпущенной продукции характеризуются различной степенью реализации продукции по своим программам (табл. 2).

Таблица 2

Стоимость выпущенной, реализованной, в том числе экспортированной, продукции по заданиям заказчиков ГНТП в 2023 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, %
Минобразования	26 699,68	26 699,68	100,00	18 810,21	70,45
Минлесхоз	7741,28	3,29	0,04	—	—
Минсельхозпрод	5756,32	5707,32	99,10	14,10	0,20
МЧС	2527,17	2527,17	100,00	—	—
ОАЦ	34,69	—	—	—	—
Госстандарт	1060,66	—	—	—	—
Госкомвоенпром	1395,45	647,05	46,40	13,76	2,13

Коэффициент экономической эффективности ГНТП за 2023 г., равный отношению стоимости реализованной в рамках программ продукции в денежном выражении к объему бюджетных средств, затраченных на выполнение программ за анализируемый период, составил 20,26. Это указывает на эффективность выполнения ГНТП (программа считается эффективно выполненной при коэффициенте эффективности, равном 5 и более).

Достаточно высокий коэффициент эффективности ГНТП обусловлен в основном результатами реализации подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» (госзаказчик — Минпром) и подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» (госзаказчик — НАН Беларуси).

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ





ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

ГНТП «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ»

ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» (государственный заказчик — НАН Беларуси) включает в себя 2 подпрограммы:

- 1) «Роботизированные комплексы и системы»;
- 2) «Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении».

В рамках данной ГНТП выполнялись 9 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 4 задания завершены (табл. 3).

Таблица 3

Количество заданий в части 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	7	3	8374,57	2887,33	—	5487,24
Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении	2	1	501,50	154,50	—	347,00
ВСЕГО	9	4	8876,07	3041,83	—	5834,24

В 2023 г. финансирование данной программы составило 8876,07 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 3041,83 тыс. руб. (34,27 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 5834,24 тыс. руб. (65,73 %).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы «Роботизированные комплексы и системы» составила 94,05 %, подпрограммы «Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении» — 5,95 %.

В анализируемый период получены:

– патент Республики Беларусь от 28.02.2023 № 23939 «Беспилотный ударный комплекс» (подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы», организация-исполнитель — ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси);

– Свидетельство Республики Беларусь на товарный знак на товары и услуги предприятия № 76015, зарегистрированное в Государственном реестре товарных знаков 18.04.2023.

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена техническая подготовка 2 производств:

– в ЗАО «АТК», где организовано производство и введен в эксплуатацию производственный участок изготовления комплекса РТК, входящего в состав разработанного комплекса на базе беспилотного летательного аппарата для применения средств защиты растений в сельском хозяйстве (подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы», организация-исполнитель — ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси);

– в рамках задания 1 проведена техническая (технологическая) подготовка производства (подпрограмма «Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии»).

Выпуск продукции проводился в рамках 5 заданий по освоению продукции (табл. 4).

Стоимость выпущенной продукции составила 1761,77 тыс. руб., реализованной — 1157,980 тыс. руб. (65,7 % от объема выпуска). Доля экспорта в объеме реализации составила 4,98 % (57,7 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	4	1131,77	527,98	57,70	46,65	10,93
Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении	1	630,00	630,00	—	100,00	—
ВСЕГО	5	1761,77	1157,98	57,70	65,73	4,98

Наиболее значимые разработки

Многофункциональный беспилотный авиационный комплекс обследования территорий с целью выявления мест произрастания инвазивных растений, путей и средств их перевозки (МБАК ИР) (подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы», организация-исполнитель — ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси).

Впервые в Республике Беларусь в интересах МВД создан для серийного выпуска отечественный экспортно ориентированный многофункциональный беспилотный авиационный комплекс гиперспектрального мониторинга инвазивных растений и аппаратно-программный комплекс обработки материалов съемки для выявления плантаций инвазивных растений с использованием систем автоматического управления, получения, обработки и анализа цифровых изображений (рис. 7–11).



Рис. 7. МБАК ИР



Рис. 8. Целевая нагрузка МБАК ИР — ГС-камера



Рис. 9. Наземный пункт управления НПУ



Рис. 10. Катапульта



Рис. 11. Система приема-передачи
данных

Новизна состоит в оригинальных конструктивных решениях аэрофотосъемочной аппаратуры с гиперспектральной камерой и ТВ-модулем для установки на беспилотный летательный аппарат (БЛА), а также в разработке аппаратно-программного комплекса фотограмметрической обработки материалов съемки, получаемой с аэрофотосъемочной аппаратуры. Осуществление обработки снимков с помощью верифицированных и высокоточных алгоритмов позволяет повысить выявляемость плантаций инвазивных растений и снизить затраты на их поиск. Предусмотрена возможность модернизации разработки для использования в сельском и лесном хозяйствах, других отраслях экономики.

Разработка не имеет отечественного аналога и отличается повышенным качеством и информативностью видеoinформации в видимом и гиперспектральном диапазонах длин волн, получаемой с борта БЛА, по сравнению с российским аналогом «Суперкам S350F».

В разработке предусмотрена возможность проведения необходимых этапов модернизации МБАК ИР для использования в различных отраслях экономики: в сельском хозяйстве при проведении анализа состояния посевов сельскохозяйственных культур, выявлении проблемных участков полей, оценки густоты и однородности плодовых насаждений, для получения карт полей сельских хозяйств, карт температуры почв, карт-заданий для дифференцированного внесения удобрений и оптимизации сроков проведения сельскохозяйственных работ; в лесном хозяйстве при оценке состояния лесных массивов; в интересах других ведомств при оценке состояния транспортных коммуникаций, нефте- и газопроводов, железных дорог, проведении учета потерь тепла в зданиях и теплоцентралях ЖКХ, оценке состояния протяженных объектов энергетики.

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Опытный образец многофункционального беспилотного авиационного комплекса «Бусел МБ» шифр «Шторм» (подпрограмма «Роботизированные комплексы и системы», организация-исполнитель — ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси).

Многофункциональный беспилотный авиационный комплекс (МБАК) «Бусел МКР» в экспортном варианте предназначен для применения в качестве разведывательно-ретрансляционного комплекса, имеет в своем составе БЛА — разведчик с функцией ретранслятора. По своим характеристикам превосходит отечественный аналог БАК «Феникс». Комплекс обладает улучшенными техническими характеристиками. В базовой комплектации (разведывательно-ударный БАК «Бусел МБ») комплекс превосходит зарубежные аналоги: комплексы Orbiter IK и Green Dragon (Израиль) (рис. 12–16).

В 2023 г. выполнен план выпуска продукции по заданию 8, шифр «Шторм». По технологии и на производственных мощностях ГП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси изготовлен МБАК «Бусел МКР».



Рис. 12. Разведывательный БЛА «Бусел МКР»



Рис. 13. Оптико-электронная система БЛА «Бусел МКР»



Рис. 14. Наземный пункт управления БЛА «Бусел МКР»

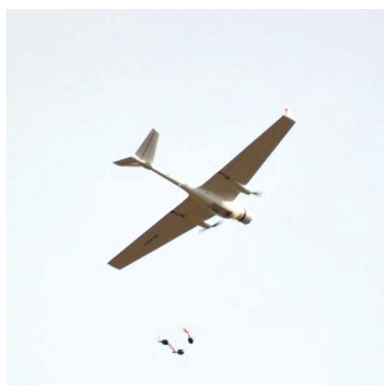


Рис. 15. БЛА «Бусел МБ1» в варианте
бомбардировщика



Рис. 16. БЛА «Бусел МБ1» в варианте
БЛА-камикадзе

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:

- 1) «Безопасность среды обитания человека»;
- 2) «Геномные технологии и инфекционная безопасность»;
- 3) «Здоровье матери и ребенка»;
- 4) «Злокачественные опухоли»;
- 5) «Кардиология и кардиохирургия»;
- 6) «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей»;
- 7) «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг»;
- 8) «Терапия»;
- 9) «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний».

В рамках данной ГНП выполнялись 224 задания в части НИОК(Т)Р, из них завершены 38 (табл. 5).

Финансирование данной программы составило 24 406,78 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 22 963,83 тыс. руб. (94,1 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1442,95 тыс. руб. (5,9 %). Доля республиканского бюджета в общем объеме бюджетного финансирования составила 85,0 %, РЦИФ — 15,0 %.

Таблица 5

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

Подпрограмма	Количество выполняемых заданий	Количество завершенных заданий	Финансирование, тыс. руб.			
			республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Безопасность среды обитания человека	56	2	2539,33	378,20	—	249,33
Геномные технологии и инфекционная безопасность	18	5	3543,33	—	—	266,50
Здоровье матери и ребенка	32	12	2104,18	1504,92	—	164,44
Злокачественные опухоли	24	3	2646,59	166,93	—	82,85
Кардиология и кардиохирургия	27	5	2267,23	759,07	—	174,07
Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей	15	3	1431,41	395,84	—	99,30
Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг	21	2	2120,27	135,72	—	120,46
Терапия	18	6	1586,20	—	—	82,00
Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний	13	—	1286,27	98,34	—	204,00
ВСЕГО	224	38	19 524,81	3439,02	—	1442,95

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработано 46 новшеств, из которых 87,4 % представлены методами, методиками, инструкциями и рекомендациями.

1 новшество (2,17 %) отнесено к группе «Материалы, вещества, продукты питания, корма», 2 новшества (4,35 %) — к группе «Информационные технологии и системы (АСУ, АБД, САПР)», 43 (93,48 %) — к группе «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)». Получен патент Республики Беларусь от 30.12.2022 № 23892 «Способ определения амитраза и его трех метаболитов в меде методом ВЭЖХ-МС/МС» (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦ гигиены»).

Наиболее значимые разработки

Метод анализа рисков здоровью медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦ гигиены»).



Метод устанавливает порядок проведения анализа рисков здоровью медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания. Расчет уровня рисков здоровью проводится по результатам субъективной оценки самочувствия медицинских работников при использовании масок медицинских, режимов и условий их эксплуатации с учетом категории работ медицинских работников в зависимости от уровней энерготрат, а также соблюдения условий надевания/снятия маски медицинской. Метод позволит обеспечить единый подход при оценке риска здоровью, учитывающего факторы, влияющие на здоровье медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания (рис. 17).

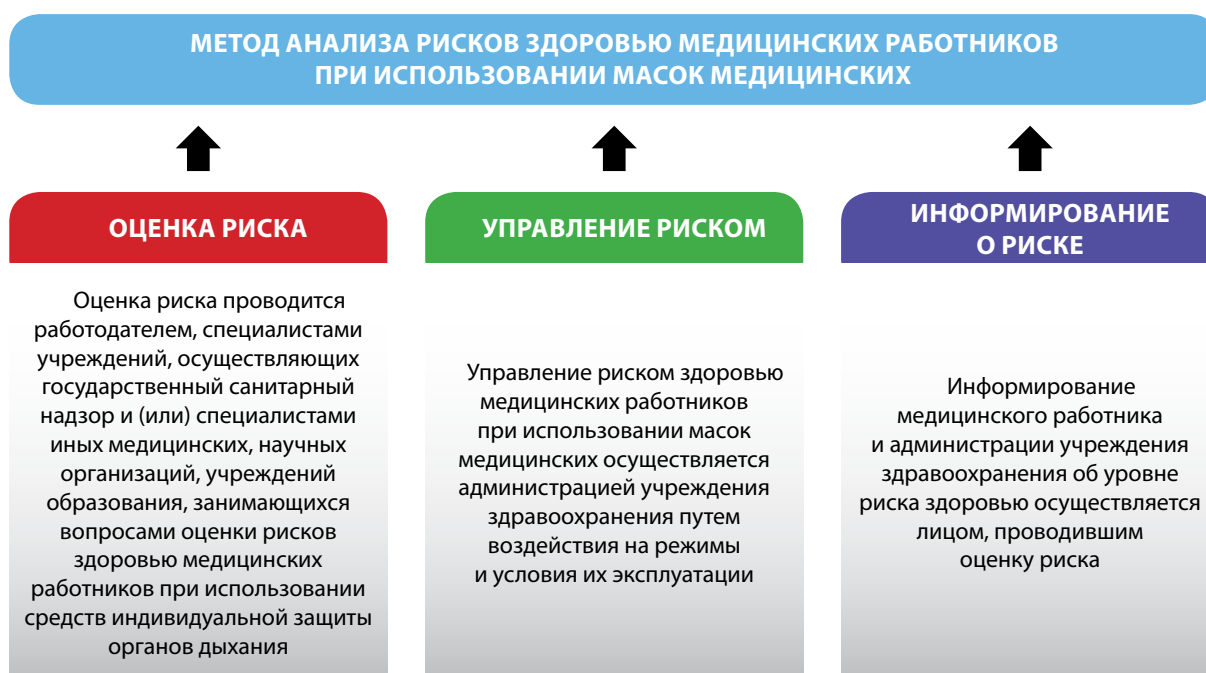


Рис. 17. Метод анализа рисков здоровью медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания

Метод может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на медицинскую профилактику нарушений здоровья медицинских работников, обусловленных применением средств индивидуальной защиты органов дыхания; для установления порядка проведения анализа рисков здоровью медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания; проведения расчета уровня рисков здоровью по результатам субъективной оценки самочувствия медицинских работников при использовании масок медицинских, режимов и условий их эксплуатации с учетом категории работ медицинских работников в зависимости от уровней энерготрат, а также соблюдения условий надевания/снятия маски медицинской; обеспечения единого подхода при оценке риска здоровью, учитывающего факторы, влияющие на здоровье медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания; обоснования санитарно-эпидемиологических мероприятий, направленных на снижение риска нарушений здоровья медицинских работников, связанных с использованием медицинских масок.

Метод гигиенической оценки упаковки и материалов, контактирующих с пищевой продукцией, включая биоразлагаемые (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦ гигиены»).

Метод используется при проведении оценки безопасности материалов, контактирующих с пищевой продукцией (далее — МКП), в том числе новых видов биоразлагаемых материалов на этапе их гигиенической регламентации, и может быть применен в комплексе медицинских услуг, направленных на первичную медицинскую профилактику заболеваний и патологических состояний, связанных с наличием в пищевой продукции веществ, ассоциированных с использованием МКП. Метод устанавливает порядок проведения гигиенической оценки МКП в части определения приоритетных контаминантов, подготовки образцов к испытаниям, выбора модельных растворов и температурно-временных условий моделирования с учетом структурных и целевых особенностей материала. В документе изложены унифицированные подходы к гигиенической оценке новых видов биоразлагаемых материалов на этапах их производства (рис. 18).

МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УПАКОВКИ И МАТЕРИАЛОВ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИЕЙ, ВКЛЮЧАЕТ:

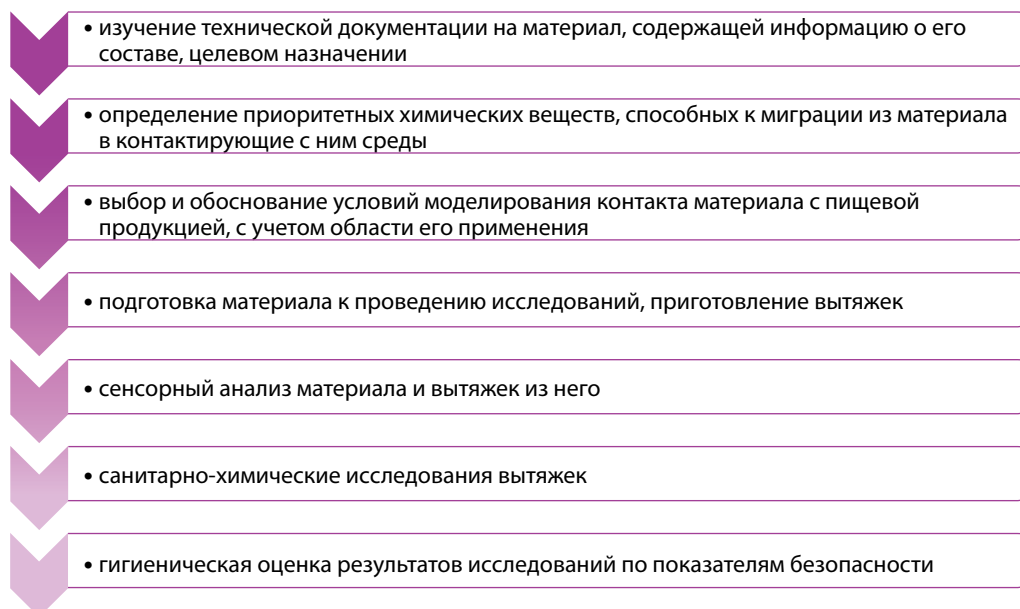


Рис. 18. Этапы гигиенической оценки упаковки и материалов, контактирующих с пищевой продукцией, включая биоразлагаемые

Метод in vitro определения раздражающего действия на слизистые оболочки глаз изделий медицинского назначения, медицинской техники и материалов, применяемых для их изготовления (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦ гигиены»).

Метод может быть использован для оценки показателей раздражающего действия изделий медицинского назначения на слизистые оболочки глаз, полученных альтернативным методом *in vitro* с использованием хориоаллантаоисной мембраны куриного эмбриона. В методе изложен порядок проведения исследований, описаны подготовительные этапы (приготовление растворов, подготовка исследуемой пробы, подготовка куриных яиц) и постановка метода, предложена шкала оценки выраженности симптомов раздражающего действия испытуемого образца на хориоаллантаоисную мембрану куриного эмбриона и их оценки в баллах по аналогии с классификацией по выраженности раздражающего действия, применяемой в эксперименте на лабораторных животных. Практическое использование метода в учреждениях, осуществляющих государственный санитарный надзор, будет способствовать снижению уровня

риска здоровью населению, ассоциированного с возможным влиянием химических раздражителей в составе медицинских изделий и материалов для их изготовления (рис. 19).

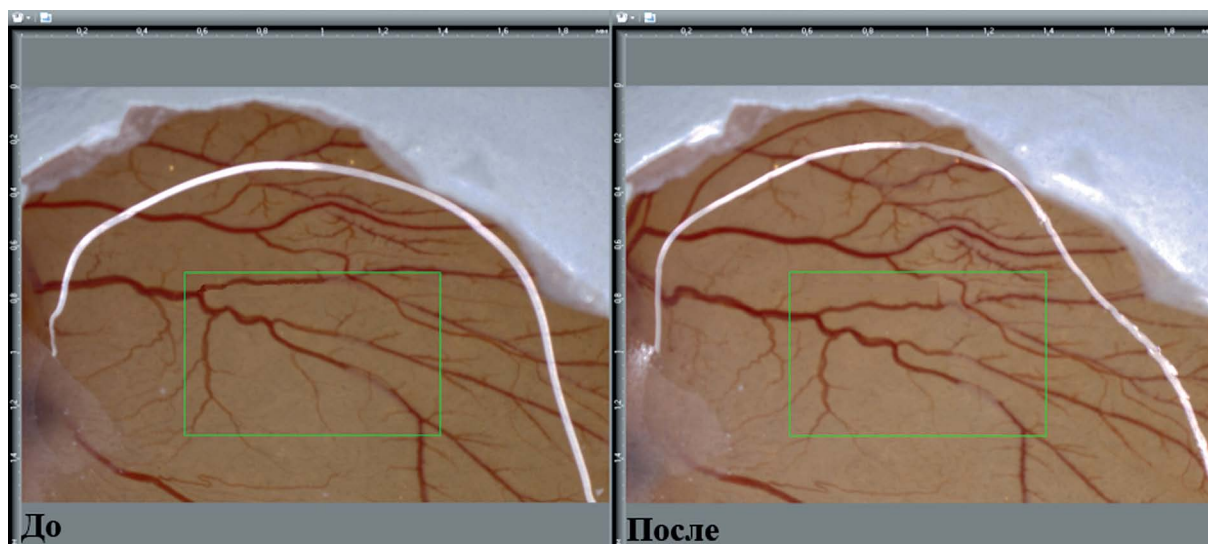


Рис. 19. Хориоаллантоисная мембрана куриного эмбриона до и после нанесения исследуемого продукта

Технология получения и организация производства эталонных штаммов микроорганизмов (изделия медицинского назначения № ИМ-7.113718, ТУ ВУ 100558032.428-2023) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

Штаммы эталонные микроорганизмов будут использоваться в качестве лабораторных стандартов для микробиологических исследований: использоваться для проверки качества (ростовых свойств) питательных сред, диагностических реагентов, оценки бактериологических процедур, в качестве тест-культур для проверки лекарственных средств; изучения активности противомикробных средств (антибиотиков, антисептиков, дезинфектантов); для проверки качества лабораторных исследований (испытаний). Разработанная технология получения, хранения, производства и контроля штаммов эталонных микроорганизмов. Разработанные штаммы микроорганизмов не имеют отечественных аналогов. Полученный эталонный штамм микроорганизмов примерно в 2,5 раза дешевле зарубежных аналогов. Разработанная продукция является импортозамещающей и относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Инструкция по применению «Алгоритм диагностики острых кишечных инфекций с тяжелым течением у детей» (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организации-исполнители — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии», УО «БГМУ»).

Алгоритм диагностики острых кишечных инфекций с тяжелым течением у детей позволит расширить в два раза спектр выявляемых патогенов (от 10 до 20). Внедрение алгоритма в практическое здравоохранение даст возможность проводить оперативную этиологическую диагностику. Применение алгоритма способствует выявлению случаев заболевания, обусловленных сочетанным инфицированием двумя или более возбудителями, сокращению сроков проведения диагностики с 6 до 2 дней (на 66,6 %), что позволит своевременно назначить эффективное лечение.

Алгоритм генодиагностики кишечных вирусных инфекций, формирующих группу острых кишечных инфекций (ОКИ) неустановленной этиологии (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

Разработанный алгоритм позволяет проводить диагностику ранее не идентифицируемых кишечных вирусных инфекций, вызванных саповирусом, парэховирусом, Аичи вирусом, астровирусом, бокавирусом и пикобирнавирусом. Внедрение алгоритма генодиагностики приведет к увеличению доли этиологически расшифрованных случаев вирусных ОКИ на 10–20 %, позволит оптимизировать лечение диарей неустановленной этиологии: предотвратить необоснованное назначение антибиотиков, снизить стоимость лечения, предотвратить развитие побочных эффектов и уменьшить вероятность формирования лекарственной устойчивости. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Технология получения инактивированной цельновиральной вакцины против COVID-19, проведен выпуск инженерной и трех опытно-промышленных серий (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

«БелКовидВак» — вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, цельновиральная инактивированная, суспензия для внутримышечного введения. Освоена технология получения инактивированной цельновиральной вакцины против COVID-19, проведен выпуск инженерной и трех опытно-промышленных серий. Проведены доклинические исследования, изучена эффективность инактивированной вакцины против коронавирусной инфекции COVID-19 *in vitro* и *in vivo*, выполнены клинические исследования — I и II фазы. Подготовлен комплект документов для государственной регистрации вакцины, проведена государственная регистрация вакцины; получено регистрационное удостоверение «БелКовидВак», вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, цельновиральная инактивированная, суспензия для внутримышечного введения (рег. уд. об условной государственной регистрации стратегически важного лекарственного препарата для экстренного применения 23/12/3334). Впервые в стране разработана по полному технологическому циклу инактивированная цельновиральная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции в соответствии с планом мероприятий по реализации распоряжения Президента Республики Беларусь от 01.04.2021 г. № 60 рп «О создании вакцины», разработана технологическая платформа для производства инактивированных вакцин. Вакцина характеризуется низкой ценой, сопоставима с зарубежными вакцинами по иммунологической эффективности и специфической безопасности. Применение в клинической практике позволит существенно снизить заболеваемость COVID-19 в целом, частоту тяжелых клинических форм, сократить частоту и сроки госпитализаций, снизить потребность в проведении интенсивной терапии в связи с развившейся пневмонией и ее осложнениями. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Метод обнаружения РНК-вируса паротита с использованием ОТ-ПЦР в реальном времени для дифференциальной диагностики эпидемического паротита и синадентитов другой этиологии (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

Применение метода направлено на лабораторную верификацию эпидемического паротита среди клинически сходных состояний, позволяет выявлять вирусы паротита актуальных для Республики Беларусь генотипов. Внедрение метода в практическое здравоохранение позволит обеспечить оперативную диагностику инфекции и своевременное предоставление эпидемиологическим службам обоснованной информации с целью проведения противоэпидемических мероприятий и предотвращения распространения возбудителя в случае подтверждения диагноза, а также для предупреждения принятия необоснованных мер, если диагноз не подтвержден. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Алгоритм клинико-лабораторной диагностики тяжелых кишечных микст-инфекций (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организации-исполнители — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии», УО «БГМУ»).

Алгоритм позволит проводить оперативную этиологическую диагностику тяжелых форм диарей, обусловленных сочетанным инфицированием двумя или более возбудителями. Внедрение алгоритма в практическое здравоохранение будет способствовать сокращению сроков проведения диагностики с 6 до 2 дней (на 66,6 %), что позволит своевременно назначить эффективное лечение. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).



Метод определения индивидуальной чувствительности к трастузумабу у пациентов, страдающих HER-2-Neu-позитивным раком молочной железы T1-4N2-3M0 (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова»).

Метод основан на персонификации показаний к использованию трастузумаба в адъювантном лечении путем определения индивидуальной чувствительности опухоли к нему. При сравнительном анализе общей выживаемости пациентов с HER-2-позитивным раком молочной железы, получавших адъювантное лечение трастузумабом, в зависимости от коампликации $\alpha 2$ -топоизомеразы установлены статистически значимые различия (Log_Rank test $p = 0,038$): 3-летняя общая выживаемость пациентов при наличии коампликации генов TOP2-альфа и HER-2 составила $88,5 \% \pm 7,6 \%$, при отсутствии коампликации — $80,5 \% \pm 5,0 \%$ ($p = 0,037$), 5-летняя общая выживаемость пациентов при наличии коампликации генов TOP2-альфа и HER-2 составила $82,6 \% \pm 9,1 \%$, при отсутствии коампликации — $61,6 \% \pm 6,3 \%$ ($p = 0,048$) (рис. 20).

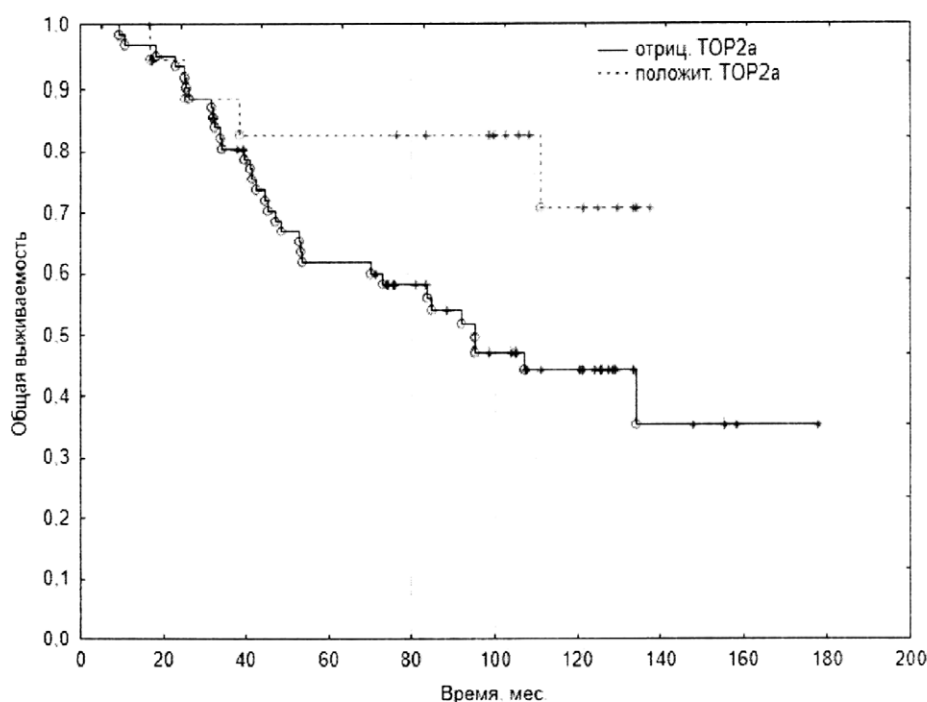


Рис. 20. Общая выживаемость пациентов, страдающих HER-2/неу-позитивным раком молочной железы в зависимости от наличия/отсутствия амплификации $\alpha 2$ -топоизомеразы

Таким образом, регистрируется снижение эффективности адъювантного лечения трастузумабом у пациентов с HER-2-позитивным раком молочной железы при отсутствии коампликации $\alpha 2$ -топоизомеразы, а наличие коампликации генов TOP2-альфа, HER-2 ассоциировано с улучшением общей выживаемости и выживаемости без прогрессирования заболевания. Метод позволяет индивидуализировать таргетное противоопухолевое лечение, экономить государственные средства.

Метод органосохраняющего эндоларингеального хирургического лечения пациентов, страдающих раком гортани T1-T2 (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова»).

Метод лечения основан на выборе одного из 6 типов хордэктомий, зависящего от распространенности опухолевого процесса, для выявления которой последовательно используются светофильтры (рис. 21).

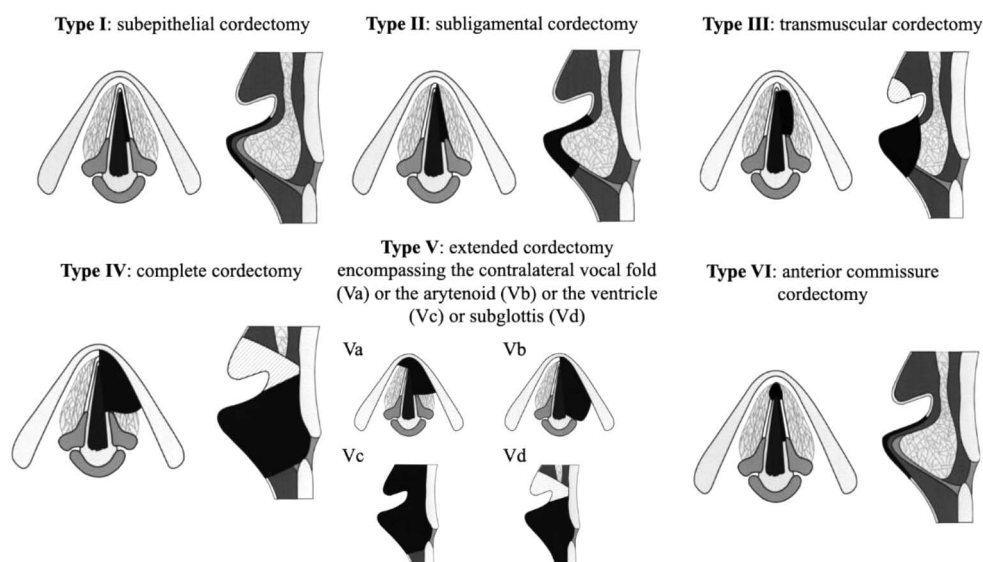


Рис. 21. Варианты хордэктомий: тип I — субэпителиальная хордэктомия; тип II — сублигаментальная хордэктомия; тип III — трансмышечная хордэктомия; тип IV — тотальная, или полная, хордэктомия; тип V — а) расширенная хордэктомия, охватывающая контралатеральную голосовую складку; б) расширенная хордэктомия, охватывающая аритеноиды; в) расширенная хордэктомия, охватывающая желудочковую складку; д) расширенная хордэктомия, охватывающая подглоточное пространство; тип VI — передняя комиссурная хордэктомия

Метод органосохраняющего эндоларингеального хирургического лечения пациентов, страдающих раком гортани T1-T2, позволяет уменьшить количество койко-дней и стоимость лечения, при этом статистически значимых различий в онкологических показателях групп хирургии и лучевой терапии не было получено. Средняя продолжительность лечения в группе хордэктомий составила 4,9 суток (95 % ДИ, 4,3–5,6 суток), в группе лучевой терапии — 49,3 суток (95 % ДИ, 47,2–51,3 суток).

Метод комплексного лечения рака гортани cT3N0-1M0 основывается на применении препарата направленного действия («Цетуксимаб») при выполнении предоперационной химиолучевой терапии. Метод позволяет достичь клинически значимых различий в показателях безрецидивной выживаемости и статистически значимо увеличить общую и скорректированную одно-, трехлетнюю выживаемости до 100,0 % (ДИ 95 % 100,0 % — 100,0 %), 91,7% (ДИ 95 % 53,9 % — 98,8 %) и 91,7 % (ДИ 95 % 53,9 % — 98,8 %) соответственно, по сравнению аналогичными показателями пациентов, которым проводилось химиолучевое лечение по стандартной методике (общая выживаемость — 80,1 % (ДИ 95 % 73,2 % — 85,4 %), 47,9 % (95 % ДИ 38,9 % — 56,4 %) и 28,4 % (95 % ДИ 13,6 % — 45,3 %), скорректированная выживаемость — 86,0 % (95 % ДИ 79,5 % — 90,5 %), 56,7 % (95 % ДИ 46,9 % — 65,3 %) и 33,6 % (95 % ДИ 15,7 % — 52,6 %), $p < 0,05$).

Метод эндоскопического эндоназального хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова»).

Метод рекомендуется при проведении хирургического этапа лечения пациентов со злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа. Поэтапно проводится: удаление опухолевого компонента из общего носового хода, нижней носовой раковины, перегородки и дна полости носа, слизистой и кост-

ной части латеральной стенки носа, содержимого верхнечелюстной пазухи, средней носовой раковины, клеток решетчатого лабиринта, передней стенки и содержимого основной пазухи, слизистой оболочки и костной части бумажной пластинки орбиты (рис. 22).

Применение метода уменьшает травматизацию окружающих тканей, позволяет избежать обезображивающих разрезов на лице, парестезий в результате повреждения верхнего альвеолярного нерва, западения мягких тканей щеки вследствие удаления передней стенки верхнечелюстной пазухи, улучшая функциональный и эстетический результат проводимого хирургического лечения и, как следствие, возвращая большее количество пациентов к трудоспособному состоянию в более короткие сроки. Применение метода также позволяет выполнить более тщательное удаление опухоли под визуальным контролем в крыловидной и подвисочной ямках, основной и лобной пазухах, ситовидной пластинке и других отделах основания черепа.

Установлено, что применение метода не ухудшает отдаленные результаты лечения по сравнению с традиционными методами комплексного, комбинированного и хирургического лечения (общая 3-летняя выживаемость — $62,3 \% \pm 12,2 \%$ и $71,5 \% \pm 4,4 \%$ ($p = 0,613$); скорректированная — $71,3 \% \pm 13,0 \%$ и $76,4 \% \pm 4,2 \%$ ($p = 0,799$); безрецидивная — $69,4 \% \pm 9,0 \%$ и $60,0 \% \pm 4,9 \%$ ($p = 0,718$) соответственно) и может являться методом выбора (рис. 23).

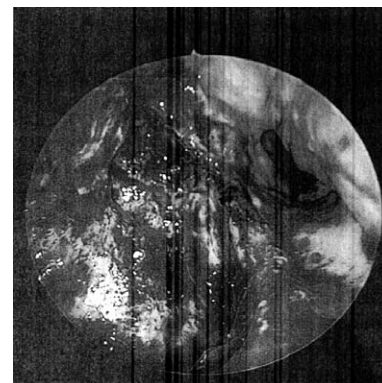


Рис. 22. Вид после удаления слизистой и костной части латеральной стенки носа, содержимого верхнечелюстной пазухи

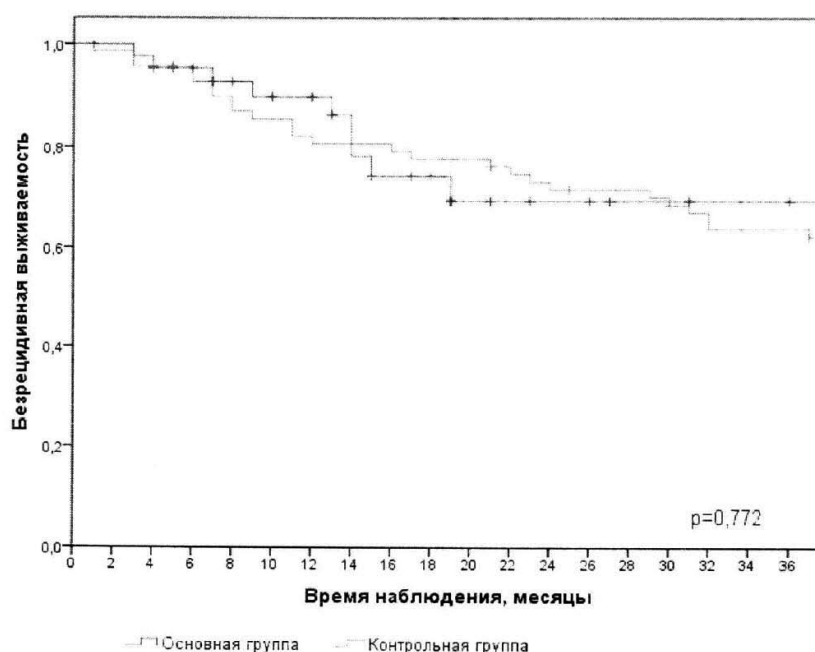


Рис. 23. Безрецидивная выживаемость в группе исследования и ретроспективной группе

Метод медицинской профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, обусловленных комплексным лечением пациентов с первично-операбельным раком молочной железы (подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организации-исполнители — ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардио-

логия», ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова»).

Внедрение разработанного метода позволит уменьшить риск развития сердечно-сосудистых осложнений (сердечной недостаточности, артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, нарушений ритма) на 5–10 %.

Внедрение метода доклинической диагностики ранней кардиотоксичности с применением визуализирующих технологий, современных методов определения жесткости артерий и высокочувствительных биомаркеров крови позволит повысить качество ранней диагностики сердечно-сосудистых осложнений и тем самым снизить частоту развития клинических проявлений, повысить эффективность медицинской профилактики данных осложнений.

Метод вторичной медицинской профилактики осложнений хирургического лечения унивентрикулярных врожденных пороков сердца (подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»).

Врожденные пороки сердца (ВПС) из группы «единственный желудочек сердца» (ЕЖС), характеризующиеся наличием лишь одного полноценного желудочка сердца (правого либо левого), являются одними из наиболее сложных ВПС. Пациентам с таким заболеванием выполняется этапная гемодинамическая хирургическая коррекция, которая, как правило, начинается в периоде новорожденности и заканчивается в возрасте не ранее 2–4 лет после проведения операции Фонтена. После завершения гемодинамической коррекции в организме ребенка формируется противоестественное с точки зрения нормальной физиологии кровообращение, так называемая гемодинамика Фонтена. Наиболее неблагоприятными в отношении отдаленного прогноза для жизни осложнениями гемодинамической коррекции ВПС являются состояния, вызванные нарушением лимфоциркуляции (белоктерияющая энтеропатия, пластический бронхит), а также цирроз печени (рис. 24).

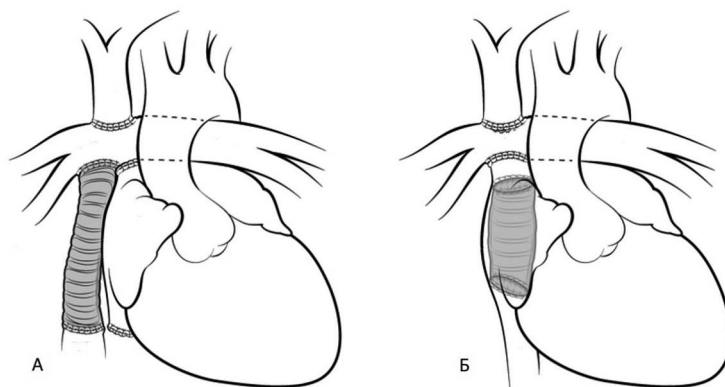


Рис. 24. Схема операции по наложению тотального cavoпупьмонального анастомоза (операция Фонтена):

А — экстракардиальный кондуит; Б — латеральный тоннель

По мировым данным известно, что данный вариант хирургической коррекции носит в большей степени паллиативный характер и примерно в половине случаев в перспективе требует проведения трансплантации сердца. Основная причина этого заключается в мультисистемном поражении организма гемодинамикой Фонтена к моменту выполнения трансплантации сердца. Для улучшения результатов лечения данной патологии пациенты с ЕЖС после гемодинамической коррекции порока нуждаются в динамическом мультидисциплинарном наблюдении в целях своевременной постановки их в лист ожидания трансплантации сердца до возникновения Фонтен-ассоциированных осложнений. Однако сегодня не существует единого протокола наблюдения за такими пациентами, а опыт создания таковых имеют лишь отдель-

ные клиники Европы и Северной Америки. Все вышеуказанные протоколы наблюдения значительно разнятся между собой (рис. 25).

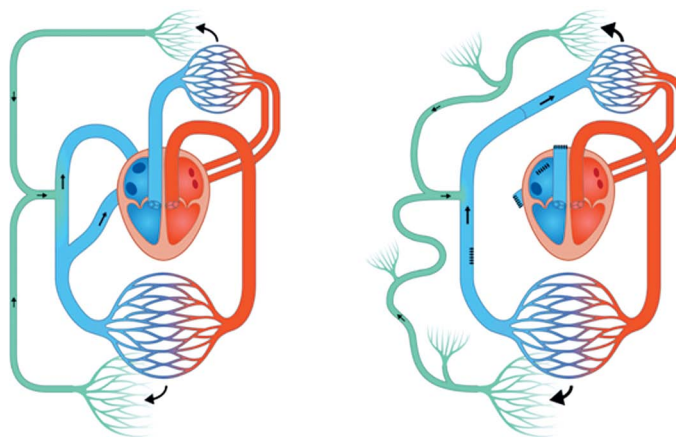


Рис. 25. Схема гемодинамической коррекции ВПС

В ходе выполнения данной темы НИОК(Т)Р разработан первый на территории Евразийского пространства протокол динамического наблюдения пациентов после гемодинамической коррекции ВПС, определяющий сроки и виды диагностических мероприятий. Также был разработан метод вторичной медицинской профилактики осложнений хирургического лечения унiventрикулярных ВПС, основанный на раннем выявлении факторов риска развития Фонтен-ассоциированных осложнений и их устранении.

Внедрение разработанного метода хирургического лечения и медицинской профилактики будет способствовать предотвращению развития специфических осложнений после операции Фонтена, что снизит данный показатель на 12–17 %, а летальность — на 3 %.

Совместно с кардиохирургами из США был разработан новый способ лечения белоктеряющей энтеропатии, который в настоящее время не имеет аналогов и применяется в нескольких клиниках США, Германии, Израиля и Японии (рис. 26).

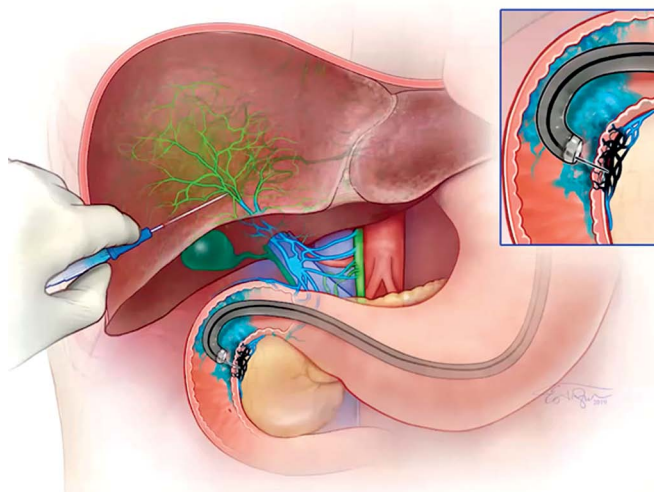


Рис. 26. Схематическая иллюстрация оперативного вмешательства по коррекции белоктеряющей энтеропатии

Внедрение разработанного метода вторичной медицинской профилактики осложнений хирургического лечения унiventрикулярных ВПС позволит получить социальный и экономический эффекты вследствие уменьшения расходов за счет снижения частоты развития тяжелых специфических осложнений после гемодинамической коррекции ВПС (с 52 до 35 %), пересмотру показаний к операциям трансплантации органов (увеличение удельного веса изолированных трансплантаций сердца в более ранние сроки до развития необратимого цирроза печени) и, соответственно, сокращению потребности в проведении подобных операций по трансплантации органов (с 30 до 25 пациентов на трансплантацию сердца и с 22 до 10 пациентов на трансплантацию комплекса сердце — печень).

Метод хирургического лечения неревматической недостаточности трехстворчатого клапана сердца (подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Кардиология”»).

В основе разработанного метода хирургического лечения неревматической недостаточности трехстворчатого клапана положено применение мягких полуколец из стерильного фетра (рис. 27).

Разработаны четкие показания для выполнения хирургического лечения функциональной недостаточности трехстворчатого клапана и критерии выбора метода хирургического лечения недостаточности трехстворчатого клапана (мягкие полукольца, жесткие кольца-корректоры или шовная аннулопластика) у каждого конкретного пациента в зависимости от степени недостаточности и конкретных клинических условий.

Оценена эффективность разработанного метода (применение мягких полуколец) через 6 и 12 месяцев после оперативного лечения и проведено сравнение со стандартными методиками лечения недостаточности трехстворчатого клапана.

К 6–12 месяцам наблюдения после применения разработанного метода хирургического лечения неревматической недостаточности трехстворчатого клапана отмечалось достоверное увеличение фракции выброса правого желудочка, наблюдалось уменьшение размеров правого желудочка и его конечного диастолического объема, восстановилось значение TAPSE и значительно снизилось среднее давление в легочной артерии (рис. 28).

Разработка и внедрение метода в клиническую практику позволит повысить эффективность хирургического лечения пациентов с неревматической недостаточностью трехстворчатого клапана сердца (функциональной): уменьшить частоту рецидива выраженной недостаточностью трехстворчатого клапана сердца после его реконструкции на 15 %, уменьшить число случаев прогрессирования правожелудочковой недостаточности на 15 %, снизить частоту госпитальных осложнений на 10 %, позволит повысить пятилетнюю выживаемость на 5 %.

Метод прогнозирования рецидивирующих жизнеугрожающих аритмий у пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами (подпрограмма «Кардиология и кардиохирургия», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр “Кардиология”»).

Разработана новая компьютерная программа «Интекард 7.4», которая по данным ЭКГ высокого разрешения оценивает 9 ЭКГ-маркеров электрической нестабильности миокарда (рис. 29).

Разработанная компьютерная программа «Интекард 7.4» позволяет создать модель прогноза рецидивирующих желудочковых аритмий у пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами (ИКД), оценивая комплекс ЭКГ-маркеров электрической нестабильности миокарда.



Рис. 27. Мягкая полоска из стерильного
медицинского фетра

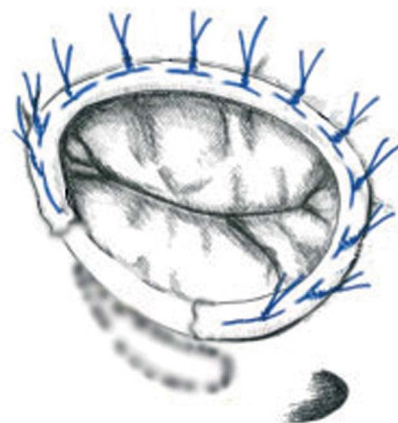
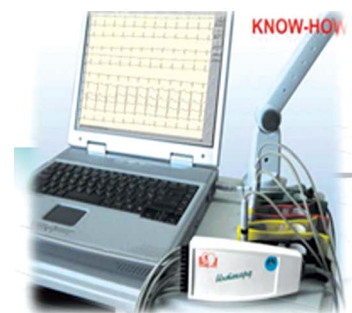


Рис. 28. Коррекция недостаточности
трехстворчатого клапана

В их числе фрагментация комплекса QRS, угол QRS-T, альтернация T-волны, дисперсии интервалов QRS, QT, JT, Tpeak-Tend, замедление и турбулентность сердечного ритма. Чувствительность модели составила 85,0 %, специфичность 85,0 %, площадь под ROC-кривой 0,902 и доля корректной классификации 80,7 %. Программа обеспечена базой данных с развитыми механизмами поиска, позволяющими контролировать динамику состояния пациентов с ИКД. Созданную технологию прогноза жизнеопасных аритмий у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями можно использовать в практической кардиологии и аритмологии, в профилактических и клинических исследованиях, целью которых является снижение аритмогенной смертности. Внедрение разработанного метода прогнозирования жизнеугрожающих аритмий у пациентов с ИКД по данным электрической нестабильности миокарда позволит снизить аритмогенную смертность за счет повышения активности аппаратной терапии ИКД на 3–5 % (рис. 30).

Реализация результатов НИОК(Т)Р позволит повысить эффективность использования дорогостоящей импортной медицинской техники. Планируется снизить аритмогенную смертность за счет повышения активности аппаратной терапии ИКД на 3–5 %. Разработанный IT-продукт (компьютерная программа «Интекард 7.4») позволяет в течение 3–5 минут провести ЭКГ-исследование с повышенной диагностической и прогностической точностью. Функционал программы соответствует лучшему мировому образцу — Cardio Mirror (GE, USA). Внедрение разработки сопровождается сокращением в 3–4 раза временных затрат при интерпретации ЭКГ врачом-функционалистом. За счет телекоммуникационных ресурсов возможна организация телекоммуникационных консультаций пациентов с ИКД, проживающих в регионах страны.



ЭКГ 4-го поколения



Рис. 29. 12-канальный цифровой электрокардиограф, оснащенный разработанной программой «Интекард 7.4», фрагмент обследования пациента

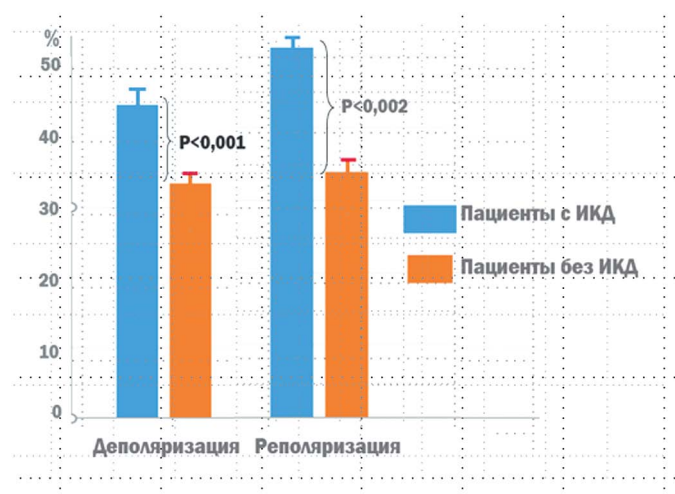


Рис. 30. Сравнение частоты электрической нестабильности миокарда в фазе де- и реполяризации у пациентов с имплантированными ИКД и без ИКД

Метод подбора пар донор — реципиент с учетом редких антигенов системы HLA (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организация-исполнитель — ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»).

Проведен анализ базы данных «Центральный реестр доноров гемопоэтических стволовых клеток» с определением редких антигенов системы HLA и частоты их встречаемости у потенциальных доноров. Определен перечень медицинских противопоказаний и демографических данных для включения потенциальных доноров ГСК в «Центральный реестр доноров ГСК». Разработан алгоритм клинико-лабораторных исследований на этапах активации доноров ГСК. Разработан метод подбора пар донор — реципиент с учетом выявленных редких антигенов системы HLA. Разработана эксплуатационная документация субрегистра реципиентов ИАС HLA для использования в составе «Центрального реестра доноров ГСК». Разработано и интегрировано программное обеспечение субрегистра реципиентов в ИАС HLA для использования в составе «Центрального реестра доноров ГСК». Проведена передача результатов работы по созданию программного обеспечения субрегистра реципиентов в составе ИАС HLA в составе «Центрального реестра доноров ГСК».

Определена эффективность поиска неродственного донора с использованием разработанного метода, использованного в программном обеспечении субрегистра реципиентов ИАС HLA в составе «Центрального реестра доноров ГСК». Установлено, что финальный отчет о поиске с использованием нового метода является более информативным и логическим, по сравнению с использовавшимся ранее методом прямого сопоставления. Значительно увеличено количество потенциальных доноров для каждого реципиента, с учетом степени их совместимости, а также вероятности совпадения по нетипированным локусам.

Программное обеспечение субрегистра реципиентов в ИАС HLA для использования в составе «Центрального реестра доноров гемопоэтических стволовых клеток» (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организация-исполнитель — ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»).

ABCDRDQ						
Sample ID: 19853		Local ID:				
DPAI	DPAI*01:03:01:01 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:01 DPAI*01:03:01:03DPAI*01:03:01:01 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:11 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:11 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:11 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:14 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:14 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:14 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:31 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:31 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:31 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:33 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:33 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:33 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:35 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:35 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:36 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:36 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:36 DPAI*01:03:01:34DPAI*01:03:01:37 DPAI*01:03:01:02DPAI*01:03:01:37 DPAI*01:03:01:30DPAI*01:03:01:37 DPAI*01:03:01:34	DPAI*01:03:01 DPAI*01:03:01		1, 03/09/2023	1, 03/09/2023	
DPBI	DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:03DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:34DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:01DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:02DPBI*02:01:02:01 DPBI*04:01:01:37DPBI*02:01:02:01 DPBI*					

Рис. 31. Результат типирования методом NGS

Программное обеспечение субрегистра реципиентов позволяет вносить результаты фенотипирования в соответствии с номенклатурой, вносить данные реципиента и проводить поиск неродственного донора с учетом степени совместимости донора и реципиента и вероятности совпадения их по нетипированным локусам. Система осуществляет поиск с учетом сравнений HLA-кодов пациента и донора, что увеличивает количество потенциальных доноров в финальном отчете. Программное обеспечение позволяет учитывать не только HLA-совместимость, но и пол, возраст, группу крови, ЦМВ-статус донора (рис. 31–33).

Доноры HLA

Добавление нового донора

Организация, проводящая первичную регистрацию: Выберите из списка

Фамилия: Введите фамилию

Имя: Введите имя

Отчество: Введите отчество

Дата рождения: Выберите даты

Пол: Мужской Женский

Страна: Выберите из списка

Этническая принадлежность: Выберите из списка

Дополнительная информация

Дата информированного согласия: Выберите даты

Причина донорства: Выберите из списка

Статус: Активный Выбывший

Удалить данные адреса

Адрес: Введите адрес

Удалить данные об удостоверяющем документе

Дата выдачи: Выберите даты

Номер документа: Введите номер документа

Тип документа: Выберите из списка

Комментарий: Введите комментарий

Удалить данные клинико-лабораторных параметров

Группа крови: Выберите из списка

Rh: Rh+ Rh-

Дата CMV: Выберите даты

Результат CMV: Положительный Отрицательный

Удалить контактную информацию

Телефон: Введите номер телефона

Email: Введите Email

I Класс

Добавить типирование I класса

Удалить информацию о типировании

Тип типирования: Основное Конфирматорное

Дата проведения: 23.01.2024

Организация: Выберите из списка

Реагент: Выберите из списка

Типирование: Выберите из списка

II Класс

Добавить типирование II класса

Удалить информацию о типировании

Тип типирования: Основное Конфирматорное

Дата проведения: 23.01.2024

Организация: Выберите из списка

Реагент: Выберите из списка

Типирование: Выберите из списка

DRB1 DQB1 DBP1

Рис. 32. Блок донора

Реципиенты HLA

Результаты поиска доноров для реципиента

ФИО: тест деять из десяти девять

Диагноз: С91.0

Дата рождения: 02.01.2023

Пол: M

Группа крови: O(II)

Результат CMV: + (25.12.2023)

Дата регистрации: 23.01.2024

Поиск по аллелям

Поиск по антигенам

Глубина поиска: 10/10

Найдено потенциальных доноров: 9

Отчет о результатах поиска

10/10	ВУ-ТМВ-1079010	Активный	Возраст: 21	Пол: M	Группа крови: B(III)	Результат CMV: - (20.01.2022)	A	B	C	DRB1	DQB1
							01	07	07	03	02
							03	08	07	15	06
							100%	100%	100%	100%	100%
							0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch
10/10	ВУ-ТМВ-1030228	Активный	Возраст: 26	Пол: M	Группа крови: A(II)	Результат CMV: - (16.03.2017)	A	B	C	DRB1	DQB1
							01	07	07	03	02
							03	08	07	15	06
							100%	100%	100%	100%	100%
							0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch
10/10	ВУ-МНН-1072808	Активный	Возраст: 21	Пол: M	Группа крови: O(II)	Результат CMV: - (09.03.2021)	A	B	C	DRB1	DQB1
							01	07	07	03	02
							03	08	07	15	06
							100%	100%	100%	100%	100%
							0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch
10/10	ВУ-МНН-1078371	Активный	Возраст: 24	Пол: M	Группа крови: O(II)	Результат CMV: - (09.03.2021)	A	B	C	DRB1	DQB1
							01	07	07	03	02
							03	08	07	15	06
							100%	100%	100%	100%	100%
							0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch	0 mismatch

Закрыть

Рис. 33. Блок реципиента (отчет о поиске)

Алгоритм трансфузионной терапии пациентов с анемией средней степени при воспалительных и невоспалительных болезнях женских половых органов с учетом анализа маркеров феррокинетики и провоспалительных цитокинов (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организации-исполнители — ГУ «РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий», ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»»).

Разработан алгоритм назначения трансфузионной терапии для гинекологических пациентов при воспалительных и невоспалительных болезнях женских половых органов с анемией средней степени тяжести. Проведена клиническая апробация алгоритма на пациентах гинекологического отделения ГУ «РНПЦ «Мать и дитя» с учетом анализа показателей маркеров феррокинетики и провоспалительных цитокинов. В результате анализа данных, полученных в рамках апробации алгоритма с оценкой клинической значимости исследуемых показателей, выяснилось, что наиболее клинически значимыми показателями являлись маркеры феррокинетики (ферритин, сывороточное железо, ОЖСС, КНТ) и провоспалительные цитокины ИЛ1, ИЛ6. Выделены наиболее значимые факторы риска анемического синдрома у гинекологических пациенток: высокий уровень риска — миома матки больших размеров множественная, объем кровопотери больше 350–700 мл при оперативном вмешательстве, при аномальных маточных кровотечениях больше 100 мл/сут, снижение уровня Hb с 89 на 10 г/л и более в течение суток. Определена тактика трансфузионной терапии эритроцитсодержащих компонентов крови у гинекологических пациенток с анемией средней степени тяжести для предоперационной подготовки с учетом клинических и лабораторных показателей. Эффективность использования данных разработок, внедрение в практическое здравоохранение позволит улучшить качество оказания медицинской помощи гинекологическим пациентам при воспалительных и невоспалительных болезнях женских половых органов с анемией средней степени тяжести, способствовать снижению числа случаев развития анемии тяжелой степени у данной категории пациентов, снижению на 10 % количества пациентов, нуждающихся в проведении трансфузионной терапии, снижению на 2 койко-дня пребывания в гинекологическом отделении.

Метод медицинской реабилитации недоношенных детей с внутричерепными кровоизлияниями и психоневрологическими нарушениями в грудном и раннем возрасте (подпрограмма «Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»).

Разработана инструкция по применению «Метод прогнозирования развития неврологических нарушений у недоношенных детей с внутричерепными нетравматическими кровоизлияниями», рег. № 041-0523 от 29.09.2023, на основе клинических, нейрофункциональных, нейровизуализационных, иммунологических, молекулярно-биологических факторов риска неврологических нарушений у недоношенных детей с различным сроком гестации, использование которого в практическом здравоохранении приводит к снижению частоты неврологических нарушений и инвалидности по классу нервных болезней в раннем возрасте у детей с недоношенностью, имевших неонатальные внутричерепные нетравматические кровоизлияния, позволяет уменьшить количество госпитализаций детей в году с 4,0 до 2,5 раз в год, а также сократить средние сроки стационарного лечения с 18,9 до 15,9 койко-дней. Метод внедрен в работу ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»».

Метод определения вероятности формирования химического типа уролита, обусловленного характером метаболических литогенных нарушений при развитии мочекаменной болезни (подпрограмма «Терапия», организация-исполнитель — ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»).

Разработана инструкция по применению «Метод определения вероятности камнеобразования при мочекаменной болезни», № 049-0623 от 29.09.2023, в основу которой положена балльная оценка диагностических критериев вероятности формирования в мочевых путях основных химических типов камнеобразования с пошаговой инструкцией по ее практическому применению. Метод позволяет оценить уровень камнеобразователей в биосубстратах не только в острой фазе почечного повреждения, связанного с уже существующим уролитом, но и в период клинически стабильной фазы заболевания. Метод внедрен в работу УЗ «Минская областная клиническая больница».

Создана информационная система UROLITHIASIS и зарегистрирована в Государственном регистре информационных систем Республики Беларусь № С-0173-01-2022 от 22.11.2022, которая предназначена для оптимизации оказания медицинской помощи лицам с риском камнеобразования в мочевых путях



в соответствии с современными принципами предиктивно-превентивной медицины на основе прогнозирования формирования химического типа уrolитиаза.

Метод оценки вероятности развития фиброза легких у пациентов с интерстициальными легочными болезнями (J84) (подпрограмма «Терапия», организация-исполнитель — ГУ «РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии»).

Проведена клиническая апробация эффективности разработанного метода оценки вероятности развития фиброза легких у пациентов с интерстициальными легочными болезнями ($n = 20$). Результаты клинических испытаний показали, что созданная математическая модель позволяет со специфичностью 83,3 %, чувствительностью 87,5 %, диагностической эффективностью 85,4 % дифференцировать прогноз интерстициальных легочных болезней в зависимости от оценки вероятности развития фиброза легкого у пациентов.

ГП «НПЦГ» в 2023 г. обеспечило внедрение *Инструкции по применению № 021-1221 «Метод гигиенического нормирования химических веществ в питьевой воде по критерию риска здоровью»* (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦГ»), которая может использоваться для установления химических веществ в питьевой воде гигиенических нормативов по критериям риска здоровью (risk-based нормативы) (РГН) с учетом множественных путей поступления в организм и региональных особенностей экспозиции; обоснования приоритетных мероприятий, направленных на устранение (минимизацию) риска для здоровья населения, достижение целевого уровня риска; обоснования необходимости гармонизации гигиенических нормативов химических веществ в питьевой воде с наилучшими международными аналогами; изучения региональных особенностей формирования общей химической нагрузки на население; обоснования РГН химических веществ в питьевой воде и иных объектах среды обитания человека с учетом удельного вклада различных сред в суммарное поступление химического вещества.

В 2023 г. ГП «НПЦГ» способствовало внедрению *методики измерений «Количество микроорганизмов в воздухе помещений организаций здравоохранения. Методика измерений методом подсчета колоний» (АМИ.МН 0022-2021)* (подпрограмма «Безопасность среды обитания человека», организация-исполнитель — ГП «НПЦГ»), применение которой позволяет измерять количество микроорганизмов в помещениях организаций здравоохранения разных классов чистоты, а полученные результаты могут использоваться для контроля микробного статуса воздуха в них.

В 2023 г. внедрение разработанных методов и выпуск изделий медицинского назначения проводились в рамках 191 задания. Все задания успешно выполнены (табл. 6). Стоимость выпущенной продукции без учета предотвращенного экономического ущерба составила 88 959,46 тыс. руб. (29 046,76 тыс. долл. США), реализованной — 88 947,67 тыс. руб. (29 041,04 тыс. долл. США). Доля реализованной продукции составила 99,99 % к объему выпущенной, доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции — 615,62 тыс. руб. (231,1 тыс. долл. США) (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	37	—	—	—	—	—
Геномные технологии и инфекционная безопасность	22	47,85	3,36	2,24	7,02	66,67
Здоровье матери и ребенка	19	—	—	—	—	—
Злокачественные опухоли	15	30 035,08	30 035,08	295,76	100,00	0,98

Окончание табл. 6

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		
Кардиология и кардиохирургия	24	31 083,90	31 083,90	232,14	100,00	0,75
Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей	13	8830,44	8830,44	85,48	100,00	0,97
Медицинские экспертизы, реабилитация, качество оказания медицинских услуг	22	—	—	—	—	—
Терапия	26	18 321,83	18 321,83	—	100,00	—
Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний	13	640,36	673,06	—	105,11	—
ВСЕГО	191	88 959,46	88 947,67	615,62	99,99	0,70

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Инструкция по применению «Алгоритм выявления мутаций лекарственной устойчивости доминирующих генетических вариантов вируса гепатита С к ингибиторам репликации вируса» (рег. № 026-1221 от 10.06.2022) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

Внедрение метода позволяет в кратчайшие сроки определять лекарственную устойчивость субтипов вируса гепатита С к ингибиторам репликации вируса, своевременно назначать адекватное лечение гепатита. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии). Предотвращенный экономический ущерб составил 2144, 4 тыс. руб.

Инструкция по применению «Метод определения генов сериновых карбапенемаз (рег. № 035-0422 от 10.06.2022) (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

Инструкция внедрена в работу РНПЦ эпидемиологии и микробиологии (акт о внедрении от 05.06.2023), предотвращенный экономический ущерб составил 2870,6 тыс. руб. Внедрение инструкции по применению, в которой изложен алгоритм определения генов резистентности клинически значимых грамотрицательных бактерий, будет способствовать обеспечению рационального применения антибиотиков, планированию стратегии использования лекарственных средств в Республике Беларусь, оптимизации мер инфекционного контроля. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Диагностическая тест-система для выявления различных геновариантов («диких», мутантных *nvST*, бесплазмидных) *Chlamydia trachomatis* методом ПЦР в режиме реального времени (подпрограмма «Геномные технологии и инфекционная безопасность», организация-исполнитель — ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»).

За 2023 г. выпущена партия (100 шт.) наборов реагентов для генодиагностики *Chlamydia trachomatis* «Chlamydia trachomatis-ПЦР/РВ», ТУ BY 100558032.425-2022 (рег. уд. ИМ-7.112038 от 09.06.2022). Наборы используются для оказания платных медицинских услуг (использовано 34 шт.). Оставшиеся наборы будут использоваться для импортозамещения и оказания платных медицинских услуг. Общий экономический эффект за 2023 г. составил 573 448,00 руб. Использование набора реагентов для генодиагностики *Chlamydia trachomatis* «Chlamydia trachomatis-ПЦР/РВ» позволит предотвратить экономический ущерб путем повышения качества молекулярно-биологической диагностики хламидийной инфекции, сокращения периода



пребывания в стационаре, предотвращение таких тяжелых осложнений, как репродуктивные нарушения (бесплодие, беременность с абортным исходом), и реактивные артропатии. Разработанная продукция относится к технологиям V технологического уклада (биотехнологии).

Метод определения вероятности прогрессирования гломерулопатий у детей (инструкция по применению) (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — УО «БГМУ»).

Внедрение в практику разработанного метода позволило сократить пребывание пациента в отделении нефрологического профиля на 16 дней, затраты, связанные с временной нетрудоспособностью, а также затраты на первичный этап диагностики почечной патологии — на 12–15 %. Проведение ранней диагностики и своевременное назначение адекватной иммуносупрессивной терапии при высоком риске прогрессирования почечной патологии привело к снижению числа случаев необходимости оказания почечно-заместительной терапии, в частности сеансов гемодиализа и трансплантации почки. Внедрение разработанного метода в 2023 г. в практическое здравоохранение позволило сэкономить финансовые средства в объеме 21 911 059,84 руб., или 6 910 480,3 долл. США.

Инструкция по применению «Метод медицинской профилактики осложнений, связанных с попыткой имплантации оплодотворенной яйцеклетки и эмбриона, в программе вспомогательных репродуктивных технологий» (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «РНПЦ “Мать и дитя”»).

В основе разработанной инструкции по применению лежат современные методы медицинской профилактики осложнений имплантации оплодотворенной яйцеклетки и эмбриона в программе вспомогательных репродуктивных технологий, позволяющие улучшить эффективность применения вспомогательных репродуктивных технологий у женщин с неудачами имплантации, за счет прогнозирования эффективности применения ВРТ и своевременного, персонализированного применения методов медицинской профилактики осложнений имплантации. Внедрение разработанной инструкции в 2023 г. в практическое здравоохранение позволило сэкономить финансовые средства в объеме 4 185 670,5 руб., или 1 320 109,3 долл. США.

Метод диагностики отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, у недоношенных новорожденных с использованием TREC и KREC (маркеров Т- и В-клеточного неогенеза) (подпрограмма «Здоровье матери и ребенка», организация-исполнитель — ГУ «РНПЦ “Мать и дитя”»).

Разработанный метод основан на проведении поэтапных медицинских мероприятий, направленных на установление диагноза D83.0 (общий переменный иммунодефицит с преобладающими отклонениями в количестве и функциональной активности В-клеток), D83.1 (общий переменный иммунодефицит с преобладанием нарушений иммунорегуляторных Т-клеток), D83.2 (общий переменный иммунодефицит с аутоантителами к В- или Т-клеткам). Внедрение разработанного метода в практическое здравоохранение способствовало 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, уменьшению нагрузки лекарственными средствами на недоношенного ребенка. Объем сэкономленных финансовых средств в результате внедрения в практику разработанного метода в 2023 г. составил 4 996 796,46 руб., или 1 575 928,5 долл. США.

Алгоритм профилактики медуллярного рака щитовидной железы у родственников первой степени родства пациентов с мутациями в протоонкогене RET, определяющий критерии и сроки выполнения профилактической тиреоидэктомии, и метод определения мутаций в протоонкогене RET с применением методик ПЦР и секвенирования (подпрограмма «Злокачественные опухоли», организации-исполнители — УО «БГМУ», ГУ «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н. Н. Александрова»).

На основании комплексного клинического, инструментального и молекулярно-генетического исследования разработан алгоритм профилактики медуллярного рака щитовидной железы (МРЩЖ) у родственников первой степени родства пациентов с мутациями в протоонкогене RET, определяющий критерии и сроки выполнения профилактической тиреоидэктомии:

1. Все родственники 1-й линии родства пациентов с МРЩЖ, у которых выявлены патологические мутации, направляются на молекулярно-генетическое обследование.

При отсутствии в протоонкогене RET мутации обследование считается завершенным, при наличии мутации — следующий шаг, определение риска развития заболевания.

При наличии очень высокого риска (918-й кодон) обследуемый направляется на хирургическое лечение в раннем возрасте до 2 лет (или в момент выявления мутации).

При определении высокого риска (883-й и 634-й кодоны) обследуемый направляется на хирургическое лечение до 5 лет.

2. При выявлении у родственника мутации умеренного риска развития заболевания необходимо провести обследование: УЗИ щитовидной железы и определить уровень кальцитонина в сыворотке крови.

3. В зависимости от полученных результатов носитель мутации RET приглашается на контрольное обследование через 6 месяцев или направляется на хирургическое лечение.

Метод спондилодеза с использованием биомедицинского клеточного продукта на основе аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга человека (Инструкция по применению № 032-0520, утв. Министерством здравоохранения 04.06.2020) (подпрограмма «Клеточная терапия и высокотехнологичные методы замещения поврежденных органов и тканей», организация-исполнитель — ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии»).

Внедрение разработанного метода спондилодеза с использованием биомедицинского клеточного продукта на основе аутологичных мезенхимальных стволовых клеток костного мозга позволяет предотвратить повторные хирургические операции и достичь костного сращения у пациентов с нарушениями костной регенерации и известными факторами риска формирования ложного сустава позвоночника, с предшествующими хирургическими вмешательствами, не приведшие к формированию сращения и, таким образом, снизить расходы на медикаментозное лечение и сопутствующую терапию осложнений, сократить число госпитализаций, выплат пособий по временной нетрудоспособности. Внедрение разработанного метода в практическое здравоохранение позволило получить реальную экономию материальных средств. За отчетный период предотвращенный экономический ущерб составил 1 563 546,6 руб., или 594,0 тыс. долл. США.

Инструкция по применению «Метод миниинвазивного хирургического лечения повреждений сухожилий и связок крупных суставов» (рег. №155-1222, утв. 21.02.2023) (подпрограмма «Хирургические методы медицинской профилактики, диагностики и лечения заболеваний», организация-исполнитель — ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии»).

В 2023 г. выпущено 800 комплектов продукции «Фиксатор анкерный для сухожилий и связок крупных суставов с монтажным инструментом» стоимостью 447 920,00 руб., или 150 921,53 долл. США. Величина предотвращенного экономического ущерба составила 640,0 тыс. руб., или 215 640,69 долл. США.

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 (государственный заказчик — Минздрав):

- 1) «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций»;
- 2) «Нормативная правовая база».

В рамках данной ГНТП выполнялись 34 задания по проведению НИОК(Т)Р, из них 7 заданий завершены (табл. 7).

В 2023 г. финансирование данной программы составило 4130,72 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2448,81 тыс. руб. (59,3 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1681,91 тыс. руб. (40,7 %).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций» составила 60,3 %, подпрограммы «Нормативная правовая база» — 5,9 %.



Таблица 7

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

Подпрограмма	Количество заданий	Количество завершённых заданий	Финансирование, тыс. руб.			
			всего	республиканский бюджет	РЦИФ	внебюджетные источники
Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций	14	1	2641,35	50,47	997,5	1593,38
Нормативная правовая база	20	6	1489,37	1400,84	—	88,53
ВСЕГО	34	7	4130,72	1451,31	997,5	1681,91

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 31 новшество: 3 из них (9,68 %) относятся к группе «Лекарственные средства, препараты (здравоохранение, ветеринария, средства защиты растений, животных)»; 2 (6,45%) — к группе «Технологические процессы (технологии, методологии)» и 26 (83,87%) — к группе «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)».

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена техническая подготовка 2 производств:

– в рамках задания 1.4 на имеющихся производственных площадях (участок опытно-промышленного производства пероральных противоопухолевых лекарственных средств в исполнении типа изолирующих технологий ЭПЦ РУП «Белмедпрепараты») в апреле 2023 г. в соответствии с ВТИ-1.4005-2-0666-018 «Получение лекарственного препарата “Микофенолат мофетил”, таблетки, покрытые оболочкой, 500 мг» организовано и освоено производство (наработана первая промышленная серия 010423) лекарственного препарата «Микофенолат мофетил, таблетки, покрытые оболочкой, 500 мг» (подпрограмма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — РУП «Белмедпрепараты»);

– в рамках задания 1.17 разработана и утверждена технологическая документация на промышленное производство; на производственных площадях сектора твердых лекарственных форм НПЦ «ХимФармСинтез» Института биоорганической химии НАН Беларуси освоено производство лекарственного препарата «Индоксаниб®» (Sunitinib) в капсулах (подпрограмма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — Институт биоорганической химии НАН Беларуси).

Наиболее значимые разработки

Импортотамещающий лекарственный препарат «Индоксаниб®» (МНН: сунитиниб), капсулы 12,5; 25,0; 37,5 и 50,0 мг противоопухолевого действия и технология его производства (подпрограмма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — Институт биоорганической химии НАН Беларуси).

Созданы импортотамещающий лекарственный препарат «Индоксаниб®» (МНН: сунитиниб), капсулы 12,5; 25,0; 37,5 и 50,0 мг противоопухолевого действия и технология его производства. Разработка соответствует V технологическому укладу. Преимущество разработанной технологии заключается в организации производства полного цикла — выпуск лекарственного препарата на основе фармацевтической субстанции собственного производства сунитиниба малат (рис. 34).

Гигиенический норматив (проект) «Предельно допустимая концентрация азитромицина в атмосферном воздухе (ПДКатм) и класс опасности» (подпрограмма «Нормативная правовая база», организация-исполнитель — ГП «НПЦ гигиены»).



Рис. 34. Противоопухолевый лекарственный препарат «Индоксаниб®»

Разработанный гигиенический норматив позволит предприятиям фармацевтической промышленности, а также органам и учреждениям, осуществляющим государственный санитарный надзор за объектами фармацевтической промышленности, проводить контроль за состоянием воздушной среды рабочей зоны и обеспечить соблюдение безопасных условий труда, сохранение здоровья и работоспособности работников при производстве лекарственных препаратов на основе нормированных фармацевтических субстанций. Внедрение гигиенического норматива обеспечит регламентацию и контроль содержания азитромицина в атмосферном воздухе населенных пунктов на соответствие ПДК_{атм} фармацевтической субстанции, профилактику воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на население и снижение риска развития заболеваний населения, проживающего в зоне, прилегающей к предприятиям по производству лекарственных средств.



Рис. 35. Проведение токсикологических исследований



Рис. 36. Определение содержания азитромицина в воздухе рабочей зоны



Методика измерений «Массовая концентрация азитромицина в воздухе рабочей зоны. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.ГМ 0130-2022) (подпрограмма «Нормативная правовая база», организация-исполнитель — ГП «НПЦГ») позволит количественно определять азитромицин в воздухе рабочей зоны.

Методика измерений «Массовая концентрация азитромицина в атмосферном воздухе. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.МГ 0005-2023) (подпрограмма «Нормативная правовая база», организация-исполнитель — ГП «НПЦГ») позволит контролировать содержание азитромицина в атмосферном воздухе (рис. 35–36).

Новшество устанавливает аттестованную методику измерений массовой концентрации азитромицина в воздухе рабочей зоны в диапазоне массовых концентраций от 0,14 до 5,00 мг/м³ спектрофотометрическим методом и методику измерений массовой концентрации азитромицина в атмосферном воздухе массовых концентраций от 6,0 до 340,0 мкг/м³ спектрофотометрическим методом (рис. 37).

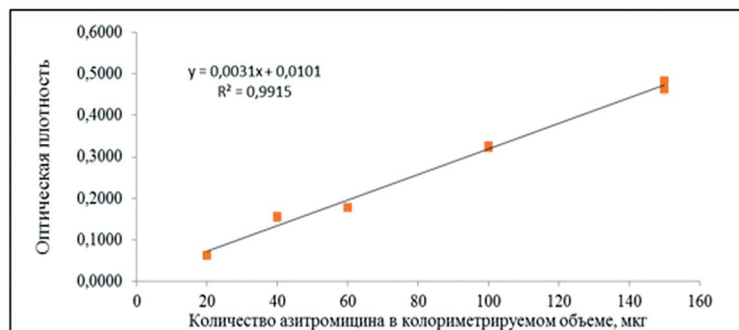


Рис. 37. Градуировочный график зависимости оптической плотности раствора от количества азитромицина в колориметрируемом объеме

Методика измерений предназначена для применения органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, мониторинг в области охраны труда и охраны окружающей среды при производстве лекарственных средств на основе азитромицина. Аттестованные методики измерений (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 100/2022 от 30.09.2022 и от 17.04.2023 № 002/2023) позволяют осуществлять объективный контроль загрязнения воздуха рабочей зоны фармацевтической субстанцией азитромицина при производстве лекарственных препаратов на фармацевтических предприятиях на соответствие разработанной ПДКврз и ПДКатм субстанции, что обеспечит безопасность и снижение риска развития заболеваний работников фармацевтических производств и заболеваний населения, проживающего в зоне, прилегающей к предприятиям по производству лекарственных препаратов.

Методики измерений «Массовая концентрация метформина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.МН 0094-2023) и «Массовая концентрация метформина гидрохлорида в атмосферном воздухе. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.МН 0095-2023) (подпрограмма «Нормативная правовая база», организация-исполнитель — ГП «НПЦ ЛОТИОС»).

Новшество устанавливает методику измерений массовой концентрации метформина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны массовых концентраций от 1,0 до 50,0 мг/м³ и атмосферном воздухе от 19,0 до 666,7 мкг/м³ спектрофотометрическим методом. Методика измерений предназначена для применения органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, мониторинг в области охраны труда и охраны окружающей среды при производстве лекарственных препаратов на основе метформина гидрохлорида. Аттестованные методики измерений (свидетельство об аттестации № 010/2023 от 15.03.2023

и от № 011/2023 от 15.03.2023) позволят осуществлять объективный контроль загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха фармацевтической субстанцией метформина гидрохлорида при производстве лекарственных препаратов на фармацевтических предприятиях на соответствие разработанной ПДКврз и ПДКатм субстанции, что обеспечит безопасность и снижение риска развития заболеваний работников фармацевтических производств.

Методики измерений «Массовая концентрация бетагистина дигидрохлорида в воздухе рабочей зоны. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.МН 0097-2023) и «Массовая концентрация бетагистина дигидрохлорида в атмосферном воздухе. Методика измерений спектрофотометрическим методом» (АМИ.МН 0101-2023) (подпрограмма «Нормативная правовая база», организация-исполнитель — ГП «НПЦ ЛОТИОС»).

Новшества устанавливают методики измерений массовой концентрации бетагистина дигидрохлорида в воздухе рабочей зоны массовых концентраций от 0,7 до 66,7 мг/м³ и атмосферном воздухе от 13,3 до 133,0 мкг/м³ спектрофотометрическим методом. Методики измерений предназначены для применения органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, мониторинг в области охраны труда и охраны окружающей среды при производстве лекарственных препаратов на основе бетагистина дигидрохлорида. Аттестованные методики измерений (свидетельства об аттестации № 013/2023 от 03.04.2023 и от № 013/2023 от 03.04.2023) позволят осуществлять объективный контроль загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха фармацевтической субстанцией бетагистина дигидрохлорида при производстве лекарственных препаратов на фармацевтических предприятиях на соответствие разработанной ПДКврз и ПДКатм субстанции, что обеспечит безопасность и снижение риска развития заболеваний работников фармацевтических производств.

Внедрение в практику методик измерений позволит получить социально-гигиенический и отдаленный экономический эффекты вследствие улучшения условий труда работников, профилактики и снижения уровня профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости.

Выпуск продукции проводился в рамках 18 заданий: 10 заданий подпрограммы «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций» и 8 — подпрограммы «Нормативная правовая база» (табл. 8).

Стоимость выпущенной продукции составила 13 921,80 тыс. руб., реализованной — 10 600,64 тыс. руб. (76,1 % от объема выпуска). Доля экспорта в объеме реализации составила 14,1 % (1494,28 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	10	7846,89	4525,73	1494,28	57,7	33,0
Нормативная правовая база	8	6074,91	6074,91	—	100,0	—
ВСЕГО	18	13 921,80	10 600,64	1494,28	76,1	14,1

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Лекарственный препарат «Теноксикам», порошок лиофилизированный для приготовления раствора для инъекций 20 мг во флаконе в комплекте с растворителем (вода для инъекций в ампулах) (подпрограм-

ма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — РУП «Белмедпрепараты» (рис. 38).



Рис. 38. Лекарственный препарат «Теноксикам»

В 2023 г. выпущено 364 340 баз. ед. лекарственного препарата «Теноксикам» на сумму 1 011 854,23 руб., или 328 269,5 долл. США. Реализовано 16 295 баз. ед. на сумму 42 869,25 руб., или 14 041,0 долл. США, экспорт составил 6590 баз. ед. препарата на сумму 18 964,97 руб., или 6457,04 долл. США.

Лекарственные препараты «Аберон», таблетки 250 мг, и «Абиратерон-ТЛ», таблетки 250 мг (подпрограмма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — СП ООО «Фармлэнд») (рис. 39).



Рис. 39. Лекарственный препарат «Аберон»

В 2023 г. выпущено 7691,5 упаковок лекарственных препаратов «Аберон» и «Абиратерон-ТЛ» на сумму 1 548 874,56 руб., или 536 087,26 долл. США. Реализовано 7329 упаковок препарата на сумму 1 396 721,95 руб., или 475 262,00 долл. США, экспорт составил 4971 упаковку препарата на сумму 571 091,95 руб., или 190 611,05 долл. США.

Лекарственный препарат «Авопрост» (дугастерид), капсулы 0,5 мг (подпрограмма «Разработка и производство лекарственных средств и фармацевтических субстанций», организация-исполнитель — УП «Минскинтеркапс») (рис. 40).



Рис. 40. Лекарственный препарат «Авопрост»

В 2023 г. выпущено 32 592 упаковок лекарственного препарата «Авопрост» на сумму 868 250,88 руб., или 295 514,41 долл. США. Реализована 24 671 упаковка препарата на сумму 655 911,29 руб., или 218 568,10 долл. США, экспорт составил 144 упаковки препарата на сумму 2574,09 руб., или 876,11 долл. США.

ГНТП «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГНТП «Перспективные химические и биологические технологии» включает в себя 2 подпрограммы:

- 1) «Промышленные биотехнологии — 2025» (государственный заказчик — НАН Беларуси);
- 2) «Малотоннажная химия» (государственный заказчик — Минобразования).

В рамках данной ГНТП выполнялись 20 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 5 заданий завершены (табл. 9).

Таблица 9

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

Подпрограмма	Количество заданий	Количество завершенных заданий	Финансирование, тыс. руб.			
			всего	республиканский бюджет	РЦИФ	внебюджетные источники
Промышленные биотехнологии — 2025	11	2	2564,41	1282,00	—	1282,41
Малотоннажная химия	9	3	1939,62	828,12	—	1111,50
ВСЕГО	20	5	4504,03	2110,12	—	2393,91

В 2023 г. финансирование данной программы составило 4504,03 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2110,12 тыс. руб. (46,85 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 2393,91 тыс. руб. (53,8 %).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы НАН Беларуси составила 50,01 %, подпрограммы Минобразования — 57,31 %.

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 8 новшеств. В результате выполнения заданий подпрограммы «Промышленные биотехнологии — 2025» созданы 3 новшества (37,5 %): по 1 новшеству (12,5 %) относятся к группам «Материалы, вещества, продукты питания, корма», «Технологические процессы (технологии, методологии)» и «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)». 5 новшеств (62,5 %) созданы в рамках выполнения заданий подпрограммы «Малотоннажная химия», из них 4 новшества (50,0 %) относятся к группе «Материалы, вещества, продукты питания, корма» и 1 (12,5 %) — «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)».

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена модернизация 3 производств:

- по заданию 1-1 ИП Сандригайло Д. В. на площадях АБЗ ДСПМК 93 организовано малотоннажное производство по переработке нефтешламов, битумных и мазутных отходов с целью получения флекса битумного и компонента смесового котельного топлива (Акт организации малотоннажного производства от 09.11.2023); проведена адаптация и внедрена технология производства битумного флекса на производственной базе ИП Сандригайло Д. В., расположенной по адресу: Минская область, Дзержинский район, д. Большая Шатановщина, АБЗ ДСПМК 93 (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — НИИ физико-химических проблем БГУ);

- по заданию 1-2 ООО «ВМС-Техно» (Минская область, Минский район, г. п. Мачулищи, ул. Аэродромная, 14–11) организовано малотоннажное производство пеногасителя (Акт организации малотоннажного производства от 15.09.2023); освоена технология производства пеногасителя полидиметилсилоксанового (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — НИИ физико-химических проблем БГУ);

- по заданию 1-3 ООО «Новохим» (Минская область, Минский район, г. п. Мачулищи, ул. Аэродромная, 14–7) организовано малотоннажное производство проводящего полимерного композита (Акт организации малотоннажного производства от 15.09.2023); проведена комплексная модернизация реактора для введения добавок в компоненты полиуретан-цементных и эпоксидных композиций, а также модернизация производственного помещения на ООО «Новохим»; на площадях ООО «Новохим» освоена технология производства проводящего полимерного композита (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — НИИ физико-химических проблем БГУ).

В 2023 г. в рамках перечисленных подпрограмм НАН Беларуси получен 1 патент, подано 3 заявки на патентование — 1 от НАН Беларуси и 2 от Минобразования:

- заявка на получение охранного документа от 03.01.2023 № а20230004, опубликована 30.06.2023 (подпрограмма «Малотоннажная химия»);

- заявка на получение охранного документа от 03.01.2023 № а20230005, опубликована 30.06.2023 (2/15, комплексный энергетический корм для крупного рогатого скота) (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — НИИ физико-химических проблем БГУ);

- заявка на получение патента на изобретение «Штамм дрожжевого гриба *Saccharomyces cerevisiae* — продуцент β-фруктофуранозидазы» (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — Институт микробиологии НАН Беларуси);

- патент на изобретение от 28.04.2023 № 24048 «Штамм аккумулирующих селен дрожжей *Candida stellimalicola* БИМ Y-350 Д» (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — Институт микробиологии НАН Беларуси).

Наиболее значимые разработки

Технология получения и применения ферментного препарата «Инвертаза» в пчеловодстве (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организации-исполнители — УО «Гродненский государственный аграрный университет», Институт микробиологии НАН Беларуси).

С использованием нового штамма дрожжевого гриба *Saccharomyces cerevisiae* (получено положительное решение на выдачу патента на изобретение «Штамм дрожжевого гриба *Saccharomyces cerevisiae* — продуцент β-фруктофуранозидазы») разработана первая в Республике Беларусь технология производ-

ства импортозамещающего фермента — инвертазы (добавки кормовой ферментной «Апифил»), востребованной в пчеловодстве для приготовления инвертных сахарных сиропов. Результаты производственных испытаний по использованию инвертного сахарного сиропа, приготовленного на основе новой высокоэффективной экологически чистой кормовой добавки «Апифил», показали увеличение продолжительности жизни рабочих пчел на 18,00–22,00 %; увеличение количества и качества открытого и печатного расплода при увеличении яйценоскости пчелиных маток на 27,86 %; наращивание силы пчелиных семей к главному медосбору на 30,00 %; повышение медопродуктивности и воскопродуктивности пчелиных семей, соответственно, на 31,00 и 52,11 %, а также повышение сохранности пчелиных семей после зимовки. Рост технологических показателей эффективности пчеловодства при использовании добавки кормовой ферментной «Апифил» позволит повысить экономическую эффективность этой отрасли.

Технология получения биопрепарата для комплексной очистки сточных вод птицеперерабатывающих предприятий (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — Институт микробиологии НАН Беларуси).

В соответствии с разработанным в 2022 г. лабораторным регламентом наработан опытный образец микробного препарата «ПФ-комплекс», предназначенного для комплексной очистки сточных вод птицеперерабатывающих предприятий, в количестве 50 л. Испытание эффективности препарата проведено на сточных водах, которые поступали на очистные сооружения птицефабрики РУП «Белоруснефть-Особино» и характеризовались величиной ХПК от 181 до 616 мг/л O_2 и концентрацией взвешенных веществ, в том числе жиров, от 63 до 117 мг/л. Применение опытного образца биопрепарата «ПФ-комплекс» позволило добиться высокой степени очистки при значительном снижении количества реактивов для реагентной предварительной обработки производственных сточных вод и при более низком давлении во флотаторе. Эффективность очистки во флотаторе достигала 72–95 % по сравнению с 30–54 % при режиме флотации, используемом на предприятии ранее. Анализ контролируемых показателей в течение 10 недель после внесения препарата показал увеличение степени очистки по ХПК на 5,0–21,3 %, по БПК₅ — на 6,5–14,2 %, по взвешенным веществам — на 24,1–65,0 %. Отмечено снижение показателя илового индекса с 185 до 130 мл/г.

*Технологические параметры раздельного культивирования штаммов бактерий *B. amyloliquefaciens* БИМ В-1828 и *B. amyloliquefaciens* БИМ В-1829 в опытно-промышленных условиях (интенсивность аэрации 1 л / л среды / мин, режим перемешивания (110 ± 20) об/мин, температура (30 ± 2) °С)* (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организации-исполнители — ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», ЗАО «БелАсептика»).

Оптимизированы технологические параметры раздельного культивирования штаммов бактерий *B. amyloliquefaciens* БИМ В-1828 и *B. amyloliquefaciens* БИМ В-1829 в опытно-промышленных условиях (интенсивность аэрации 1 л / л среды / мин, режим перемешивания (110 ± 20) об/мин, температура (30 ± 2) °С). Отработаны условия получения сухой препаративной формы микробной добавки на конвекционной сушилке. Разработан и утвержден опытно-промышленный регламент на получение микробной добавки «Биоклин» — основы моющего средства с дезинфицирующим эффектом. Доработан и утвержден опытно-промышленный регламент на производство моющего средства с дезинфицирующим эффектом «БиоклинСэф». Разрабатываемое моющее средство с дезинфицирующим эффектом «БиоклинСэф», обогащенное пробиотическими бактериями, является импортозамещающей продукцией, по эффективности действия соответствующей зарубежным аналогам, по стоимости — в 2–4 раза дешевле.

Рекомендации по применению микробных препаратов и мульчированию приствольных полос при производстве плодов яблони в карликовом саду интенсивного типа (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организации-исполнители — УО «Гродненский государственный аграрный университет», ГНПО «Химический синтез и биотехнологии»).

По результатам производственного опыта, заложенного на базе опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет», СПК «Путришки» и СПК «Прогресс-Вертелишки», по исследованию совместного испытания отобранных технологических приемов производства плодов яблони подготовлены рекомендации по применению микробных препаратов и мульчированию приствольных полос при производстве плодов яблони в карликовом саду интенсивного типа. Согласно разработанным рекомендациям мульчирование приствольных полос яблони кострой льна в дозе 10 т/га и применение



биопродукта «Биопродуктин» на фоне основного удобрения N130P100K150 в карликовом саду интенсивного типа обеспечивает утолщение штамбов деревьев на 1,86 см (+0,43 см к фону), прирост площади поперечного сечения штамба 5,37 см² (+1,15 см² к фону), увеличение синтеза хлорофилла в листьях до 4,78 % СВ (+0,33 % СВ к фону), рост урожайности плодов на 24,5–45,3 ц/га и увеличение их средней массы на 4,4–10,0 г. Утверждены ведомости изменений ОПР на препарат микробный «Биопродуктин» и биопестицид «Мультифаг». Доработаны, утверждены и зарегистрированы извещения об изменении технических условий в БелГИСС (ТУ ВУ 100289066.110-2013 от 24.08.2023 на биопестицид «Мультифаг», предназначенный для защиты огурца от фитопатогенных бактерий *Pseudomonas* и некорневого внесения в приствольных полосах семечкового сада в целях оздоровления в период вегетации и повышения урожайности, и ТУ ВУ 100289066.019-2001 от 24.08.2023 на биопестицид «Фрутин», предназначенный для защиты растений от болезней и вредителей, в том числе яблони — от парши, плодовых культур — от раковых заболеваний). Микробиологический анализ почвенных образцов, отобранных на территории яблоневого сада интенсивного типа, показал, что применение в приствольных кругах яблонь костры и микробных препаратов способствует активизации микробиологических процессов в почве. Отмечено снижение обсемененности плодов яблони (сорта Голден Делишес и Глостер) фитопатогенными микроорганизмами.

Выпуск продукции проводился в рамках 23 заданий.

Стоимость выпущенной продукции составила 26 202,1 тыс. руб., реализованной — 26 124,45 тыс. руб. Доля экспорта в объеме реализации составила 70,8 % (18 500,65 тыс. руб.).

Объем выпущенной и реализованной продукции сформирован преимущественно продукцией, выпускаемой в рамках подпрограммы «Малотоннажная химия» (табл. 10).

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	15	464,98	387,33	12,98	83,3	3,4
Малотоннажная химия	8	25 737,12	25 737,12	18 487,67	100,0	71,8
ВСЕГО	23	26 202,10	26 124,45	18 500,65	99,7	70,8

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Биопрепарат «Антойл+» для биологических очистных сооружений (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-исполнитель — Институт микробиологии НАН Беларуси) (рис. 41).

Произведено 1896 доз (план 2023 г. — 1000 доз) биопрепарата «Антойл+» для биологических очистных сооружений на сумму 11 376,00 руб., или 3814,25 долл. США.

Пробиотический биопрепарат «Биламетрит» для профилактики и лечения эндометритов крупного рогатого скота (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-изготовитель — Институт микробиологии НАН Беларуси) (рис. 42).

Произведено 30 000 доз (план 2023 г. — 10 000 доз) пробиотического биопрепарата «Биламетрит» для профилактики и лечения эндемичных крупного рогатого скота.

Сухая пробиотическая кормовая добавка «Биодигестин-С» для нормализации рубцового пищеварения и повышения перевариваемости питательных веществ рационов крупного рогатого скота (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-изготовитель — ГНПО «Химический синтез и биотехнологии») (рис. 43).

Пробиотическая кормовая добавка «Биодигестин-С» предназначена для нормализации рубцового пищеварения и повышения перевариваемости кормов крупного рогатого скота. Основу кормовой добавки составляют штаммы спорообразующих бактерий, выделенных из микробиома рубца лося и подстилки животноводческого комплекса, обеспечивающие повышение перевариваемости трудногидролизуемых ингредиентов кормов и эффективный контроль условно-патогенной микробиоты.

Применение кормовой добавки «Биодигестин-С» в рационах высокоудойных коров обеспечивает снижение заболеваемости ацидозом на 11–12 %, увеличение перевариваемости кормов на 5 %, молочной продуктивности на 6–7 %. Сфера применения — кормопроизводство, животноводство.

Произведено 60 кг (план 2023 г. — 50 кг) сухой пробиотической кормовой добавки «Биодигестин-С» для нормализации рубцового пищеварения и повышения перевариваемости питательных веществ рационов крупного рогатого скота.

Биопестицид «Бактавен С» для защиты огурца и томата защищенного грунта от корневых и прикорневых гнилей (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-изготовитель — ГНПО «Химический синтез и биотехнологии») (рис. 44).

Биопестицид «Бактавен С» на основе спор и продуктов метаболизма бактерий *Bacillus subtilis* предназначен для защиты томата и огурца от корневых и прикорневых гнилей. Препарат обладает длительным сроком хранения (до 12 месяцев) в широком диапазоне температур (от +1 до +25 °C).

Биологическая эффективность на огурце после 4-кратного внесения биопестицида с нормой расхода 5 кг/га в период вегетации против болезней достигает уровня 61,1–67,7 %, что позволяет получить дополнительно 1,4–2,5 кг/м² урожая, или 10,6–12,9 % к варианту без обработки. Биологическая эффективность биопестицида «Бактавен С» на томате после 5-кратного внесения с нормой расхода 6,5 кг/га составляет 62,9–65,8 %, что позволяет получить дополнительно 1,8–4,0 кг/м² урожая, или 5,3–15,3 % к варианту без применения биопестицида.

Благодаря защите корневой системы от гнилей использование биопестицида «Бактавен С» позволяет снизить потери урожая огурца и томата до 12,9–15,3 %.

Произведено 40 кг (100 % плана 2023 г.) биопестицида «Бактавен С» для защиты огурца и томата защищенного грунта от корневых



Рис. 41. Биопрепарат
«Антойл+»



Рис. 42. Пробиотический
биопрепарат
«Биламетрит»



Рис. 43. Сухая пробиотическая
кормовая добавка
«Биодигестин-С»



Рис. 44. Биопестицид
«Бактавен С»



Рис. 45. Микробный препарат
«АгроМик»



Рис. 46. Антигельминтный препарат
широкого спектра действия
«Трикламизол»

и прикорневых гнилей на сумму 2040,00 руб., или 724,23 долл. США. Применение биопестицида на посадках огурца способствовало повышению урожайности культуры на 10,6–12,9 %, что позволило дополнительно получить до 2,5 кг продукции с 1 м².

Микробный препарат «АгроМик» (с арбускулярной микоризой и без нее) для внесения на выбывшие из промышленной эксплуатации торфяные месторождения в целях восстановления их почвенного плодородия и получения высококачественной ягодной продукции (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организации-изготовители — Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Институт микробиологии НАН Беларуси, КФХ «Ягодная поляна») (рис. 45).

Произведено 300 л (план 2023 г. — 150 л) микробного препарата «АгроМик» (с арбускулярной микоризой и без нее) для внесения на выбывшие из промышленной эксплуатации торфяные месторождения с целью восстановления их почвенного плодородия и получения высококачественной ягодной продукции. Стоимость произведенных микробных препаратов составляет 4176,00 руб., или 1439,12 долл. США. Проведенные работы по фиторекультивации на площади 6 га (план 2023 г. — 3 га) в КФХ «Ягодная поляна» обеспечили получение 9 т (план 2023 г. — 5 т) экологически чистой крупноплодной клюквы на сумму 81 000,00 руб., или 27 292,02 долл. США.

Антигельминтный препарат широкого спектра действия «Трикламизол» для ранней терапии и профилактики трематодозов и ассоциативных нематодозов крупного рогатого скота (подпрограмма «Промышленные биотехнологии — 2025», организация-изготовитель — Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелесского) (рис. 46).

Произведено 320 тыс. доз (план 2023 г. — 120 тыс. доз) антигельминтного препарата широкого спектра действия «Трикламизол» для ранней терапии и профилактики трематодозов и ассоциативных нематодозов крупного рогатого скота на сумму 31 441,13 руб., или 10 845,88 долл. США.

Технологический процесс изготовления динатриевой соли 4,4'-азобензолдикарбоновой кислоты для производства термостойкого волокна Арселон (подпрограмма «Малотоннажная химия», организация-исполнитель — Институт химии новых материалов НАН Беларуси) (рис. 47).

В ОАО «Светлогорск-Химволокно» создано опытно-промышленное производство динатриевой соли 4,4'-азобензолдикарбоновой кислоты (ДНС) и внедрена принципиально новая технология получения светостабилизатора, что обеспечивает высокий выход и чистоту продукта.

Продукт используется для внутреннего потребления на ОАО «Светлогорск-Химволокно» для изготовления:

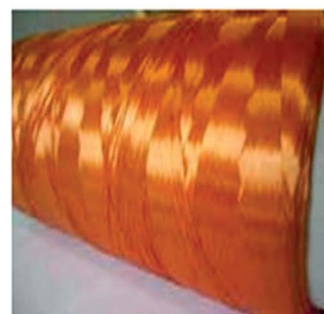
- светостабилизированных термостойких волокон на основе полипарафенилен-1,3,4-оксадиазола (Арселон);
- производства ткани технической, волокна штапельного, волокна измельченного, фильтровальной ткани, нити, рукавных фильтров костюмов спасателей-пожарных, лесников.



нить Арселон-С 29 текс



нить Арселон-С 100 текс



нить Арселон-С 100 текс
в 10 сложений

Рис. 47. Термостойкое волокно Арселон

ОАО «Светлогорск-Химволокно» — единственный производитель ДНС в Республике Беларусь. ДНС, производимая предприятием, полностью идентична по физико-химическим показателям и чистоте ДНС, производимой в Российской Федерации (Новочебоксарский завод «Химпром»).

Технология запатентована (Патент 23849 «Способ производства динатриевой соли 4,4'-азобензолди-карбоновой кислоты», дата публикации: 2022.10.30.).

Выпуск и реализация продукции по годам:

- в 2021 г.: ДНС — 3,40 т, продукция «Арселон» — 73,525 т (5009,60 тыс. руб.);
- 2022 г.: ДНС — 5,84 т, продукция «Арселон» — 161,0 т (13 280,20 тыс. руб.);
- 2023 г.: ДНС — 9,77929 т, продукции «Арселон» — 218,8 т (18 455,78 тыс. руб.).

За 2021–2023 гг. выпущено ДНС 19,01929 т, выпущено и реализовано продукции «Арселон» 453,325 т на сумму 36 745,58 тыс. руб.

Технология производства комплексного энергетического корма для крупного рогатого скота на основе сухого защищенного жира из отходов переработки масличных культур (подпрограмма «Малотоннажная химия», организации-исполнители — НИИ физико-химических проблем БГУ, УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»).

В НИИ физико-химических проблем БГУ разработана технология изготовления комплексного энергетического корма и внедрена на ООО «Биопром».

Энергетический корм предназначен для повышения энергетической питательности концентрированных кормов и улучшения обмена веществ и продуктивности дойных коров.

Использование сухого защищенного жира в количестве 3 % от массы комбикорма (или 180 г/гол./сутки) в рационе дойных коров первого периода лактации (раздой 21–100 день) способствует:

- повышению количества молока в зачетной массе на 8,1 %;
- массовой доли жира в молоке — на 0,31 %;
- массовой доли белка в молоке — на 0,11 %;
- массовой доли лактозы в молоке — на 0,07 %;
- снижению количества соматических клеток на 7,1 %.

Отечественные аналоги отсутствуют.

Выпуск и реализация продукции по годам:

- в 2022 г.: 300 т на сумму 525,0 тыс. руб.;
- 2023 г.: 1684,0 т на сумму 2823,0 тыс. руб.

Всего произведено и реализовано продукции за 2022–2023 гг. 1984,0 т на сумму 3348,0 тыс. руб.



ГНТП «ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОБЕЗОПАСНОСТИ»

ГНТП «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» включает в себя 3 подпрограммы:

- 1) «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата» (государственный заказчик — Минприроды);
- 2) «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси» (государственный заказчик — Минлесхоз);
- 3) «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» (государственный заказчик — НАН Беларуси).

В рамках данной ГНТП выполнялись 29 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 15 заданий завершены (табл. 11).

Таблица 11

Количество выполняемых заданий в части 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	3	2231,48	1083,17	—	1148,31
Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси	5	3	429,12	—	—	429,12
Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов	15	9	2771,52	2196,29	—	575,23
ВСЕГО	29	15	5432,12	3279,46	—	2152,66

В 2023 г. финансирование данной программы составило 5432,12 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 3279,40 тыс. руб. (60,37 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 2152,66 тыс. руб. (39,63 %). Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы НАН Беларуси составила 26,19 %, подпрограммы Минприроды — 51,46 %, подпрограммы Минлесхоза — 100,00 %.

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 35 новшеств: 7 — в результате выполнения заданий подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата», 6 — заданий подпрограммы «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси», 22 — заданий подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов». Из них 29 новшеств (82,9 %) относится к группе «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)» и 6 (17,1 %) — «Информационные технологии и системы (АСУ, АБД, САПР)».

В 2023 г. в рамках подпрограммы «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов» создано 1 новое производство: изготовлена опытная установка для получения активированного угля из кускового торфа, включающая модернизацию узлов уплотнения печи пиролиза, изготовление шкафа для конденсации пиролизной смолы, разра-

ботку и изготовление щита управления установкой, изготовление системы аспирации выходящих из печи пиролиза и печи активации газов, приобретение, подключение и запуск промышленного парогенератора мощностью 15 кг/ч пара.

Наиболее значимые разработки

Методика оценки динамики изменения площади связанных с водой экосистем (подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата», организация-исполнитель — РУП «ЦНИИКИВР»).

Разработан перечень научно обоснованных мероприятий для охраны и восстановления связанных с водой экосистем, в том числе лесов, водно-болотных угодий. Использование методики оценки динамики изменения площади связанных с водой экосистем позволит обеспечить подготовку национальной отчетности Республики Беларусь по задаче 6.6 ЦУР 6 и в дальнейшем формировать и предоставлять данные по этому показателю.

Оценивается пространственное изменение площади разных типов связанных с водой экосистем — озер, водохранилищ, рек (больших и средних), рассчитывается пространственная протяженность связанных с водой экосистем для формирования национальных данных и последующего их предоставления на национальной платформе. Рассчитанный показатель призван защитить связанные с водой экосистемы, ориентирован не на водоснабжение исключительно для использования человеком, а для обеспечения целостности экологических функций водных объектов и сохранение биоразнообразия видов.

Перечень содержит научно обоснованные мероприятия для охраны и восстановления связанных с водой экосистем Республики Беларусь, в том числе лесов, водно-болотных угодий, в целях сохранения биоэкологических систем.

Методика комплексной оценки экологического состояния территории по интегральным параметрам устойчивости экосистем к внешнему негативному воздействию для оптимизации уровня антропогенной нагрузки (подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменений климата», организация-исполнитель — БелНИЦ «Экология»).

В методике изложен алгоритм комплексной оценки экологического состояния территории административно-территориального района на основе системы взаимосвязанных интегральных параметров устойчивости экосистем к внешнему негативному воздействию для оптимизации уровня антропогенной нагрузки.

Методика предназначена для территориальных органов государственного управления, ответственных за реализацию единой государственной политики в области охраны окружающей среды, основанной на комплексной информации о состоянии окружающей среды территории (административно-территориальной единицы).

Методика комплексной оценки экологического состояния территории по интегральным параметрам устойчивости экосистем к внешнему негативному воздействию для оптимизации уровня антропогенной нагрузки предназначена для комплексной оценки экологического состояния территории административно-территориального района при проведении единой государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, координации деятельности других республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций в области обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, обеспечении сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, разработке мероприятий по рациональному (устойчивому) использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, применению наилучших доступных технических методов, малоотходных (безотходных), энерго- и ресурсосберегающих технологий, обеспечению экологической безопасности, предотвращению вредного воздействия на окружающую среду и ликвидации последствий такой деятельности.

Методика предназначена для комплексной оценки экологического состояния территории административно-территориального района:

- при проведении единой государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;



- координации деятельности других республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций в области обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- обеспечении сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия;
- обеспечении республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, граждан экологической информацией;
- осуществлении международного сотрудничества, изучении, обобщении и распространении международного опыта в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- разработке мероприятий по рациональному (устойчивому) использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, применению наилучших доступных технических методов, малоотходных (безотходных), энерго- и ресурсосберегающих технологий, обеспечению экологической безопасности, предотвращению вредного воздействия на окружающую среду и ликвидации последствий такой деятельности;
- координации работы республиканских органов государственного управления, иных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов и других организаций по организации и проведению мероприятий по охране окружающей среды и использованию природных ресурсов;
- осуществлении научных исследований в области охраны окружающей среды, воздействия на окружающую среду и рационального использования природных ресурсов;
- оценке воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности;
- минимизации деградации природных комплексов, истощения природных ресурсов, загрязнения почв, вод, растительности, атмосферного воздуха;
- получении комплексной экологической информации в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь;
- установлении нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду по каждому виду воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и (или) по совокупному воздействию всех источников, находящихся на соответствующей территории;
- оценке экосистемных услуг;
- совершенствовании законодательства об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов;
- выявлении экологически неблагополучных территорий (зон экологического риска, зон экологического кризиса, зон экологического бедствия);
- стратегической экологической оценке;
- подготовке схем комплексной территориальной организации административно-территориальных областей, районов, разработке градостроительных проектов, схем землеустройства районов;
- формировании Национальной экологической сети.

Аналитическая записка об использовании и запасах в Беларуси метоксихлора и дехлорана плюс (подпрограмма «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменений климата, организация-исполнитель — Институт природопользования НАН Беларуси).

Методические рекомендации по оценке запасов химических веществ, включенных в Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях (СОЗ) после 2013 г. и находящихся на рассмотрении как кандидаты в СОЗ. Методические рекомендации по экологически безопасному обращению с короткоцепными хлорированными парафинами. Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Республики Беларусь за 2020 г. для представления в ЕЭК ООН. Данные о выбросах загрязняющих веществ на территории Беларуси по сетке ЕМЕП 0,1×0,1° для представления в ЕЭК ООН. Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Республики Беларусь за 2021 г. для представления в ЕЭК ООН. Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Республики Беларусь за 2022 г. для представления в ЕЭК ООН.

Аналитическая записка содержит общую характеристику метоксихлора и дехлорана плюс, данные о производителях, основных сферах применения и о ситуации с использованием указанных химических веществ в Беларуси. Приведены рекомендуемые меры по регулированию метоксихлора и дехлорана плюс при их включении в приложения Стокгольмской конвенции о СОЗ.

Методические рекомендации по оценке запасов химических веществ, включенных в Стокгольмскую конвенцию о СОЗ после 2013 г. и находящихся на рассмотрении как кандидаты в СОЗ, охватывают химические вещества, предназначенные для использования в промышленности, и включают следующий перечень «новых» СОЗ: гексабромциклододекан; пентахлорфенол, его соли и эфиры; полихлорированные нафталины; гексахлорбутадиен; короткоцепные хлорированные парафины; декабромдифениловый эфир; перфтороктановую кислоту, ее соли и родственные соединения; перфторгексановую сульфоновую кислоту (ПФГСК), ее соли и родственные ПФГСК соединения; дехлоран плюс (рассматривается как кандидат в СОЗ).

Методические рекомендации по экологически безопасному обращению с короткоцепными хлорированными парафинами (КЦХП) включают общие сведения о них и сферах их применения, типах материалов/отходов, содержащих или потенциально содержащих КЦХП; охарактеризована ситуация с применением хлорированных парафинов, в том числе КЦХП, в Беларуси. Приведены международные обязательства, касающиеся КЦХП, и общие требования в отношении экологически безопасного обращения с материалами и отходами, содержащими или потенциально содержащими КЦХП. Показаны подходы к выявлению изделий/отходов, содержащих КЦХП, и химико-аналитические методы их определения. Приведен перечень экологически безопасных методов обезвреживания и удаления отходов, содержащих КЦХП.

Пятый национальный отчет (доклад) о выполнении обязательств Республики Беларусь по Стокгольмской конвенции о СОЗ в соответствии с форматом, установленным решением 6-й Конференции Сторон (SC-5/16), с учетом дополнительно включенных в Стокгольмскую конвенцию химических веществ (в рамках софинансирования), содержит информацию о принимаемых мерах по осуществлению положений Стокгольмской конвенции и об эффективности таких мер с точки зрения достижения целей Конвенции в части планов выполнения, мер по сокращению или устранению выбросов в результате преднамеренного производства и использования, мер по сокращению или ликвидации выбросов, связанных с запасами и отходами, информацию о проводимых в отношении СОЗ исследованиях и разработках.

Информационно-аналитические материалы о ситуации с СОЗ и кандидатами в СОЗ для обоснования позиции Республики Беларусь на 11-й Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о СОЗ (в рамках софинансирования) составлены с учетом документов, подготовленных Комитетом по рассмотрению СОЗ и Секретариатом, и касаются следующих пунктов повестки дня (UNEP/POPS/COP.11/1), а также включают краткую информацию в отношении новых химических веществ, включенных в повестку дня 11-й Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о СОЗ; обзор информации, касающейся оценки перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида, во исполнение пунктов 5 и 6 части III приложения В к Стокгольмской конвенции; представление информации в соответствии со статьей 15 Стокгольмской конвенции; сведения о мерах по уменьшению или ликвидации выбросов из отходов.

Данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Республики Беларусь за 2020–2022 гг. для представления в ЕЭК ООН содержат данные о выбросах загрязняющих веществ (оксидов азота, оксида углерода, диоксида серы, неметановых летучих органических веществ, взвешенных частиц с учетом дисперсного состава, аммиака, тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей) в разрезе категорий источников НПО, а также по сетке ЕМЕП 0,1×0,1°. Данные сформированы в формате, необходимом для представления отчетности в ЕЭК ООН для выполнения обязательств по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния.

Аналитическая записка и рекомендации разработаны для информационного и методического обеспечения обращения с «новыми» СОЗ. Пятый национальный отчет (доклад) о выполнении обязательств Республики Беларусь по Стокгольмской конвенции о СОЗ и информация для его подготовки, информационно-аналитические материалы о ситуации с СОЗ и кандидатами в СОЗ подготовлены для обеспечения делегации Республики Беларусь необходимой информацией и повышения эффективности ее участия в Стокгольмской, Базельской и Роттердамской конвенциях.



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.

Методика проведения работ по защите лесных питомников, лесосеменных плантаций и насаждений от вредоносных организмов с использованием беспилотных летательных аппаратов (подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси», организация-исполнитель — УО «БГТУ»).

Впервые в Республике Беларусь и странах ЕАЭС разработана методика проведения работ по защите лесных питомников, лесосеменных плантаций и насаждений от вредоносных организмов с использованием беспилотных летательных аппаратов (БЛА), которая позволяет применять инновационные БЛА-технологии в сфере защиты леса.

Созданы условия применения БЛА для защиты растений в лесных питомниках, лесосеменных плантациях и насаждениях, которые позволяют экономить средства защиты растений не менее чем на 30 %, снижать себестоимость работ на 58–67 % и повышать эффективность лесозащитных работ. Проведенная регистрация пестицидов «БАКЛЕР» и «РАЁК» в Государственном реестре средств защиты растений позволяет их использовать в лесном хозяйстве для контроля болезней посадочного материала в лесных питомниках и насаждениях с применением БЛА. Программа курсов обучения управлению БЛА для выполнения работ по защите лесосеменных плантаций и насаждений адаптирована для использования на базе УО «БГТУ», но может быть применена другими учреждениями образования.

Рекомендации по созданию лесных культур саженцами ели европейской и рекомендации по созданию лесных культур с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой (подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси», организация-исполнитель — УО «БГТУ»).

Рекомендации содержат информацию об основных технологических приемах, позволяющих повысить приживаемость лесных культур на 5–10 %. Предназначены для применения юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, а также другими предприятиями, организациями и учреждениями, осуществляющими работы по созданию лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой. Позволяют повысить приживаемость создаваемых лесных культур с использованием такого посадочного материала на 5–10 %, что позволит ориентировочно сэкономить 1,5–1,8 млн шт. семян с закрытой корневой системой на сумму 525,0–630,0 тыс. руб.

Рекомендации по выращиванию посадочного материала основных лесобразующих лиственных пород в условиях закрытого грунта и с закрытой корневой системой (подпрограмма «Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси», организация-исполнитель — Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр).

Разработанные рекомендации содержат информацию по организации технологии и агротехнике выращивания посадочного материала основных лесобразующих лиственных пород в условиях закрытого грунта с открытой и закрытой корневой системой. Разработанная научно-техническая продукция обеспечит увеличение выхода посадочного материала лиственных пород на 7 % при выращивании в закрытом грунте и с закрытой корневой системой, повышение качественных характеристик выращиваемого посадочного материала лиственных пород с закрытой корневой системой на 10 %, длительное хранение семенного материала и выращивание посадочного материала дуба черешчатого в неурожайные годы.

Рекомендации по выращиванию посадочного материала основных лесобразующих лиственных пород в условиях закрытого грунта и с закрытой корневой системой содержат предложения по хранению и подготовке семян к посеву, приготовлению субстрата, размещению субстрата в теплицах и заполнению кассет субстратом, посеву семян, агротехническим приемам выращивания посадочного материала в условиях закрытого грунта с открытой и закрытой корневой системой. Положения рекомендаций предназначены для применения юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, а также другими предприятиями, организациями и учреждениями, осуществляющими выращивание посадочного материала

основных лесообразующих лиственных пород в условиях закрытого грунта с открытой и закрытой корневой системой.

По отношению к лучшим отечественным образцам (показатели) разработанная технология долгосрочного хранения желудей с использованием специализированной линии по подготовке желудей и последующим хранением в пластмассовых бочках в холодильных камерах с температурным режимом $\pm 2^\circ\text{C}$ позволяет добиться снижения доброкачественности желудей дуба черешчатого в течение года хранения только на 29–32 %, технология подготовки к посеву семян липы мелколистной с применением химической скарификации позволяет сократить срок подготовки семян, исключив полностью тепловую фазу стратификации, заменив ее химической скарификацией, после чего следует только холодовая фаза в течение 12–16 недель. Использование агротехнических приемов выращивания посадочного материала обеспечит увеличение выхода стандартного посадочного материала лиственных пород на 7 % с повышением качественных характеристик на 10 %.

Исследование биологического и ландшафтного разнообразия уникальных родниковых экосистем Беларуси, определение гидрохимических характеристик, историко-культурного значения и разработка научных и технико-экономических обоснований объявления родников памятниками природы (Гродненская, Могилевская, Витебская области) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам») (рис. 48).



Родник Смык



Живоносный источник



Родник Селиба



Родник Вольский

Рис. 48. Родники Могилевской области



Родник Бездонный колодец



Родник Городище



Родник Шведова криница



Родник Три ключа

Рис. 49. Родники — памятники природы

Проведена идентификация местонахождения редких и уникальных родников в Витебской области. Составлен предварительный каталог, включающий 36 редких и уникальных родников Витебской области. Определены гидрологические, гидрохимические и гидробиологические характеристики более чем 40 родников Витебской области. Разработаны и представлены на рассмотрение в установленном порядке научные и технико-экономические обоснования для объявления родников памятниками природы: в Гродненской области — 6 родников, в Могилевской области — 6 родников, в Витебской области — 8 родников. Составлен каталог, включающий 84 редких и уникальных родника Гродненской, Могилевской и Витебской областей (рис. 49).

Атлас торфяных месторождений Республики Беларусь на основе анализа их современного состояния по данным дистанционного зондирования Земли (Гродненская, Витебская, Минская области) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — Институт природопользования НАН Беларуси).

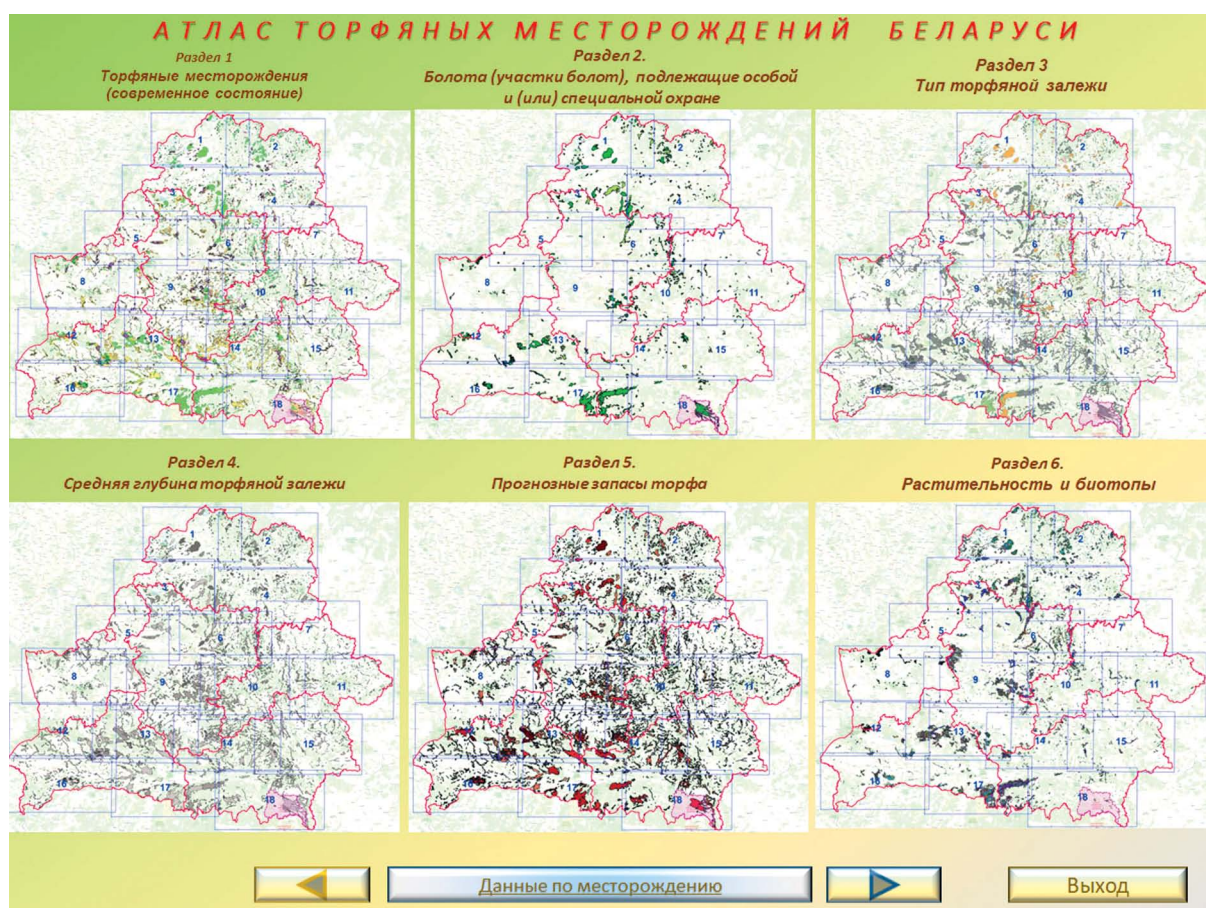


Рис. 50. Скриншот атласа торфяных месторождений

На основе созданной в ГИС-формате базы данных торфяных месторождений Витебской, Гродненской и Минской областей выполнен анализ состояния территорий торфяных месторождений областей. Установлены площади участков различных направлений использования: находящихся в естественном (ненарушенном) состоянии; нарушенных участков торфяных месторождений, подвергшихся осушению,

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	6	—	—	—	—	—
Повышение продуктивности и экологической устойчивости лесов Беларуси	9	7741,28	3,29	—	0,04	—
Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов	6	1,97	1,97	—	100,00	—
ВСЕГО	21	7743,25	5,26	—	0,07	—

покрытых кустарниковой растительностью; участков, покрытых лесной растительностью и используемых в лесном хозяйстве; осушенных земель с торфяными почвами сельскохозяйственного использования. С применением информации базы данных в ГИС-формате выбывших из эксплуатации участков торфяных месторождений выполнена оценка эффективности их использования. Установлено, что от 68 % выбывших площадей из эксплуатации (для Минской области) и до 90 % (для Витебской) остаются в нарушенном состоянии и малоэффективном использовании. Получен актуальный материал по статистическим данным о характеристиках торфяных месторождений с учетом их промышленного и сельскохозяйственного использования. С применением информации базы данных в ГИС-формате созданы актуальные карты размещения торфяных месторождений на территории Республики Беларусь. Атлас торфяных месторождений обеспечивает возможности выполнения анализа, прогноза и выбора оптимальных управленческих решений при осуществлении хозяйственной деятельности на территориях с наличием торфяных месторождений (рис. 50).

Выпуск продукции и внедрение инноваций проводились в рамках 21 задания (табл. 12).

Стоимость выпущенной продукции составила 7743,25 тыс. руб., реализованной — 5,26 тыс. руб. (0,07 % от объема выпуска).

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Технологическая инструкция по использованию гуматсодержащих остатков в рыбоводческих прудах (задание П.1.8.) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организации-исполнители — Институт природопользования НАН Беларуси, ЧПУП «ЧервеньАгро»). Внесена гуматсодержащая кормовая добавка для стимуляции развития рыб на 80 га рыбоводческих прудов.

Генетические паспорта популяций благородного оленя ООПТ для модельных охотничьих хозяйств (задание П.5.1.) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организация-исполнитель — ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»).

Разработаны генетические паспорта (рис. 51) для «северной», «центральной» и «южной» популяций благородного оленя и внедрены в деятельность РС РГОО «Белорусское общество охотников и рыболовов». Подготовленные паспорта направлены на осуществление мониторинга показателей генетического разнообразия и регистрации генетических линий в обитающих в пределах Беларуси субпопуляциях благородного оленя с целью формирования жизнеспособных и соответствующих задаваемым требованиям популяционных группировок и вольерных стад. Генетические паспорта имеют значение в качестве источника референсных данных для дальнейших популяционно-генетических и филогеографических исследований благородного оленя в стране и для обеспечения научно обоснованного управления существующими и вновь создаваемыми субпопуляциями вида. Структура генетического паспорта позволяет оценить текущее состояние популяции благородного оленя в демографическом и генетическом аспектах, что является основанием для выявления единиц управления как эффективных элементов сохранения генетического разнообразия, научно обоснованного и устойчивого использования ценного биологического ресурса. Основными потенциальными организациями-потребителями выступают РС РГОО «Белорусское общество охотников и рыболовов» и особо охраняемые природные территории.

Разработаны генетические паспорта популяций благородного оленя особо охраняемых природных территорий для модельных охотничьих хозяйств (30 особей «южной» популяции).

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
«СЕВЕРНОЙ» ПОПУЛЯЦИИ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Раздел 1. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Плотность популяции (ос/1000 га): 3,95-7,62
Популяционный тренд плотности: стабильный
Соотношение полов: не устанавливалось
Должее соотношение классов в соответствии с критериями отбора перспективных особей: не устанавливалось
Источник формирования популяции (откуда завожены животные): ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща»

Раздел 2. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

А) Филогеографическая характеристика популяции
Генетический маркер: митохондриальный регион мтДНК

A1. Принадлежность популяции к известным гаплогруппам в рамках филогеографической структуры вида: центрально-европейская (ЦЕ), восточно-европейская (ВЕ)
A2. Представленность найденных гаплогрупп в рамках рассматриваемой популяции (%): ЦЕ (гаплогруппы Н1 – 10 %, гаплогруппы Н3 – 30 %), ВЕ (гаплогруппы Н2 – 60 %)
A3. Наличие уникальных гаплогрупп для вида и/или для страны и в рамках рассматриваемой популяции: да (1 – в рамках вида)

Б) Характеристика генетического разнообразия и структурированности популяции
Микростатистическая панель: Hant14, T193, BM1818, MM12, T156, T268, BM4208, IUBT965, T26, Cer14, TGLA57, TGLA126, T530, ETH152

В1. Показатели генетического разнообразия и структурированности популяции

He	Ne	Fis	AR	Ns	Np	K
0,66	0,79	0,16	9,16	11,9	32	3

He – наблюдаемая гетерозиготность, Ne – эффективная гетерозиготность, Fis – индекс фиксированности, AR – аллельное разнообразие, Ns – среднее число аллелей на локус, Np – количество уникальных аллелей, K – количество генетических кластеров

В2. Консенсусный генотип популяции

Hant14	T193	BM1818	MM12	T156	T268	BM4208	IUBT965	T26
18 аллелей	14 аллелей	11 аллелей	8 аллелей	12 аллелей	9 аллелей	17 аллелей	7 аллелей	17 аллелей

Средний генотип

Cer14	TGLA57	TGLA126	T530	ETH152
13 аллелей	8 аллелей	9 аллелей	12 аллелей	11 аллелей

Раздел 3. НАЛИЧИЕ ЕДИНИЦ УПРАВЛЕНИЯ

Является ли рассматриваемая популяция ESU? нет
Является ли рассматриваемая популяция MU? частично, потенциально – особи из ГПУ «Березинский биосферный заповедник»

Дата выдачи паспорта: 01/12/2021
Разработан в лаборатории молекулярной зоологии ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» в рамках мероприятия П.5.1 ГНП «Природопользование и экологические риски» на 2016-2020 гг.
Авторы-разработчики: д.б.н., проф. академик М.Е. Никифоров, к.б.н., доцент К.В. Гонель, к.б.н., доцент Е.З. Хойдцова, А.А. Волынский

КРАТКИЕ ПОЯСНЕНИЯ И РАШИФРОВКИ

Таблица 1 – Гаплогруппы «северной» популяции благородного оленя в Беларуси

Гаплогруппа	Доля, %	Распространенность	Принадлежность к гаплогруппам
H1	10,0	Витебская область (Львовенский район)	центрально-европейская
H2	60,0	Витебская область (Оршанский район, ГПУ «Березинский биосферный заповедник»)	восточно-европейская
H3	30,0	Витебская область (Оршанский, Лвовенский районы), Гродненская область (Островский район, д. Жуковин)	центрально-европейская

Таблица 2 – Консенсусный генотип (состав аллелей) «северной» популяции благородного оленя в Беларуси

Локус	Состав аллелей
Hant14	108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 154
T193	167, 171, 175, 183, 187, 191, 195, 199, 203, 207, 211, 215, 223, 227
BM1818	227, 237, 239, 243, 245, 247, 249, 251, 253, 261, 265
MM12	85, 87, 89, 91, 93, 95, 99, 105
T156	130, 134, 138, 142, 146, 150, 154, 158, 162, 166, 170, 174
T268	143, 147, 151, 155, 159, 163, 167, 171, 179
BM4208	213, 219, 221, 225, 227, 231, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 247, 249, 251, 253
IUBT965	86, 90, 102, 106, 110, 114, 118
T26	311, 319, 323, 327, 331, 335, 339, 343, 347, 351, 355, 359, 363, 367, 371, 375, 407
Cer14	198, 210, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 232, 236, 246, 250, 278
TGLA57	82, 84, 86, 88, 92, 98, 100, 106
TGLA126	108, 110, 114, 120, 126, 136, 188, 190, 192
T530	245, 249, 253, 257, 265, 269, 273, 277, 281, 285, 289, 361
ETH152	176, 178, 192, 194, 200, 202, 204, 206, 222, 232, 260

«Северная» популяция благородного оленя не является эволюционно значимой единицей (ESU – Evolutionarily Significant Unit), так как не имеет выраженных генетических отличий от остальных субпопуляций вида в стране, что объясняется расселением вида из ограниченного числа субпопуляций в рамках работы по реконструкции вида.

«Северная» популяция благородного оленя самостоятельной единицей управления (MU – Management Unit) является частично, что подтверждается наличием явного генетического различия между субпопуляциями. Из статуса MU могут претендовать только особи из ГПУ «Березинский биосферный заповедник», так как демонстрируют признаки демографической независимости.

Генетическая структурированность «северной» популяции благородного оленя в Беларуси

Рис. 51. Вид генетического паспорта на примере «северной» популяции благородного оленя

Опытно-промышленная партия активированных углей (задание П.1.9.) (подпрограмма «Устойчивое природопользование и инновационные технологии переработки, охраны и воспроизводства природных ресурсов», организации-исполнители — Институт природопользования НАН Беларуси; филиал «Экспериментальная база «Свислочь» Института природопользования НАН Беларуси»). На лабораторной установке с использованием наработанного кускового торфа получено 200 кг активированного угля на сумму 1950,0 руб. Технология направлена на создание импортозамещающей продукции.

ГНТП «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»

В 2023 г. в рамках ГНТП «Интеллектуальное приборостроение» (государственный заказчик — Минпром) выполнялись в части НИОК(Т)Р 6 заданий, включая задания по проведению НИОК(Т)Р, задания по подготовке производства и научно-организационному сопровождению программы, из них 3 задания завершены.

Финансирование данной программы составило 4063,98 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2283,30 тыс. руб. (56,18 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1780,68 тыс. руб. (43,82 %).

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведены модернизация 1 существующего производства и техническая подготовка 2 производств:

– УП «Завод СВТ» разработан контроллер СВТ УФИ.468319.005, предназначенный для использования в системах автоматики мобильных машин производства холдинга «АМКОДОР»;

– ОАО «Зенит-БелОМО» разработан прицел широкоугольный, который предназначен для наведения на цель охотничьего оружия при ведении прицельной стрельбы в дневное время и в сумерки с подсветкой сетки; проведено частичное обновление оборудования (закуплены новые обрабатывающие центры);

– УП «Научно-технический центр “ЛЭМТ” БелОМО» создан стенд для исследований и испытаний оптических систем формирования и передачи излучения волоконных лазеров высокой мощности на удаленные объекты; выпуск осуществляется на производственных мощностях предприятия.

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 10 заданий по освоению продукции. Стоимость выпущенной продукции составила 11 702,84 тыс. руб., реализованной — 9856,96 тыс. руб. (84,2 % от объема выпущенной продукции). Стоимость экспортированной продукции составила 470,15 тыс. руб. (4,8 % от объема реализации).

ГНТП «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГНТП «Инновационное машиностроение и машиностроительные технологии» включает в себя 3 подпрограммы (государственный заказчик — Минпром):

- 1) «Автотракторокомбайностроение»;
- 2) «Машиностроительное оборудование»;
- 3) «Технологии машиностроения».

В рамках данной ГНТП в части НИОК(Т)Р выполнялись 36 заданий, включая задания по проведению НИОК(Т)Р и задания по подготовке производства и научно-организационному сопровождению программы. Завершены 8 заданий (табл. 13).

Таблица 13

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

Подпрограмма	Количество выполняемых заданий	Количество завершенных заданий	Финансирование, тыс. руб.			
			республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Автотракторокомбайностроение	17	4	5670,00	1036,00	–	5990,90
Машиностроительное оборудование	9	3	1900,70	3409,28	–	4830,57
Технологии машиностроения	10	1	1448,69	2710,00	–	2268,56
ВСЕГО	36	8	9019,39	7155,28	–	13 090,03



Финансирование данной программы составило 29 264,70 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 16 174,67 руб. (55,27 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 13 090,03 тыс. руб. (44,73 %).

Бюджетные средства на 55,76 % состояли из средств республиканского бюджета (9019,39 тыс. руб.), 44,23 % (7155,28 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, модернизировано 4 действующих производства (3 в рамках подпрограммы «Машиностроительное оборудование» и 1 в рамках подпрограммы «Технологии машиностроения») и проведена техническая (технологическая) подготовка 7 производств, из которых по 2 — в рамках подпрограмм «Автотракторокомбайностроение» и «Технологии машиностроения» и 3 — в рамках подпрограммы «Машиностроительное оборудование»:

- по заданию СИ 20-1.36 ОАО Станкозавод «Красный борец» модернизирован шлифовальный центр с ЧПУ мод. ОШЦ50 (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО Станкозавод «Красный борец»);

- по заданию МО 21-1.37 ОАО «СтанкоГомель» модернизирован пятикоординатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ, мод. SGT400 (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО «СтанкоГомель»);

- по заданию МО 22-1.40 ОАО Станкозавод «Красный борец» проведена модернизация шлицшлифовального полуавтомата с ЧПУ особо высокой точности, мод. ОШ-628АФЗ (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО Станкозавод «Красный борец»);

- по заданию 3.19 ОАО «Лидский литейно-механический завод» проведена модернизация участка подготовки стружки литейного цеха, изготовлена экспериментальная центрифуга для осушки стружки и участка термообработки литейного цеха, установлена печь термической обработки отливок из чугуна (камерная электрическая печь сопротивления В-1150-1100) (подпрограмма «Технологии машиностроения», организация-исполнитель — Физико-технический институт НАН Беларуси);

- по заданию 2.36 на ОАО «Ольса» внедрена созданная в 2022 г. технология 10200.00522 «Пакетная резка деталей на технологическом оборудовании мод. БС35015»; технологический процесс повысил производительность и полноценно автоматизировал выполнение операции получения заготовок труб в автоматическом режиме, начиная от укладки пачки трубы на приемный рольганг до удаления заготовок в тару без дополнительных операций, выполняемых вручную (подпрограмма «Технологии машиностроения», организация-исполнитель — ОАО «Ольса»);

- по заданию 1.64 освоен выпуск продукции с использованием новых технологий, выпущены установочные серии шарнирных подшипников 2ШСЛ90, ШСЛ130, 6ШСЛ60 (подпрограмма «Технологии машиностроения», организация-исполнитель — ОАО «МПЗ»);

- в рамках задания АТКС21-6.01 в ОАО «Измеритель» (г. Новополоцк) проведена техническая (технологическая) подготовка производства (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «Измеритель»);

- в рамках задания АТКС16-3.08 в ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ») проведена техническая (технологическая) подготовка производства (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»).

В результате выполнения НИОК(Т)Р разработаны 13 новшеств. 76,9 % всех разработок представлены машинами, оборудованием, комплексами, приборами, инструментами, деталями, изделиями и т. п., 23,1 % — технологическими процессами (технологиями, методологиями) (табл. 14).

В 2023 г. в рамках перечисленных подпрограмм получено 4 патента, подано 7 заявок на патентование:

- ОАО «Гомсельмаш»: получены патенты Республики Беларусь на полезную модель «Вентилятор очистки системы комбайна» № 13291 и «Система очистки воздухозаборника радиаторов двигателя» № 13282; направлены заявка на полезную модель «Вентилятор очистки системы комбайна» № u20230040 (уведомление № 762), заявки на изобретение «Разбрасыватель для зерноуборочного комбайна» № a20230028 (уведомление № 758), «Комбайн зерноуборочный самоходный» № a20230132 (уведомление № 762);

– ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» получен евразийский патент № 000267 по заявке на выдачу патента на промышленный образец в ЕАПВ № 202240235 от 05.12.2022 «Шасси грузового электромобиля», получен патент Республики Беларусь на полезную модель «Центральный редуктор заднего ведущего моста гипоидного типа» № 13256, поданы заявки на полезную модель «Центральный редуктор заднего ведущего моста гипоидного типа» № u20230017 (патент Республики Беларусь), «Центральный редуктор заднего ведущего моста гипоидного типа» № 2023102650 (патент Российской Федерации), поданы заявки на промышленный образец в ЕАПО «Автобус туристический повышенной вместимости» № 202340193 и «Автобус» № 202340229 (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение»).

Таблица 14

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

Подпрограмма	Группы новшеств			Патенты на изобретения / заявки на патентование
	Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.	Технологические процессы (технологии, методологии)	Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)	
Автотракторокомбайностроение	4	–	–	4/7
Машиностроительное оборудование	3	–	–	–/–
Технологии машиностроения	3	3	–	–/–
ВСЕГО	10	3	–	4/7

Наиболее значимые разработки

Электробус для перевозки пассажиров в аэропортах (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «БЕЛАВТОМАЗ») (рис. 52).

Разработанное новшество не имеет аналогов на территории Республики Беларусь и стран ближнего зарубежья и является как импортозамещающей, так и экспортно ориентированной продукцией.



Рис. 52. Электробус для перевозки пассажиров в аэропортах

Примененные на электробусе технические новшества позволяют сократить эксплуатационные расходы, сэкономив до 80 % на общих энергозатратах и на 60 % снизив затраты на обслуживание в сравнении с перронными автобусами с двигателями внутреннего сгорания при сопоставимых технических характеристиках. Это достигнуто за счет применения более простой и надежной конструкции тягового электрического привода, современных конструкций тягового электродвигателя, инвертора, тяговой аккумуляторной батареи с терморегулированием, зарядного устройства, редуктора трансмиссии, системы верхнего уровня управления силовой установкой, приборной панели нового поколения, а также применения системы рекуперативного торможения, обеспечивающей более экономичное передвижение и более длительный жизненный цикл тормозной системы.

Основными преимуществами новшества, по сравнению с зарубежными аналогами (Cobus, Neoplan), являются улучшенные тягово-динамические характеристики за счет повышенной мощности двигателя, более комфортабельные условия для пассажиров за счет увеличенной площади салона при равной пассажировместимости.

Автобус предназначен для перевозки пассажиров в аэропортах, отвечает повышенным потребительским свойствам.

Карьерный самосвал в дизель-троллейвозном исполнении (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — ОАО «БЕЛАЗ») (рис. 53).



Рис. 53. Карьерный самосвал в дизель-троллейвозном исполнении

Разработанное новшество не имеет аналогов в Республике Беларусь и странах ближнего зарубежья и является экспортно ориентированной продукцией.

Главной особенностью дизель-троллейвоза является возможность эффективной работы как от традиционной дизель-генераторной установки, так и от контактной сети (напряжение 1,8 кВ), что значительно повышает технологические возможности и снижает стоимость эксплуатации карьерного самосвала.

Система управления разработана на основе бесконтактного тиристорного управления трансмиссией, доказавшей свою надежность в условиях эксплуатации уменьшением количества отказов компонентов по сравнению с предшествующей. В конструкции новшества применены передовые решения в области электроники и силовой техники.

Дизель-троллейвоз грузоподъемностью 220 т разработан на базе серийного карьерного самосвала БЕЛАЗ-75306, что даст возможность выпускать дизель-троллейвозы на 60–70 % из комплектующих серий-

ного производства, а также переоборудовать имеющиеся в эксплуатирующих карьерные самосвалы хозяйствах.

Шлифовальный центр с ЧПУ мод. ОШЦ-50 для комплексной центральной обработки конструкционных материалов (базовая модель) (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО Станкозавод «Красный борец») (рис. 54).

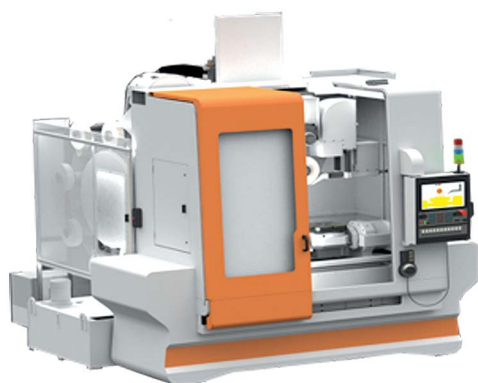


Рис. 54. Шлифовальный центр с ЧПУ мод. ОШЦ-50 для комплексной центральной обработки конструкционных материалов

Шлифовальный центр с ЧПУ предназначен для комплексной интегральной высокоточной обработки детали из конструкционных материалов (в том числе высоконагруженных деталей газотурбинных двигателей) с одновременным формообразованием плоских и профильных поверхностей сложной формы при минимальном количестве переустановок в мелкосерийном и серийном производстве.

Центр выполняет операции шлифования, измерения за одну установку изделия. Может быть использован для обработки поверхностей рабочих лопаток газотурбинного двигателя методом глубинного шлифования.

Шлифовальный центр имеет компоновку с подвижной шлифовальной головкой, перемещающейся в поперечном и вертикальном направлении. Основанием шлифовального центра является станина, по которой в продольном направлении перемещается прямоугольный стол, на зеркале которого устанавливается 2-осевой глобусный стол с приспособлением для базирования и закрепления обрабатываемой детали. В задней части станины установлена колонна, которая перемещается в поперечном направлении, а шлифовальная головка по линейным направляющим колонны перемещается в вертикальном направлении. На корпусе шлифовальной головки установлены механизм компенсации сопла и механизм непрерывной правки шлифовального круга с соплом чистки. Правка шлифовальных кругов осуществляется профильными алмазными роликами.

Центр имеет устройство автоматической смены инструмента, состоящего из инструментального магазина на 15 инструментов, и манипулятор для смены шлифовальных кругов. Конструкция инструментального магазина модульная. Гнезда для инструмента расположены на центральном диске, который приводится в движение приводом вращения магазина. Гнезда для инструмента соответствуют стандарту HSK для инструментальных оправок. Манипулятор имеет два движения — осевое (возвратно-поступательное) и угловое (вращательное).

Шлифование профильных поверхностей, непрерывная правка шлифовального круга, вертикальное и горизонтальное перемещение сопла подачи СОЖ на величину износа шлифовального круга, смена инструмента, формообразующие движения 2-осевого глобусного стола осуществляются по управляющей программе в автоматическом режиме посредством системы ЧПУ.

Шлицшлифовальный полуавтомат с ЧПУ особо высокой точности, мод. ОШ-628АФЗ (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО Станкозавод «Красный борец») (рис. 55).



Рис. 55. Шлицшлифовальный полуавтомат с ЧПУ особо высокой точности, мод. ОШ-628АФЗ

Полуавтомат шлицшлифовальный с ЧПУ предназначен для шлифования прямобочных и эвольвентных шлицев в деталях типа вал шлицевой в цикловом режиме с автоматической функцией профилирования шлифовального круга, с одновременной компенсацией износа инструмента в мелкосерийном и серийном производстве с высокой точностью и качеством обработки.

Пятикоординатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ, мод. SGT400 (подпрограмма «Машиностроительное оборудование», организация-исполнитель — ОАО «СтанкоГомель») (рис. 56).



Рис. 56. Пятикоординатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ, мод. SGT400

Пятикоординатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ мод. SGT400 предназначен для пятикоординатной обработки за одну установку деталей из черных и цветных материалов и их сплавов посредством сверления, зенкерования, растачивания отверстий по точным координатам, фрезерования по контуру с линейной и круговой интерполяцией, нарезания резьб. Может быть использован в различных отраслях машиностроения с индивидуальным, мелкосерийным и серийным характером производства.

Конструкции и технологии получения шарнирных подшипников, соответствующие мировым аналогам. Импортозамещающие шарнирные подшипники 2ШСЛ90, ШСЛ130, 6ШСЛ60 (подпрограмма «Технологии машиностроения», организация-исполнитель — ОАО «МПЗ»).

Разработаны конструкция и технология получения шарнирных подшипников, соответствующих мировым аналогам. Импортозамещающие шарнирные подшипники с двумя разломами наружного кольца,

с отверстиями и канавками для смазки во внутреннем кольце 2ШСЛ90, ШСЛ130, 6ШСЛ60 будут использоваться для карьерных самосвалов ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Значения расчетных грузоподъемностей превышают значения зарубежных аналогов (Craft Bearings). Изготавливается с учетом конкретных условий эксплуатации и требований потребителя.

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	14	663 921,58	614 879,55	461 806,15	92,61	75,11
Машиностроительное оборудование	8	37 403,76	33 967,69	7271,89	90,81	21,41
Технологии машиностроения	5	5794,84	5210,47	240,77	89,92	4,62
ВСЕГО	27	707 120,18	654 057,71	469 318,81	92,50	71,75

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 27 заданий по освоению продукции (табл. 15).

Стоимость выпущенной продукции составила 707 120,18 тыс. руб. Данная ГНТП характеризуется достаточно высокой степенью реализации продукции: реализована продукция на сумму 654 057,71 тыс. руб., что составляет 92,50 % от объема выпуска.

Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции составила 71,75 % (469 318,81 тыс. руб.), в общем объеме экспорта по ГНТП — 66,3 %.

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Разработать и внедрить технологию мелкоузловой сварки транспортных средств марки Geely с использованием роботизированной линии (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организация-исполнитель — СЗАО «БЕЛДЖИ») (рис. 57).



Рис. 57. Роботизированная линия мелкоузловой сварки транспортных средств марки Geely

СЗАО «БЕЛДЖИ» в 2022–2023 гг. изготовило и реализовало 17 085 шт. транспортных средств марки Geely типа SX11 и NL-3B на сумму 868,3 млн руб., или 314,1 млн долл. США. Из них на экспорт реализовано 13 905 шт. на сумму 694,4 млн руб., или 219,0 млн долл. США.

Разработка и внедрение отечественной системы тревожного оповещения в легковых автомобилях моделей SX11 и Atlas PRO (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организации-исполнители — СЗАО «БЕЛДЖИ», ОАО «АГАТ — системы управления») (рис. 58–59).



Рис. 58. Легковой автомобиль Geely
модели Atlas PRO



Рис. 59. Система тревожного
оповещения

ОАО «АГАТ — системы управления» в 2022–2023 гг. изготовило и реализовало на внутреннем рынке 54 600 шт. систем тревожного оповещения в легковых автомобилях моделей SX11 и Atlas PRO на сумму 38,9 млн руб., или 12,8 млн долл. США

Разработать и внедрить интеллектуальную систему конструкторско-технологического проектирования и подготовки производства изделий с использованием цифровых технологий (подпрограмма «Автотракторокомбайностроение», организации-исполнители — ОАО «ЦНИИТУ», ОАО «ММЗ имени С. И. Вавилова», ОАО «Витязь»).

ОАО «ММЗ имени С. И. Вавилова» и ОАО «Витязь» в 2023 г. с использованием разработанной интеллектуальной системы конструкторско-технологического проектирования и подготовки производства изделий изготовили и реализовали 1 976 716 шт. приборов учета газа, узлов тормозных систем, продукции специального назначения, телевизоров 19–65", зарядных станций для электромобилей и др. на сумму 452,4 млн руб., или 148,9 млн долл. США. Из них на экспорт реализовано 977 595 шт. на сумму 291,9 млн руб., или 97,3 млн долл. США.

ГНТП «ИНДУСТРИЯ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ»

В 2023 г. в рамках ГНТП «Индустрия микро- и нанoeлектроники» (государственный заказчик — Минпром) в части НИОК(Т)Р выполнялись 7 заданий, из них 1 задание завершено.

Финансирование данной программы составило 8486,76 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 4342,96 тыс. руб. (51,17 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 4143,8 тыс. руб. (48,83 %). Бюджетные средства на 100 % состояли из средств республиканского бюджета (4342,96 тыс. руб.).

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении программы, проведена техническая подготовка 1 производства по заданию ЭМ38 (организация-исполнитель — ОАО «Планар»).

По результатам выполнения НИОК(Т)Р получено 1 новшество, которое относится к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты»; получены 7 патентов на изобретения и подана 1 заявка на патентование:

- по заданию МЭБ_9 получено свидетельство от 05.12.2022 № 281;
- по заданию МЭБ_13 получены: свидетельство № 286 от 05.12.2022; свидетельство № 285 от 05.12.2022; свидетельство № 284 от 05.12.2022; свидетельство № 283 от 05.12.2022;
- по заданию МЭБ_20 получено свидетельство № 282 от 05.12.2022;
- по заданию ЭМ 38 получен патент № 13309 от 30.10.2023, подана заявка № u20230084 от 18.04.2023.

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 34 заданий. Стоимость выпущенной продукции составила 28 354,69 тыс. руб., реализованной — 15 374,88 тыс. руб. (54,22 % от объема выпуска). Стоимость экспортированной продукции составила 14 155,02 тыс. руб. (92,07 % от объема реализации).

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Интегральные микросхемы быстродействующего двойного драйвера для управления MOSFET транзисторами (организация-исполнитель ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ») (рис. 60).

ОАО «ИНТЕГРАЛ» по собственной разработке за 2020–2023 гг. произведено 72 357 шт. интегральных микросхем быстродействующего двойного драйвера для управления MOSFET-транзисторами (в корпусном/ бескорпусном исполнении) на сумму 7,898 млн руб., поставлено на экспорт в указанный период 64 792 шт. на сумму 7,068 млн руб. (2,658 млн долл. США). В 2023 г. произведено 7474 шт. интегральных микросхем на сумму 1,062 млн руб., поставлено на экспорт 7867 шт. на сумму 0,856 млн руб. (0,3 млн долл. США).

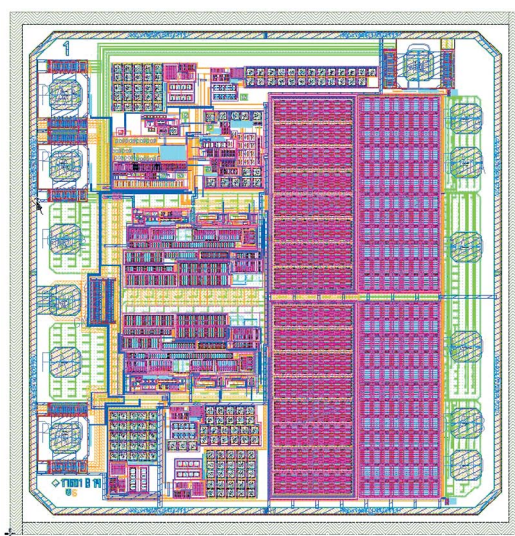


Рис. 60. Внешний вид кристалла

Интегральные микросхемы однократно электрически программируемого ПЗУ емкостью 1 Мбит с питанием 3,0–3,6 В, устойчивые к СВВФ (организация-исполнитель — ОАО «ИНТЕГРАЛ» — управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ») (рис. 61).

ОАО «ИНТЕГРАЛ» по собственной разработке за 2020–2023 гг. произведено 4560 шт. интегральных микросхем однократно электрически программируемого ПЗУ емкостью 1 Мбит с питанием 3,0–3,6 В, устойчивых к СВВФ на сумму 4,738 млн руб., реализация в указанный период составила 4069 шт.

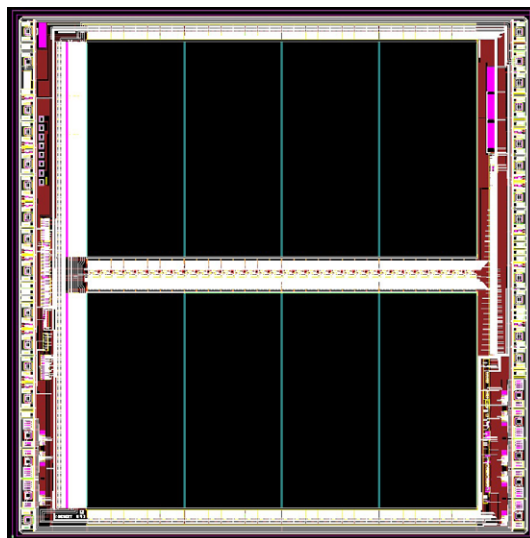


Рис. 61. Внешний вид кристалла

на сумму 4,380 млн руб. (1,441 млн долл. США), из них поставлено на экспорт — 4044 шт. на сумму 4,362 млн руб. (1,436 млн долл. США). В 2023 г. произведено 1515 шт. интегральных микросхем на сумму 2,175 млн руб., реализация в 2023 г. составила 4045 шт. на сумму 4,355 млн руб. (1,432 млн долл. США), в том числе поставлено на экспорт 4020 шт. на сумму 4,338 млн руб. (1,426 млн долл. США).

ГНТП «ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

В 2023 г. в рамках ГНТП «Инновационные материалы и технологии» (государственный заказчик — НАН Беларуси) выполнялись 8 заданий в части НИОК(Т)Р, завершены 3 задания.

Финансирование данной программы составило 1607,47 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 707,6 тыс. руб. (44,02 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 899,87 тыс. руб. (55,98 %). Бюджетные средства представлены из средств республиканского бюджета.

В 2023 г. с использованием новых технологий, разработанных при выполнении данной ГНТП, модернизировано 1 производство: по заданию 2.103 на опытно-промышленном производстве Института порошковой металлургии имени академика О. В. Романа проведена частичная модернизация производства в части закупки и установки вертикальной вакуумной трубчатой печи с блоком управления температурой для серийного изготовления артериальных тепловых труб.

По результатам выполнения НИОК(Т)Р получены 6 новшеств. Из них 3 новшества относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали, изделия» и 3 — «Технологические процессы».

В 2023 г. в рамках данной программы получен Патент № 23935 BY C1 от 02.28.2023 «Способ изготовления изделий из порошков на основе железа» и подана Заявка № а20230319 от 15.12.2023 «Способ получения пористых материалов повышенной прочности из порошка бронзы».

Наиболее значимые разработки

Порошковые изделия машиностроительного назначения из низколегированных сталей путем диффузионного легирования порошков железа ультрадисперсными металлами и их оксидами (организация-исполнитель — Институт порошковой металлургии имени академика О. В. Романа) (рис. 62).

Технология изготовления высокопрочных изделий машиностроительного назначения из низколегированных сталей, полученных из диффузионно-легированных порошков железа ультрадисперсными металлами и их оксидами, позволяет повысить прочность, твердость порошковых сталей и снизить трудо-

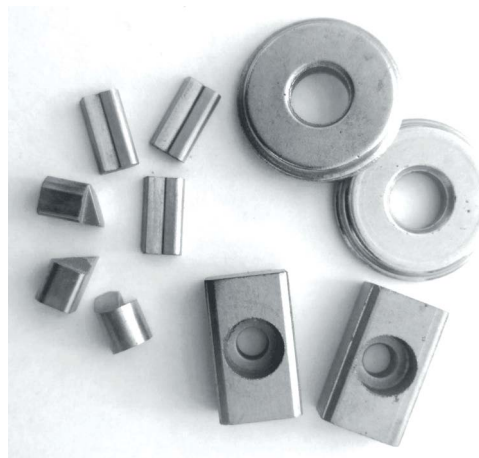
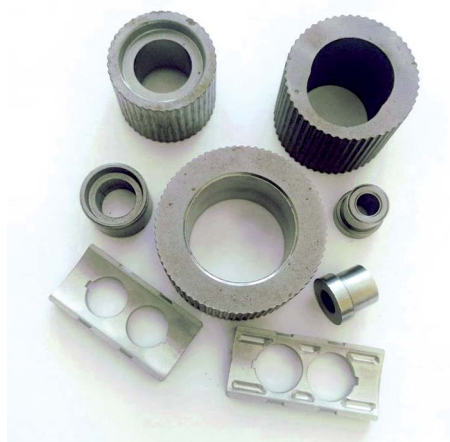


Рис. 62. Порошковые изделия машиностроительного назначения из низколегированных сталей

емкость изготовления изделий на 40–45 %, повысить по сравнению с традиционными методами изготовления (механической обработкой) коэффициент использования металла с 0,3–0,4 до 0,95–0,97. Область применения разработки — автотракторная и сельскохозяйственная техника, товары народного потребления.

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 9 заданий по освоению продукции. Стоимость выпущенной продукции составила 10 560,56 тыс. руб., реализованной — 11 321,58 тыс. руб. (107,2 % от объема выпуска). Стоимость экспортированной продукции составила 1811,32 тыс. руб. (16,0 % от объема реализации).

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Разработан новый фрикционный материал, технология производства фрикционных дисков с термообработанным зубчатым профилем и технологическое оборудование для термообработки зубчатого профиля фрикционных дисков (задание 2.99) (организация-исполнитель — Институт порошковой металлургии имени академика О. В. Романа) (рис. 63, 64).

Фрикционные диски с термообработанным зубчатым профилем, обеспечивающие средний динамический коэффициент трения 0,08 при коэффициенте стабильности момента сил трения в процессе торможения 0,57. Интенсивность изнашивания 1,15 мкм/км. Термообработка проводилась на установке по закалке зубчатого профиля фрикционных дисков. Область применения: в транспортных средствах, специальных машинах и агрегатах (тормоза и предохранительные муфты тракторов, ГМП, гидромфты коробки передач, бортовые фрикционы спецтехники и др.).

За период выполнения планов освоения по заданию (2022–2023 гг.) для отечественных (ОАО «МТЗ», ОАО «Минский ПКТИ», УП «Минотор-Сервис» и др.) и зарубежных предприятий реализовано 184 950 шт. фрикционных дисков с термообработанным зубчатым профилем на сумму 4 882 336,05 руб., или 1 761 387,50 долл. США. Экспорт составил 33 %, коэффициент эффективности задания — 6,7.



Рис. 63. Фрикционные диски с термообработанным зубчатым профилем



Рис. 64. Технологическое оборудование для термообработки зубчатого профиля фрикционных дисков



ГНТП «НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭТАЛОНЫ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

ГНТП «Национальные эталоны и высокотехнологичное исследовательское оборудование» включает в себя 3 подпрограммы:

- 1) «Эталонь Беларуси» (заказчик — Госстандарт);
- 2) «Научно-учебное оборудование» (заказчик — Минобразования);
- 3) «Оборудование для перспективных научных исследований» (заказчик — НАН Беларуси).

В рамках данной ГНТП выполнялись 45 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 8 заданий завершены.

Финансирование данной программы составило 9023,07 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 7777,65 тыс. руб. (86,2 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 1245,42 тыс. руб. (13,8 %), что обусловлено отнесением данной программы к социально значимым (табл. 16).

Таблица 16

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

Подпрограмма	Количество выполняемых заданий	Количество завершенных заданий	Финансирование, тыс. руб.			
			республиканский бюджет	РЦИФ	местный бюджет, МИФ	внебюджетные источники
Эталонь Беларуси	13	1	1608,19	187,08	—	447,58
Научно-учебное оборудование	18	3	2551,38	—	—	189,84
Оборудование для перспективных научных исследований	14	4	3431,00	—	—	608,00
ВСЕГО	45	8	7590,57	187,08	—	1245,42

В результате выполнения НИОК(Т)Р в рамках ГНТП разработаны 8 новшеств, относящихся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.», из них 4 разработки выполнены в рамках подпрограммы «Оборудование для перспективных научных исследований», 3 — «Научно-учебное оборудование» и 1 — «Эталонь Беларуси».

Наиболее значимые разработки

Национальный эталон единицы давления в области измерения вакуума (подпрограмма «Эталонь Беларуси», организация-исполнитель — БелГИМ).

В настоящий момент в Республике Беларусь все более широкое распространение и развитие получают вакуумные измерения и измерения абсолютных давлений в целом. Вакуум является идеально чистой технологической средой, в которой можно осуществить электрохимические и электрофизические процессы при изготовлении изделий, используемых в различных отраслях промышленности. Отсутствие атмосферы радикальным образом изменяет течение многих процессов. Резко меняется характер тепло- и массообмена, возрастает испаряемость материалов.

Новые типы полупроводниковых структур, особо чистые материалы, сплавы, специальные покрытия изготавливаются в вакууме. Развитие нанотехнологий, разработка новых технологических процессов, обеспечивающих техническую модернизацию основных отраслей производства, тесно связаны с вакуумной техникой.

В ряде случаев вакуумное напыление является единственным методом получения тонких пленок. Этот метод значительно экономичнее других известных методов массового производства металлизированных изделий. При его использовании механическая обработка поверхностей покрытия минимальна. Способ металлизации в высоком вакууме обеспечивает покрытие пластмасс, фольги, бумаги, тканей тонким металлическим слоем и прочное сцепление его с основным материалом.

Создание национального эталона единицы давления в области измерения вакуума служит целям метрологической оценки средств измерений низкого абсолютного давления, в первую очередь, в области измерений вакуума.

Созданный национальный эталон единицы давления в области измерения вакуума обеспечивает:

- хранение, воспроизведение и передачу размера единицы давления в области измерения вакуума рабочим эталонам;
- проведение метрологической оценки средств измерений низкого абсолютного давления, в первую очередь, в области измерений вакуума, обеспечение единства измерений в области измерения давления на территории Республики Беларусь;
- сокращение затрат предприятий Республики Беларусь на метрологические услуги организаций других государств;
- проведение научно-исследовательских работ в области измерения низких абсолютных давлений, в первую очередь, вакуума.

Национальный эталон единицы давления в области измерения вакуума состоит из установки вакуумметрической эталонной ВЭУ-Б, в которую встроена вакуумная откачная система с измерительной камерой, на которой установлены:

- вакуумметры ионизационные AIGX;
- датчики давления «МИДА-15» мод. МИДА-ДА-15-Э с верхним пределом измерений $1,0 \cdot 10^5$ Па и с верхним пределом измерений $2,5 \cdot 10^4$ Па.

Для создания и поддержания давления в измерительной камере установка укомплектована следующим оборудованием и средствами измерений:

- насос вакуумный спиральный (форвакуумный насос) НВСп-12 (диапазон поддержания давления от 1,0 до $1,0 \cdot 10^5$ Па);
- турбомолекулярный высоковакуумный насос КВТ-400 (диапазон поддержания давления от $1,3 \cdot 10^{-5}$ до 6,5 Па) с преобразователем частоты ТМН № МГ-019/18;
- магниторазрядный высоковакуумный насос ПВИГ-100/160/9-018 (диапазон поддержания давления от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Па) с блоком питания БПМ-0,25 и блоком питания прямоканальных испарителей БППИ № 12;
- индикаторный вакуумметр сопротивления АРГ100-XLC и комбинированный блокировочный вакуумметр АВ 3599 с преобразователем низковакуумным ПМТ-6-3М, высоковакуумными преобразователями манометрическими ПММ-32-1, АВ3276;
- высокоточный натекаль и клапаны для регулирования давления в измерительной камере КВМ-25, КВЭ-25.

Для обезгаживания вакуумной откачной системы установка оснащена системой прогрева и терморегуляции, в состав которой входят:

- устройство прогрева, состоящее из прибора для измерения и регулирования температуры «ТЕРМОДАТ-17Е6» и трех нагревательных кабельных секций ВТН в составе с силовыми блоками СБ15МЗ;
- термометры сопротивления ТС716А, предназначенные для измерения температуры измерительной камеры и вакуумной откачной системы установки;
- элементы теплоизоляции.

Конструктивно в установке выделена стойка управления, состоящая:

- из устройства индикации измеряемого (воспроизводимого) давления, представленного контроллером TIC;

- устройства индикации и управления температурой «ТЕРМОДАТ-17Е6»;
- индикатора давления, представленного электронным блоком вакуумметра АВ 3599;
- панели индикации измеренных значений давления эталонными датчиками давления «МИДА-15» мод. МИДА-ДА-15-Э;
- персонального компьютера с программным обеспечением «Задание давления измерительной камеры. 2310-1-2023», в том числе для регистрации результатов измерений эталонными датчиками;
- органов управления форвакуумными и высоковакуумными насосами.

Внешний вид национального эталона единицы давления в области измерения вакуума представлен на рис. 65.

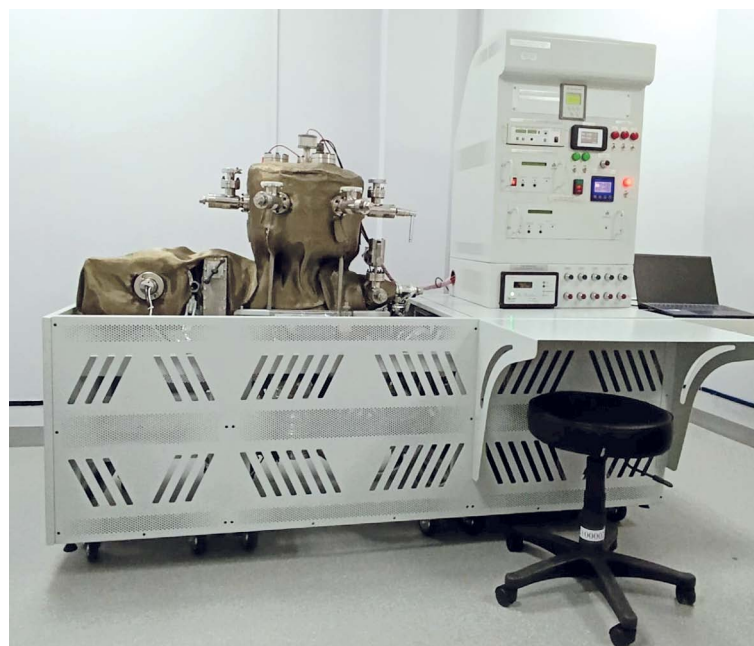


Рис. 65. Национальный эталон единицы давления
в области измерения вакуума

Принцип действия национального эталона единицы давления в области измерения вакуума: измерительную камеру установки вакуумметрической эталонной ВЭУ-Б № 01 откачивают до достижения остаточного давления P_o , связанного с нижним пределом P_{min} диапазона измерений (преобразования) поверяемого (калибруемого) вакуумметра (преобразователя).

Поверку (калибровку) в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^5$ Па и определения относительной погрешности измерений проводят путем сличения показаний вакуумметров, входящих в состав установки, и поверяемого (калибруемого) вакуумметра (преобразователя).

Для определения относительной погрешности при помощи высокоточного напекателя устанавливают необходимое значение давления в каждой исследуемой точке. Действительное значение заданного давления контролируют по показаниям эталона. После достижения в каждой исследуемой точке постоянства давления регистрируют одновременно показания вакуумметра из состава установки и поверяемого (калибруемого) вакуумметра (преобразователя).

В диапазоне давлений от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$ Па для воспроизведения необходимого значения абсолютного давления также используют метод статического расширения, основанный на законе Бойля — Мариотта.

Основные метрологические характеристики национального эталона единицы давления в области измерения вакуума: диапазон воспроизведения и измерения давления — от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^5$ Па; неисключенная систематическая погрешность — $\pm 15\%$ (в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Па), $\pm 5\%$ (в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^3$ Па), $\pm 2\%$ (в диапазоне от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ Па); предельное остаточное давление — $1 \cdot 10^{-7}$ Па.

Создание национального эталона единицы давления в области измерения вакуума обеспечивает единство измерений низкого абсолютного давления, в первую очередь, в области измерений вакуума на территории Республики Беларусь в соответствии с требованиями международных нормативных документов, способствует снижению затрат предприятий Республики Беларусь на метрологические услуги организациям и институтам других государств, создает условия для проведения метрологической оценки средств измерений вакуума, способствует повышению качества и конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями Республики Беларусь.

Затраты на разработку национального эталона единицы давления в области измерения вакуума составили 1 060 663,64 руб., или 370 538,89 долл. США, в том числе:

- республиканский бюджет: 781 452,42 руб., или 270 129,53 долл. США;
- собственные средства: 279 211,22 руб., или 100 409,36 долл. США.

Комплекс для исследования фемтосекундных лазеров спектрального диапазона около 2 мкм с пассивными модуляторами на основе 2D- и 3D-наноматериалов (подпрограмма «Научно-учебное оборудование», организация-исполнитель — БНТУ).

Научно-учебный лабораторный комплекс для исследования фемтосекундных лазеров спектрального диапазона около 2 мкм с пассивными модуляторами на основе 2D- и 3D-наноматериалов построен на основе Tm:KYW-лазера, работающего в режиме пассивной синхронизации мод. Применение в качестве пассивных модуляторов полупроводниковых зеркал с насыщающимся поглощением (SESAM) и затворов на основе наноматериалов (углеродных нанотрубок и графена) позволило получить ультракороткие импульсы с длительностью менее 200 фс и частотой следования до 90 МГц на длине волны около 2 мкм.

Технические характеристики изделия:

- диапазон рабочих длин волн — 1800–2100 нм;
- режим генерации — непрерывный и пассивная синхронизация мод;
- мощность излучения генерации — не менее 0,2 Вт;
- диапазон длительностей выходных импульсов — сотни фемтосекунд;
- диапазон частот следования импульсов — 50–300 МГц.

Полученные выходные характеристики сопоставимы с лучшими мировыми аналогами (Thorlabs, США). В Республике Беларусь комплексы, аналогичные разработанному, не выпускаются.

Комплекс используется в учебном процессе на кафедре «Лазерная техника и технология». Студенты смогут исследовать энергетические, спектральные, пространственные и временные характеристики излучения, а также познакомиться на практике с режимами солитонной и несолитонной синхронизации мод, методиками измерения длительности ультракоротких импульсов. Студенты также смогут получить знания о современных материалах, используемых для синхронизации мод, и изучить их нелинейно-оптические характеристики.

Научно-учебный аналитический комплекс для исследования динамики люминесценции и фотопоглощения полупроводниковых структур в широком интервале температур (подпрограмма «Научно-учебное оборудование», организации-исполнители — ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», БГУ) (рис. 66).

Научно-учебный аналитический комплекс для исследования динамики люминесценции и фотопоглощения полупроводниковых структур предназначен для проведения автоматизированных, стационарных и кинетических спектроскопических исследований полупроводниковых и иных образцов в широком интервале температур. Используемое оборудование позволяет проводить регистрацию спектров поглощения и флуоресценции, возбуждения флуоресценции, динамики распада возбужден-



Рис. 66. Научно-учебный аналитический комплекс для исследования динамики люминесценции и фотопоглощения полупроводниковых структур в широком интервале температур

ных состояний и динамики наведенного поглощения образцов с высоким спектральным и временным разрешением.

При создании научно-учебного аналитического комплекса использована передовая элементная база, в частности высокопроизводительная трехканальная система регистрации с высокочувствительным фоторегистрирующим устройством для временного разрешения сверхкоротких импульсов, замкнутая система охлаждения, обеспечивающая проведение спектральных измерений в температурном диапазоне не хуже от 4,6 до 320,0 К, а также высокоточная оптическая система на основе спектрометр-монохроматора для детектирования спектров фото- и электролюминесценции полупроводниковых образцов в диапазоне от 350 до 950 нм.

Технические характеристики:

- регулируемая температура исследуемого образца — не хуже чем от 4,6 до 320,0 К;
- точность установления температуры образцов — не хуже 0,1 К;
- анализируемый спектральный диапазон — не хуже чем от 350 до 950 нм;
- спектральное разрешение — не хуже 0,1 нм;
- возможность измерения динамики люминесценции с временным разрешением — не более чем 50 пс;
- возможность измерения электролюминесценции.

Область использования изделия: проведение научных исследований и использование в обучающем процессе студентов и научных кадров в областях спектроскопии, оптоэлектронике, физике твердого тела и полупроводников, физике низкоразмерных структур, современной оптике и других прикладных областях.

Научно-учебный программно-аппаратный комплекс для изучения и исследования характеристик ультразвуковых смарт-приборов учета энергоносителей и систем передачи данных по технологии «умный дом» (подпрограмма «Научно-учебное оборудование», организация-исполнитель — Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко БГУ) (рис. 67).

Разработанный и изготовленный опытный образец научно-учебного программно-аппаратного комплекса «Умный дом» внедрен в учебный процесс для студентов специальности 1-31-04-02 «Радиофизика» на факультете радиофизики и компьютерных технологий БГУ.

Комплекс предназначен для обеспечения образовательных учреждений современным исследовательским и учебным оборудованием, для повышения уровня научных исследований и качества подготовки

специалистов наукоемких отраслей промышленности в области измерительной техники, метрологии и информационных технологий, в частности, беспроводной передачи данных и организации сетей сбора информации. Разработанные бытовые ультразвуковые счетчики газа и воды (тепла), а также концепция и оборудование для комплексного учета энергоресурсов могут быть использованы для организации производства и оснащения потребителей современными высокотехнологичными приборами учета и внедрения в повседневную практику дистанционной технологии сбора и обработки данных в системе диспетчеризации объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Разработка защищена патентом на изобретение Республики Беларусь № 21464, выдан 10.08.2017, и Евразийским патентом на изобретение № 030111 «Ультразвуковой расходомер-счетчик газа», выдан 26.06.2018.

Комплекс соответствует: стандарту РФ ГОСТ 8.611-2013, европейскому стандарту EN 14236:2007, международному стандарту ISO 4064-1:2005 и стандарту РБ СТБ 2559-2019.

Комплекс разработан и изготовлен на основе новейших программных и аппаратных средств и предназначен для изучения современных технологий учета и контроля потребления энергоносителей с передачей данных в централизованную систему диспетчеризации по технологии «умный дом». Комплекс содержит два канала имитации расхода: воды и газа (воздуха), включающие разработанные авторами бытовые ультразвуковые счетчики газа и воды (тепла), содержащие встроенные модули беспроводной передачи данных по беспроводному радиоканалу (LoRa) на сетевой хаб, обеспечивающий ретрансляцию принятых от счетчиков данных по одному из выбранных каналов: Wi-Fi или GSM (в том числе по технологии NB-IoT по сетям 5G) на централизованный пункт сбора информации (сервер).

Комплекс позволяет моделировать и изучать особенности подключения в систему «умный дом» приборов коммерческого учета расхода энергоносителей, исследовать характеристики самих приборов учета, изучить основы метрологии измерений.

Комплекс позволяет ознакомиться с особенностями передачи данных по различным каналам связи, возможностями автоматического мониторинга состояния приборов учета энергоносителей и способами передачи информации об измеряемых параметрах: автоматически, в соответствии с установленным расписанием, и по запросам с сервера. Информация с сервера доступна исследователям через личный кабинет с любого устройства, подключенного к интернету.

Управление работой комплекса осуществляется через управляющий компьютер с установленным на нем специализированным программным обеспечением. Связь комплекса с управляющим компьютером осуществляется по каналу USB.

Научно-учебный комплекс обеспечивает беспроводное удаленное считывание информации с ультразвуковых смарт-приборов в соответствии с разработанной концепцией системы «умный дом». Аппаратура комплекса позволяет проводить автоматический мониторинг состояния приборов учета энергоносителей и передачу информации об измеряемых параметрах как автоматически, в соответствии с установленным расписанием, так и по запросам с сервера.

Учебно-научный аппаратно-программный комплекс и компактная безэховая камера для проведения лабораторного практикума и исследования электродинамических характеристик слоистых сред, материалов и структур (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко БГУ) (рис. 68).



Рис. 67. Научно-учебный программно-аппаратный комплекс для изучения и исследования характеристик ультразвуковых смарт-приборов учета энергоносителей и систем передачи данных по технологии «умный дом»

Сверхширокополосная безэховая камера (СБК) предназначена для проведения высокоточных измерений характеристик антенной техники современных систем радиолокации, радионавигации и связи, а также испытаний радиоэлектронной аппаратуры на электромагнитную совместимость. Была изготовлена и введена в эксплуатацию (в 2021 г.) в Республике Беларусь.

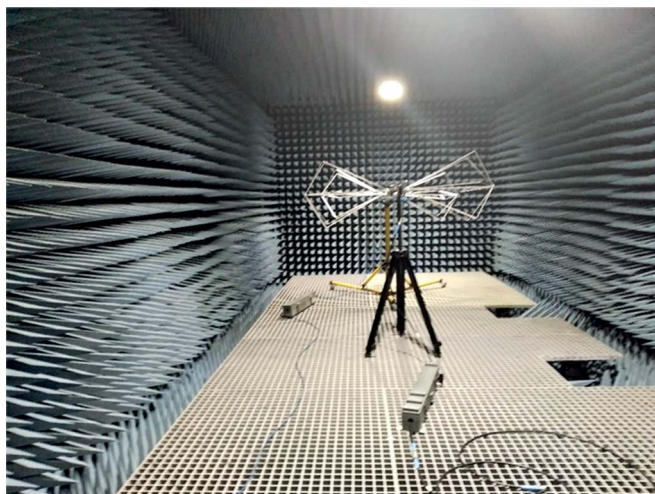


Рис. 68. Учебно-научный аппаратно-программный комплекс и компактная безэховая камера для проведения лабораторного практикума и исследования электродинамических характеристик слоистых сред, материалов и структур

Безэховая камера применяется для организации измерительных площадок при проведения высокоточных измерений характеристик антенной техники современных систем радиолокации, радионавигации и связи, эффективной поверхности рассеяния различных объектов и испытаний радиоэлектронной аппаратуры на электромагнитную совместимость.

По своим электродинамическим и эксплуатационным характеристикам аналогична лучшим мировым образцам, таким как безэховые камеры фирмы Franconia. СБК уменьшенных размеров по сравнению с имеющимися аналогами, что позволяет располагать ее на меньших площадях без ухудшения метрологических характеристик. Стоимость СБК в 1,5–2,0 раза меньше аналогов ведущих зарубежных фирм.

При сравнительно скромных размерах и удовлетворительной цене широкополосность рабочего частотного диапазона камеры позволяет проводить очень большой спектр антенных измерений, измерений эффективной поверхности рассеяния различных объектов, исследования электронных средств на электромагнитную совместимость.

На Международной выставке высоких технологий и инноваций в научно-технической сфере HI-TECH 2024 разработка отмечена дипломом I степени с вручением золотой медали в номинации «Приборостроение, отечественные элементная база, компьютеры и комплектующие, средства измерения; контроля».

Комплекс автоматизированных мобильных метеорологических станций (КАММС) для использования в условиях Антарктики (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — ОАО «Минский НИИ радиоматериалов») (рис. 69).

КАММС будет использован для метеорологического обеспечения экспедиционной деятельности Республиканского центра полярных исследований НАН Беларуси в условиях Антарктики. Используемые в комплексе ультразвуковые анемометры для измерения параметров ветра (скорости и направления) обеспечивают проведение измерений с высокой точностью и способны работать длительное время без участия человека.

В состав КАММС входят пять автоматизированных метеорологических станций (АМС). Конструктивно АМС имеют модульную структуру. Конструкция составных частей АМС обеспечивает взаимозаменяемость однотипных блоков. АМС применяются для автоматизированного измерения скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха, температуры точки росы, температуры почвы.

Метеоблок должен крепиться на кронштейне метеорологической мачты. Метеорологическая мачта должна быть высотой не менее 6 м с механической лебедкой и растяжками. Корпусные детали изготовлены из коррозионностойких, термостойких и морозостойких материалов. Данные измерений метеорологических показателей выводятся на защищенный планшетный компьютер.

Аппаратно-программный комплекс для отработки методик калибровки и измерений элементного состава низколегированных сталей и сплавов путем применения многопараметрических методов в лазерной эмиссионной спектроскопии (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — Институт физики НАН Беларуси) (рис. 70).

Разработанный аппаратно-программный комплекс позволит белорусским организациям и предприятиям проводить научные исследования, а также развивать аналитическое приборостроение на мировом уровне, является важным импортозамещающим оборудованием для отработки методик калибровки и определения элементного состава низколегированных сталей и сплавов, разработки на его базе нового поколения лазерных анализаторов элементного состава твердых материалов.

Разработан и изготовлен комплекс для отработки методик калибровки и измерений элементного состава низколегированных сталей и сплавов методами лазерной эмиссионной спектроскопии. Функции комплекса включают калибровку, измерения, методы обработки данных. Комплекс способен измерять содержание C, Si, Mn, Cr, Ni, Cu в низколегированных сталях на основе измерений на комплекте эталонных образцов.

За счет применения многопараметрических методов для обработки данных стало возможным включить в состав комплекса малогабаритный спектрометр. Кроме того, применение малоразмерных твердотельных лазеров позволило радикально снизить размеры устройства — 0,6×0,6×1,5 м (для сравнения, размеры FireFly Sci Pro составляют 2,0×0,6×1,5 м).

Флуоресцентный анализатор сверхнизких концентраций биологических молекул с флуоресцентными метками на основе квантовых точек и нанопластин с двухфотонным лазерным возбуждением (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — Институт физики НАН Беларуси) (рис. 71).

Флуоресцентный анализатор позволяет проводить одновременный анализ нескольких проб на наличие в них сверхнизких концентраций определенных биологических молекул (минимальная регистрируемая концентрация — 10 пмоль). Максимальное время оптического детектирования составляет 15 мин (сильноположительный результат).



Рис. 69. КАММС для использования в условиях Антарктики

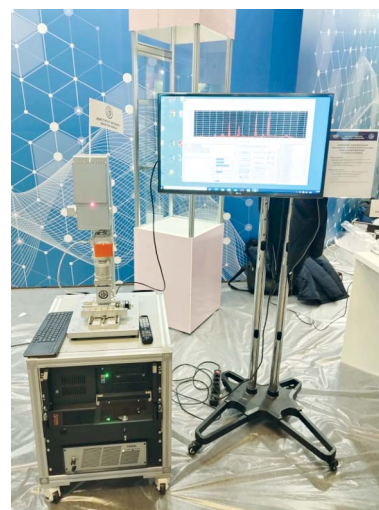


Рис. 70. Аппаратно-программный комплекс для отработки методик калибровки и измерений элементного состава низколегированных сталей и сплавов путем применения многопараметрических методов в лазерной эмиссионной спектроскопии

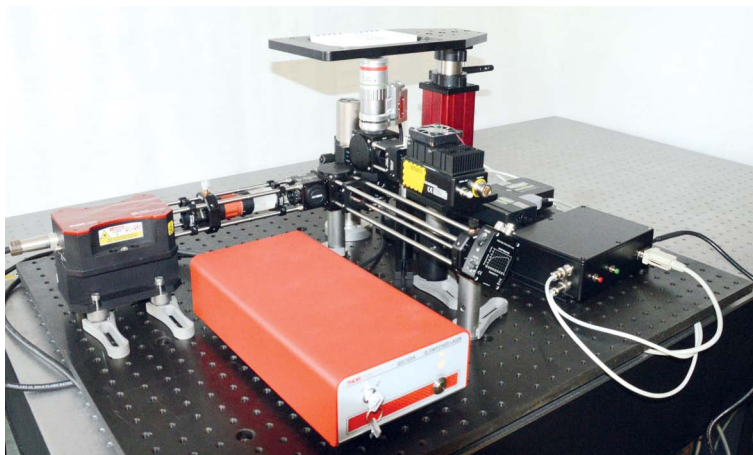


Рис. 71. Флуоресцентный анализатор сверхнизких концентраций биологических молекул с флуоресцентными метками на основе квантовых точек и нанопластин с двухфотонным лазерным возбуждением

В качестве источника возбуждения используется излучение субнаносекундного ИК-лазера с длиной волны 1030 нм, длительностью импульса 500 пс, частотой повторения импульсов 8–10 кГц. Тип флуоресцентных меток: квантовые точки и нанопластины на основе полупроводников семейства A^IVB^VI . Спектральный диапазон флуоресценции меток составляет от 0,55 до 0,70 мкм.

Применение в флуоресцентном анализаторе двухфотонного возбуждения позволило исключить детектирование флуоресценции несвязанных биомолекул и флуоресцентных меток во всем объеме пробы и уменьшить предельно-регистрируемую концентрацию веществ. Использование в качестве флуоресцентных меток квантовых точек и квантовых нанопластин полупроводниковых соединений семейства A^IVB^VI вместо привычных органических красителей позволило повысить интенсивность флуоресцентного сигнала с одновременным уменьшением количества детектируемых антител в объеме раствора и мощности импульсного ИК-лазера для оптического возбуждения наночастиц. Благодаря такому подходу достигнуто увеличение чувствительности метода, сокращение времени диагностики и снижение предельной регистрируемой концентрации. Прибор создан на высоком мировом уровне и не имеет отечественных аналогов и аналогов в странах СНГ.

Флуоресцентный анализатор сверхнизких концентраций биологических молекул является важным импортозамещающим оборудованием с социальной направленностью для разработки на его базе новейших методов и аппаратуры экспрессной диагностики вирусных и бактериальных инфекций. Помимо диагностики бактериальных и вирусных заболеваний с помощью данного анализатора можно будет решать такие важные задачи, как проведение исследований на резистентность патогенной микрофлоры к действию антибиотиков. Кроме того, открываются возможности полуколичественного детектирования и количественного определения биохимических маркеров различных заболеваний в физиологических жидкостях, а также вредных для здоровья веществ в продуктах питания и кормах в соответствии с возрастающими потребностями диагностической медицины, пищевой индустрии и сельского хозяйства.

Настольный модульный роботизированный научно-лабораторный комплекс для усталостных и триботехнических ускоренных испытаний и экспресс-анализа конструкционных, смазочных материалов и покрытий (подпрограмма «Оборудование для перспективных научных исследований», организация-исполнитель — Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси) (рис. 72).

Роботизированный научно-лабораторный комплекс является важным импортозамещающим оборудованием для проведения усталостных и триботехнических ускоренных испытаний и экспресс-анализа конструкционных, смазочных материалов и покрытий в машиностроении и обеспечивает повышенную, по сравнению с существующими средствами испытаний, информативность, позволяет осуществить 12 видов испытаний, достаточных для технически и экономически обоснованного использования новых материалов, покрытий и смазок, в том числе наноструктурированных, в реальном секторе экономики, преимущественно в приводных системах объектов машиностроения.



Рис. 72. Настольный модульный роботизированный научно-лабораторный комплекс для усталостных и триботехнических ускоренных испытаний и экспресс-анализа конструкционных, смазочных материалов и покрытий

В рамках выполнения заданий подпрограммы «Оборудование для перспективных научных исследований» подана 1 заявка на патентование: по заданию 1.16 заявка № 2023/EA/0074 от 01.11.2023 «Центр и способ для проведения испытаний материалов».

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 7 заданий по освоению продукции. Стоимость выпущенной продукции составила 5168,22 тыс. руб., реализованной — 4107,56 тыс. руб. (79,48 % от стоимости произведенной продукции). Доля экспорта в стоимости реализованной по программе продукции составляет 7,85 % (табл. 17).

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	1	1060,66	—	—	—	—
Научно-учебное оборудование	2	962,56	962,56	322,54	100,00	33,50
Оборудование для перспективных научных исследований	4	3145,00	3145,00	—	100,00	—
ВСЕГО	7	5168,22	4107,56	322,54	79,48	7,85



ГНТП «ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» включает в себя 2 подпрограммы:

- 1) «Агропромкомплекс — инновационное развитие» (государственные заказчики — НАН Беларуси, Минсельхозпрод);
- 2) «Белсельхозмеханизация-2025» (государственный заказчик — Минсельхозпрод).

В рамках данной ГНТП выполнялись 76 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 32 задания завершены, при этом в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» выполнялись лишь 11 заданий, что составляет 14,5 % от общего количества заданий.

В 2023 г. финансирование данной программы составило 36 856,5 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 18 159,2 тыс. руб. (49,27 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 18 697,3 тыс. руб. (50,73 %). Средства РЦИФ выделялись на выполнение заданий в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» (7,37 % от бюджетного финансирования данной подпрограммы).

Доля внебюджетных источников в финансировании подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» составила 51,32 %, «Белсельхозмеханизация-2025» — 34,81 % (табл. 18).

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	65	31	35 537,26	14 679,23	2619,97	18 238,06
Белсельхозмеханизация-2025	11	1	1319,24	860,00	—	459,24
ВСЕГО	76	32	36 856,50	15 539,23	2619,97	18 697,30

В отчетном периоде разработаны и доведены до стадии практического применения 134 новшества: 133 — в результате выполнения заданий подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие», 1 — задания подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025». Из них 2 (1,49 %) относятся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.»; 5 (3,73 %) — «Материалы, вещества, продукты питания, корма»; 18 (13,43 %) — «Технологические процессы (технологии, методологии)»; 59 (44,03 %) — «Сорта растений», 7 (5,22 %) — «Породы животных»; 7 (5,22 %) — «Лекарственные средства, препараты (здравоохранение, ветеринария, средства защиты растений, животных)», 36 (26,88 %) — «Прочие (ТНПА, методики, рекомендации и др.)».

Наиболее значимые разработки

Базовые репозитории сортов и подвоев косточковых плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений, которые включают 6 репозиторий сортов косточковых плодовых сельскохозяйственных растений (вишня, черешня, слива, алыча, абрикос, персик); 1 — подвоев косточковых плодовых сельскохозяйственных растений; 10 — сортов ягодных сельскохозяйственных растений (земляника садовая, смородина черная, смородина красная, крыжовник, малина, ежевика, жимолость, голубика, брусника, клюква), представленных 139 сортами и формами (3454 растения), свободных от комплекса вирусов (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт плодоводства).

Репозиторий коммерческих сортов семечковых культур (яблоня и груша) (рис. 73) высших категорий качества включает 22 супер-суперэлитных коммерческих сорта яблони и 8 — груши. Позволяет обеспечить

низкий процент реинфицирования в открытом грунте за период эксплуатации маточника — 15 %, а также снижение себестоимости диагностики вирусных болезней на 15 % за счет использования для первичной закладки подвоев, протестированных по новым разработкам.



Рис. 73. Репозиторий семечковых культур

Репозиторий подвоев семечковых культур (яблоня и груша) (рис. 74) коммерческого сорта высшего качества включает 4 формы (2 яблони, 2 груши) безвирусных клоновых подвоев. Позволяет обеспечить низкий процент реинфицирования в открытом грунте за период эксплуатации маточника — 15 %, увеличение показателя эффективности размножения в культуре *in vitro* на 5 % и показатель эффективности депонирования маточника *in vitro* на уровне 80 %, а также снижение себестоимости диагностики вирусных болезней на 15 % за счет использования для первичной закладки подвоев, протестированных по новым разработкам (Методические указания по предотвращению распространения вирусных и фитоплазменных патогенов в садовых насаждениях).

Использование репозитория сортов и подвоев позволит ускорить процесс перехода закладки насаждений посадочным материалом высшего качества в два раза, увеличить число безвирусных клоновых подвоев на 50 %. Закладка плодовых насаждений оздоровленными коммерческими адаптивными сортами на высокопродуктивных подвоях, пригодными для возделывания по интенсивным технологиям, позволит повысить продуктивность и качество товарной продукции на 20–25 %.

Методика симультанного ризогенеза и адаптации земляники садовой, жимолости и ежевики основана на одновременном укоренении *ex vitro* и адаптации микропобегов жимолости синей, земляники садовой и ежевики без стадии укоренения *in vitro* (рис. 75). В ней определены лучшие условия для адаптации неукорененных растений-регенерантов культур, позволяющие получать 84–100 % адаптированных растений, и условия *ex vitro* микрочеренкования жимолости и ежевики с результативностью 98–100 %.

Проведение одного черенкования укоренившихся *ex vitro* микропобегов и в последующем черенкование их черенков можно использовать для увеличения выхода товарной продукции сортов жимолости синей и ежевики.



Рис. 74. Репозиторий подвоев
семечковых культур



Рис. 75. Укоренение *ex vitro* микропобегов жимолости сорта Волхова на нестерильном субстрате: мох *Sphagnum* L. с поверхностным слоем торфа:
а — мини-парник в день посадки; б — через 8 недель, с — растение из мини-парника через 8 недель

Методика позволит сократить время выращивания растений-регенерантов в культуре *in vitro* на 1 месяц (пассаж ризогенеза); снизить затраты на производство посадочного материала в культуре *in vitro* на 5–15 % в зависимости от объема партии растений; получать высококачественный посадочный материал культур (рис. 76, 77).

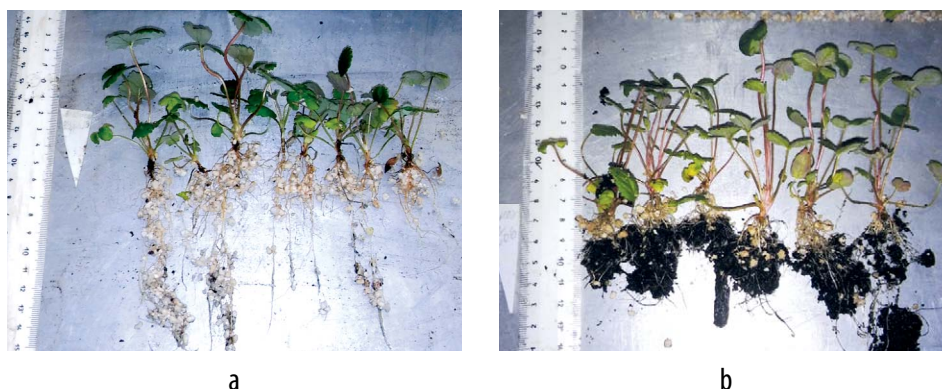


Рис. 76. Растения клубники сорта Ханоз после 1 месяца ризогенеза на субстратах:
а — агроперлит; б — торф + агроперлит



Рис. 77. Укоренившиеся *ex vitro* микропобеги сорта ежевики Natchez на субстратах:
а — мох *Sphagnum* L. с поверхностным слоем торфа Двина; б — агроперлит

Сухая вакциносодержащая антирабическая приманка «БЕЛРАБОРАЛ» для пероральной иммунизации диких плотоядных, домашних и бродячих собак против бешенства (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелесского) (рис. 78).

Разработанная приманка по сравнению с существующими в мире подобными приманками не содержит пластиковый блистер с вакциной, а вирус находится в самой съедобной приманке. Препарат аналогов в мире не имеет. Противоэпизоотическая эффективность созданного препарата составляет 90–93 %. Его отличают технологичность и дешевизна производства, наличие отечественных расходных материалов, удобство при применении с помощью авиации.

Предназначена для профилактической пероральной иммунизации плотоядных животных против бешенства. Представляет собой плотную прессованную приманочную массу в форме цилиндра (шайбы) или параллелепипеда (брикета), содержащую вакцину из штамма вируса бешенства «КМИЭВ-94» в сорбированном на компонентах приманки состоянии с титром вируса бешенства не менее $3 \cdot 10^4$ МICLD₅₀. Одна антирабическая приманка — одна иммунизирующая доза. В течение 21–30 суток после поедания животными вызывает у них выработку иммунитета против уличного вируса бешенства, который сохраняется 1 год и более. Безвредна и ареактогенна для диких и домашних плотоядных животных. Лечебными свойствами не обладает.

Применяется в осенне-зимний и зимне-весенний периоды при температуре окружающей среды от –25 до +30 °С. Раскладывается в местах обитания животных или разбрасывается с помощью движущегося транспорта или малой авиации из расчета 15–25 шт. на 1 км². Для обеспечения стойкого благополучия местности по бешенству оральную вакцинацию необходимо проводить ежегодно двукратно и в течение трех лет после последнего случая заболевания.

Срок годности приманки — 12 месяцев с даты изготовления.

Препарат ветеринарный «Энтероглоб», предназначенный для иммунокоррекции и формирования пассивного иммунитета, профилактики и терапии телят, больных энтеритами, в этиологии которых играют роль вирусы инфекционного ринотрахеита, диареи, рота- и коронавируса, эшерихии (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелесского) (рис. 79).

Предназначен для иммунокоррекции, создания пассивного иммунитета, профилактики и терапии инфекционных энтеритов у молодняка крупного рогатого скота (КРС). Изготовлен из яичных желтков кур, гипериммунизированных инактивированной вакциной, содержащей антиген вирусной диареи КРС.

Оказывает местное действие в просвете тонкого и толстого кишечника путем взаимодействия трансвариальных иммуноглобулинов с антигенами вирусной диареи КРС с образованием комплекса антиген — антитело, в результате чего нейтрализуется инфекционность вируса. Одна доза препарата (25 г) содержит трансвариальные иммуноглобулины против вирусной диареи КРС в титре не менее $4,0 \log_2$.

Препарат безвреден и ареактогенен, обладает лечебными и профилактическими свойствами. Применяют новорожденным телятам для профилактики и лечения инфекционных энтеритов, вызванных вирусной диареей. Не влияет на качество животноводческой продукции. После его применения в случае убоя животных мясо используется без ограничений.

Выпускается в металлизированных пакетах массой по 25, 50, 150 и 300 г. Срок годности препарата — 12 месяцев с даты изготовления.



Рис. 78. Антирабическая приманка «БЕЛРАБОРАЛ»



Рис. 79. Препарат ветеринарный «Энтероглоб»



Рис. 80. Вакцина инактивированная
«РотаКорКК»

Лечебная эффективность препарата «Энтероглоб» выше на 5,8 %, а профилактическая — на 6,9 % аналога «Глобиген Диа Стоп». В состав разработанного препарата входят антитела против серотипов и патотипов вирусов и бактерий, циркулирующих в животноводческих хозяйствах республики, что обеспечивает более высокую специфичность и эффективность разработанного отечественного препарата.

Вакцина инактивированная для профилактики рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза и клостридиоза телят «РотаКорКК» (подпрограмма «Агрокомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелесского) (рис. 80).

Предназначена для иммунизации здоровых нетелей и стельных коров с целью создания колюстрального иммунитета у новорожденных телят против неонатальной диареи, вызванной рота- и коронавирусами КРС, энтеротоксигенными штаммами *E. coli* с факторами адгезии F41, K99 (F5), A20 (F17), K88 (F4) и *Clostridium perfringens*, тип А и тип С.

Вызывает формирование активного иммунитета у КРС через 14–21 день после двукратной иммунизации. Безвредна, лечебными свойствами не обладает.

Вакцинируют только клинически здоровых животных (стельные коровы и нетели). Может быть применена во время стельности и лактации.

Вакцина расфасована по 20 мл (5 доз), 100 мл (25 доз) и 200 (50 доз) в стеклянные флаконы. Срок годности — 24 месяца с даты изготовления.

Создание данной вакцины позволит расширить ассортимент вакцин для профилактики энтеритов телят вирусно-бактериальной природы, сэкономить валютные средства на закупку зарубежных аналогов. По сравнению с аналогом (вакцина «Скоугард 4КС») расширен спектр штаммов *E. coli* с фактором адгезии F41, K99, A20 (в аналоге штамм с фактором адгезии K99) и использованы штаммы *Clostridium perfringens* двух типов С и А (в аналоге *Clostridium perfringens* тип С).

Селекционное стадо отечественных линий яичных кур с продленным периодом продуктивного использования в количестве 25,5 тыс. голов (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Опытная научная станция по птицеводству) (рис. 81).



Рис. 81. Селекционное стадо отечественных линий
яичных кур

В 2021–2023 гг. в отделении «Генофонд» ОАО «1-я Минская птицефабрика» сформировано селекционное стадо исходных линий яичных кур с белой и коричневой окраской скорлупы яиц с повышенным сроком продуктивного использования несушек до 74–76 недель жизни (2 кросса) численностью 25,5 тыс. голов. От данного поголовья птицы будет проведен отвод ремонтного молодняка для формирования очередного поколения селекционного стада яичных кур с интенсивной и устойчивой яйцекладкой. Это позволит повысить продолжительность продуктивного использования кур-несушек на 2–4 недели до 74–76 недель жизни при снижении себестоимости производства яиц и получении дополнительной продукции в виде суточного кондиционного молодняка.

Отечественные линии яичных кур с увеличенным потенциалом их продуктивного использования на племенных и промышленных птицеводческих предприятиях, занимающихся производством куриных яиц, дадут возможность содержать промышленную несушку в течение 74–76 недель жизни. Это обеспечит экономию валютных средств за счет сокращения импорта племенного птицеводческого материала, снижение себестоимости выпускаемой продукции и, как следствие, продовольственную безопасность государства.

Новый конкурентоспособный заводской тип свиней породы йоркшир «Двинский» численностью 50 хряков и 500 голов свиноматок (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — НПЦ НАН Беларуси по животноводству) (рис. 82).

Генеалогическую структуру заводского типа составляют 6 линий: Дания 7723, Диксон 4988, Добрый 2313, Друг 6805, Рейчил 5507, Дарак 5508. Базовые хозяйства: ГП «Жодино-АгроПлемЭлита», ЗАО «Витебскагропродукт», РУП «Витебское племпредприятие», РУСП «Минское племпредприятие».

Животные заводского типа достигли следующих значимых целевых показателей продуктивности:

- многоплодие — 12,3 головы;
- молочность — 62,3 кг;
- масса гнезда при отъеме — 86,7 кг;
- возраст достижения живой массы 100 кг — 164,9 дня;
- выход мяса в туше — 64 %.

Основным преимуществом нового конкурентоспособного заводского типа свиней породы йоркшир «Двинский» в сравнении с белорусской популяцией является превосходство по воспроизводительным, откормочным и мясным показателям на 3,0–15,3 %.

Прицепные гребенчатые грабли-валкователи (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025», организация-исполнитель — ОАО «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш») (рис. 83).

Предназначены для сгребания сена, провяленной зеленой массы (бобовых и злаковых трав) и соломы в валок. Грабли агрегируются с сельскохозяйственными тракторами тягового класса 2, имеющими вал отбора мощности частотой вращения 9,0 с⁻¹.



Рис. 82. Свиноматка нового конкурентоспособного заводского типа свиней породы йоркшир «Двинский» — линия Рейчил 5507



Рис. 83. Прицепные гребенчатые грабли-валкователи

Преимущества:

- благодаря минимальному контакту зубьев с рабочей поверхностью поля, почва и камни не сгребаются в валок, что снижает риск повреждения рабочих органов кормоуборочного комбайна или пресс-подборщика, а также обеспечивает получение более высокого качества корма;
- обеспечивает вспушивание трав, следовательно, более высокую скорость их сушки в валке;
- гидравлический привод рабочих органов: минимальная необходимость в обслуживании, плавность и бесшумность работы, высокая надежность, встроенные предохранительные клапаны;
- быстрый перевод рабочих органов в рабочее положение;
- удобные транспортные габариты машины.

Технические характеристики:

- тип — полуприцепные;
- габариты в транспортном положении — не более 9000×3200×2800 мм;
- привод гидрооборудования — от ВОМ трактора;
- масса конструктивная — (3600 ± 200) кг;
- рабочая ширина захвата — (9500 ± 200) мм;
- рабочая скорость — не более 7–12 км/ч;
- транспортная скорость — не более 25 км/ч;
- производительность за 1 ч времени:
 - основного — 6,65–11,40 га;
 - сменного — 4,79–8,21 га;
 - эксплуатационного — 3,99–6,84 га.

Запасные части и отдельные узлы для использования в конструкции устройства другой кормозаготовительной техники, выпускаемой заводом-изготовителем (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025», организация-исполнитель — ОАО «УКХ “Бобруйскагромаш”»).

Устройство для повторного плющения и вспушивания скошенных трав УПВТ-4,0 предназначено для подбора, повторного плющения и вспушивания скошенных трав (бобовых, злаковых и бобово-злаковых травосмесей). Устройство агрегатируется с тракторами класса 1,4, имеющими ВОМ частотой вращения $16,5 \text{ с}^{-1}$ (рис. 84).

Для ускорения процесса влагоотдачи скошенных трав устройство комплектуется плющильными адаптерами: аппаратом плющильным и кондиционером бильно-дековым, с валкообразователями.



Рис. 84. Устройство для повторного плющения и вспушивания скошенных трав УПВТ-4,0

Технические характеристики:

- тип — полуприцепной;
- рабочая скорость — 6,0–14,0 км/ч;
- рабочая ширина захвата — 2,0 м;
- диаметр ротора — 640 мм;
- диаметр вальцов — 215 мм;
- масса:
 - с навешенным бильно-дековым адаптером — 1520 кг;
 - навешенным плющильным вальцовым адаптером — 1540 кг.

Комплекс программно-аппаратной системы идентификации и контроля физиологического состояния животных ИКФС (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025», организация-исполнитель — УП «Полиэфир АГРО»).

Обеспечивает централизованный компьютерный учет и систематизацию следующих параметров:

1. Состав сведений первичного зоотехнического учета по каждому животному (идентификационный номер, код породы, дата рождения, дата последнего осеменения, номер осеменения и номер быка, дата проверки на стельность и результат проверки, дата и результат отела, инвентарный номер приплода, номер текущей лактации, коды текущих болезней, распределение коров по зоотехническим группам, определение предмаститного состояния).

2. Состав сведений о контрольных доениях каждой коровы (идентификационный номер, дата доения, суточный удой, длительность доения).

3. Коды пород и болезней соответствуют справочным таблицам из базы данных АРМ «База КРС».

Транспондер обеспечивает формирование и передачу данных со всех имеющихся датчиков посредством беспроводной технологии.

Приемники представляют собой электронные модули с антеннами для считывания данных с транспондеров, которые размещают в помещениях для содержания коров и на выгулах (количество приемников выбирается в зависимости от длины коровника таким образом, чтобы на одно помещение длиной до 100 м приходилось три приемника).

Информация передается на ПК с программным обеспечением обработки информации о коровах и визуализации данных для персонала фермы («Майстар») (рис. 85).

Достоинства:

- исключение ручного внесения сведений зоотехнического учета;
- формирование базы данных информации по заданным параметрам;
- отсутствие необходимости в составлении зоотехнических отчетов и выполнении зооветеринарных мероприятий;
- индивидуальный почасовой мониторинг двигательной активности, руминации;
- уменьшение трудозатрат, требуемых для диагностики и выявления проблем со здоровьем животных.

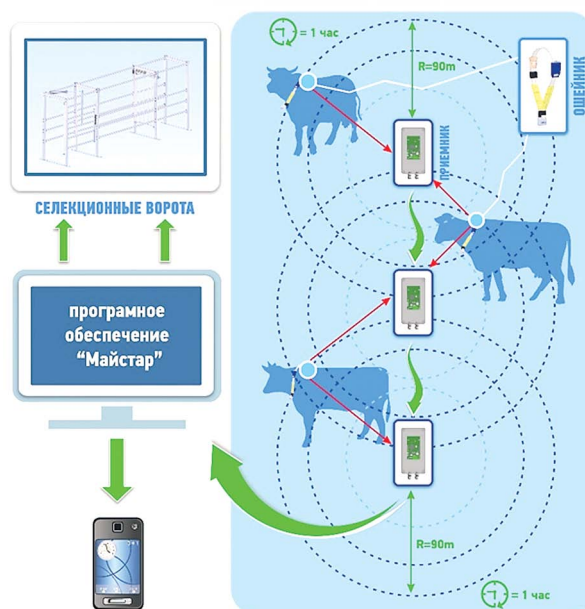


Рис. 85. Комплекс программно-аппаратной системы идентификации и контроля физиологического состояния животных



В 2023 г. в рамках программы получены 14 патентов, в том числе в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие» — 13 патентов, в рамках подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» — 1 патент.

В отчетный период подано 13 заявок на получение патента на изобретение и заключено 85 лицензионных договоров.

Так, в рамках программы получены:

- патент на сорт ржи Улисса №697 от 06.10.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт тритикале озимое Медео № 696 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт ячменя ярового Венед № 692 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт ячменя ярового Бизнес № 691 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на овес посевной Зенит № 693 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт гречихи Делива № 694 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт гороха Капрал № 695 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт гороха Стимул № 690 от 20.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт рапса озимого Мавр № 687 от 08.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт рапса ярового Изумруд № 689 от 08.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт рапса ярового Ягуар № 688 от 08.09.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на сорт картофеля Мастак № 686 от 31.08.2023 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на полезную модель «Смеситель комбикормов» № 13203 (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие»);
- патент на промышленный образец «Гребенчатые грабли-валкователи ГВГ-9,5» № 5131 (подпрограмма «Белсельхозмеханизация-2025»).

С использованием новых технологий, разработанных при выполнении заданий подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие», в 2023 г. создано 1 новое производство. В рамках данной программы также проведена техническая (технологическая) подготовка 15 существующих производств.

Выпуск продукции проводился в рамках 110 заданий, при этом 95,45 % из них выполнялись в рамках подпрограммы «Агропромкомплекс — инновационное развитие».

Стоимость выпущенной по заданиям программы продукции составила 1 101 207,17 тыс. руб., реализованной — 1 059 569,43 тыс. руб. (96,2 % от объема выпуска). Доля экспорта в объеме реализации составила 0,02 % (200,61 тыс. руб.).

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

Отметим, что доля экспорта в объеме реализации по подпрограмме «Агропромкомплекс — инновационное развитие» составила 0,02 %, «Белсельхозмеханизация-2025» — 0,20 % (табл. 19).

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	105	1 095 450,85	1 053 862,11	186,51	96,2	0,02
Белсельхозмеханизация-2025	5	5756,32	5707,32	14,10	99,1	0,20
ВСЕГО	110	1 101 207,17	1 059 569,43	200,61	96,2	0,02

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Разработаны превентивные меры против распространения вирусных и фитоплазменных патогенов в насаждениях плодовых и ягодных культур и созданы репозитории оздоровленных маточных растений (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт плодоводства).

В 2023 г. получено 155 031 шт. оздоровленных растений на сумму более 600 тыс. руб.

Созданы сорта: озимой пшеницы Вилора, Асима, Варя; озимой ржи Камея 16; озимого тритикале Атлет 17, Гродно, Звено, Славко (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — НПЦ НАН Беларуси по земледелию).

Описание сорта Вилора: среднеспелый, вегетационный период 290–292 дня, высота растений 80–90 см, зимостойкость высокая, высокоустойчив к мучнистой росе, слабовосприимчив к фузариозу, средневосприимчив к корневым гнилям, содержание сырого протеина 13,6 %, стекловидность 63 %. Отличительные особенности: крупнозерный, высокоустойчив к полеганию (4,8 балла) (рис. 86).

Описание сорта Асима: среднеспелый, вегетационный период 277–306 дней в зависимости от региона возделывания, устойчивость к полеганию высокая (8 баллов), высота растений 80–85 см, зимостойкость высокая, высокоустойчив к мучнистой росе, слабовосприимчив к фузариозу, средневосприимчив к корневым гнилям, содержание сырого белка 14,8–17,5 %, стекловидность 81 %, хорошие хлебопекарные качества, ИДК ус. ед. 91 (рис. 87).

Описание сорта Варя: среднеспелый, вегетационный период 278–306 дней в зависимости от региона возделывания, устойчив к полеганию, высота растений 90–95 см, зимостойкость вы-



Рис. 86. Пшеница мягкая озимая
Вилора



Рис. 87. Пшеница мягкая озимая
Асима



Рис. 88. Пшеница мягкая озимая
Варя



Рис. 89. Рожь озимая тетраплоидная
Камя 16



Рис. 90. Тритикале озимое Атлет 17



Рис. 91. Тритикале озимое Гродно



Рис. 92. Тритикале озимое Звено



Рис. 93. Тритикале озимое Славко

сокая, слабовосприимчив к мучнистой росе и фузариозу, средневосприимчив к корневым гнилям, содержание сырого белка 15,2–17,4 %, стекловидность 81 %, хорошие хлебопекарные качества, ИДК ус. ед. 88 (рис. 88).

Описание сорта Камя 16: тетраплоидный сорт с доминантным типом короткостебельности, среднеспелый, среднестебельный, вегетационный период 315–325 дней, озерненность 70,0 %, масса зерна со среднего колоса 1,87–2,12 г, масса 1000 зерен 49,7–51,4 г, содержание белка 10,8–11,9 %, перезимовка 87,5–95,5 % (рис. 89).

Описание сорта Атлет 17: среднеспелый, вегетационный период 310–312 дней, среднестебельный, высокая зимостойкость. Отличительные особенности: устойчивость к полеганию выше контрольного сорта Динамо (рис. 90).

Описание сорта Гродно: среднеспелый, вегетационный период 312–315 дней, среднестебельный, высокая зимостойкость. Отличительные особенности: устойчивость к полеганию выше контрольного сорта Динамо (рис. 91).

Описание сорта Звено: раннеспелый, вегетационный период 300–302 дня, среднестебельный, устойчивость к полеганию на уровне контрольного сорта Динамо. Отличительные особенности: высокая зимостойкость (рис. 92).

Описание сорта Славко: среднеспелый, вегетационный период 305–307 дней, среднестебельный, высокая зимостойкость. Отличительные особенности: высоко облиственный 47–49 % (выше, чем у контроля, на 2,5–4,0 %), устойчивость к полеганию выше контрольного сорта Динамо (рис. 93).

Районированы в республике с 2023 г. и выращивались на площади 2765 га, с которой собрано зерно стоимостью 3330 тыс. руб.

Сорта раннеспелого картофеля Юлия и Маслак (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — НПЦ по картофелеводству и плодородию).

Сорт картофеля Юлия (рис. 94):

- ранний, столовый;
- урожайность до 61,5 т/га;
- содержание крахмала до 14,5 %;
- вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ;
- устойчив к картофельной нематоды, обычному патотипу рака; высокоустойчив к комплексу заболеваний;
- клубни округлые; кожура желтая, гладкая; глазки мелкие; мякоть желтая; цветки белые;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации;
- устойчив к механическим повреждениям;
- лежкость хорошая.



Рис. 94. Картофель Юлия



Рис. 95. Картофель Мастак

Сорт картофеля Мастак (рис. 95):

- среднеранний, столовый;
- урожайность до 70,5 т/га;
- содержание крахмала до 16,5 %;
- вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ;
- клубни удлиненно-овальные, желтые с мелкими глазками, кожура гладкая, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые;
- устойчив к раку, картофельной нематоде, относительно высокоустойчив к комплексу заболеваний;
- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции;
- высокоустойчив к механическим повреждениям;
- патент № 686 от 31.08.2023.

В 2023 г. картофель этих сортов выращивался на площади 273 га, что позволило получить высококачественные клубни на сумму 4 млн руб.

Антирезистентные технологии защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности, предотвращающие образование устойчивости у доминантных видов фитопатогенов, фитофагов и сорняков (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт защиты растений).

Впервые разработаны антирезистентные технологии защиты озимой и яровой пшеницы, озимого рапса, сахарной свеклы, яблони (рис. 96), овощных культур закрытого грунта (рис. 97), картофеля (рис. 98), основанные на мониторинге фитосанитарной ситуации агроценозов, оценке эффективности биологических и химических мероприятий, выявлении резистентности у доминантных видов патогенов, сорняков, фитофагов к широко применяемым в посевах перечисленных культур средствам защиты растений, расширению ассортимента эффективных фунгицидов, инсектицидов и гербицидов, предотвращающих образование устойчивости у вредных организмов к пестицидам и обеспечивающих повышение их эффективности на 15–20 %, сохранение 10,7–13,5 ц/га урожая зерна, 6,1 ц/га рапса, 45 ц/га сахарной свеклы, 63,1 ц/га картофеля, 85,8 ц/га яблок, 2,2–3,6 кг/м² томата закрытого грунта.

Применяется в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь. В 2023 г. их использование на площади более 13 400 га обеспечило сохранение растительной продукции на сумму около 9 млн руб.



Рис. 96. Внедрение антирезистентной технологии защиты яблони от вредителей, болезней и сорняков в РУП «Толочинский консервный завод», Витебская область



Рис. 97. Томаты, выращиваемые по антирезистентной технологии защиты культур в закрытом грунте (филиал «ВеснаЭнерго» РУП «Витебскэнерго», Полоцкий район, Витебская область)



Рис. 98. Картофель, выращиваемый по антирезистентной технологии защиты культур от вредных организмов (ФХ «Фортуна», Барановичский район, Брестская область)

Усовершенствованная система применения удобрений в звене зернового севооборота при традиционной и поверхностной обработке почвы, обеспечивающая экономически обоснованное повышение урожайности, качества зерна и воспроизводство гумуса на высоко- и среднекультуренных дерново-подзолистых почвах (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт почвоведения и агрохимии).

Впервые усовершенствована система удобрения озимой пшеницы с планируемой урожайностью 60–70 ц/га на среднекультуренных дерново-подзолистых почвах и 70–80 ц/га на высококультуренных почвах, включающая внесение подстилочного навоза КРС, заделку измельченной соломы предшественника и, с учетом органического фона, эффективных доз фосфорных и калийных удобрений, оптимальные сроки и дозы проведения азотных подкормок. Это позволяет наряду с повышением урожайности улучшить качество зерна по содержанию белка до 12–13 % и клейковины — до 25–28 % (рис. 99).

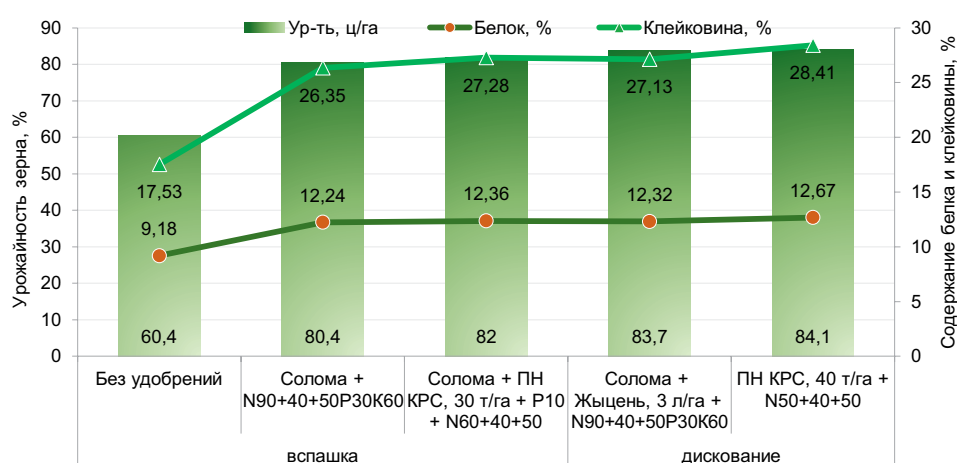


Рис. 99. Влияние удобрений на урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы на высококультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве

Усовершенствованные варианты получения высокопродуктивного гибридного товарного молодня-ка свиней путем использования конкурентоспособных породно-линейных гибридов (подпрограмма «Агро-промкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — НПЦ НАН Беларуси по живот-новодству).

В 2023 г. получено 1600 тысяч голов гибридного молодняка стоимостью 812,8 млн руб.

Производство кормовых концентратов с включением вторичных продуктов маслоэкстракционной промышленности для крупного рогатого скота и свиней, способствующих увеличению среднесуточно-го удоя, среднесуточного привеса у молодняка крупного рогатого скота и свиней (подпрограмма «Агро-промкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — НПЦ НАН Беларуси по живот-новодству) (рис. 100).



Рис. 100. Кормовой концентрат для КРС

Концентраты предназначены для использования в составе рационов КРС и свиней в целях обогащения питательными и биологически активными веществами, в том числе фосфоглицеридами, содержащимися в нетехнологичных для использования комбикормовой промышленностью вторичных продуктах масло-экстракционной промышленности: фуза масличного, эмульсии фосфатидно-масляной и соевой оболочки.

Применение кормовых концентратов для молодняка КРС обеспечивает введение в состав комбикор-мов 5,6 % фосфатидно-масляной эмульсии и 3 % соевой оболочки, повышение продуктивности на 8,3–9,1 % и снижение затрат кормов на получение продукции.

Введение концентратов кормовых обеспечивает использование 0,55 % фосфатидно-масляной эмуль-сии и 0,46 % фуза масличного в полнорационных комбикормах для свиней. Продуктивность свиней повы-шается на 7,3 % при снижении расхода кормов на 6,8 %.

Выпуск концентратов в отчетном году составил 2000 т на сумму 1740 тыс. руб.

Состав комбикорма экономичного продукционного для разновозрастного карпа с добавкой сухой фер-ментной кормовой «Фекорд®-Аква» (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организация-исполнитель — Институт рыбного хозяйства) (рис. 101).



Рис. 101. Комбикорм экономичный продукционный для разновозрастного карпа с добавкой сухой ферментной кормовой «Фекорд®-Аква» (К-111-ЭП): а — гранулированный; б — экструдированный



Рис. 102. Смесь композитная
на основе продуктов
переработки зерна серии
«Росток-6»



Рис. 103. Смесь композитная
на основе продуктов
переработки зерна серии
«Росток-3»



Рис. 104. Хлебец
«Овсяно-яблочный»

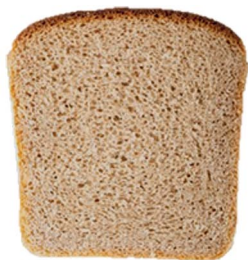


Рис. 105. Хлеб «Гольшанский»

Экономичные гранулированные и экструдированные комбикорма используются при выращивании сеголеток, двух- и трехлеток карпа в рыбоводных и фермерских хозяйствах республики в течение всего сезона.

Использование комбикормов с вводом ферментной кормовой добавки «Фекорд®-Аква» уменьшает затраты кормов на единицу прироста рыбы на 23,0–25,0 %, снижает, соответственно, затраты на кормление, увеличивает рыбопродуктивность на 4,4 % при использовании гранулированных кормов и на 14,8 % при использовании экструдированных, что позволяет снизить себестоимость рыбы на 5–10 %.

Его выпуск организован на ОАО «Березовский ККЗ», ЗАО «Экомол». Объем выпуска в 2023 г. составил 5210 т. Комбикорма реализованы рыбоводным хозяйствам на сумму 5106 тыс. руб.

Технология производства смесей сухих быстрорастворимых на молочной основе для приготовления горячих напитков (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организации-исполнители — Институт мясо-молочной промышленности, ОАО «Лидапещеконцентраты»).

На ОАО «Лидапещеконцентраты» изготовлено 237,3 т продукции на сумму 3630,7 тыс. руб.

Хлебобулочные изделия с использованием смесей композитных (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организации-исполнители — ГП «Белтехнохлеб», филиал «Сморгонский хлебозавод» ОАО «Гроднохлебпром») (рис. 102–105).

Объем выпуска новой продукции составил в отчетном году 490,1 т на сумму 1495 тыс. руб.

Племенной молодняк свиней белорусской мясной породы (подпрограмма «Агропромкомплекс — инновационное развитие», организации-исполнители — СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП», ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита»).

Получен племенной молодняк свиней белорусской мясной породы в количестве 310 голов стоимостью 298 тыс. руб.

ГНТП «КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ»

В 2023 г. в рамках ГНТП «Кибербезопасность» (государственный заказчик — ОАЦ) выполнялись 7 заданий в части НИОК(Т)Р, из них 1 завершено.

Финансирование данной программы составило 7084,4 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 6523,03 тыс. руб. (92,08 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 561,37 тыс. руб. (7,92 %). Высокая доля бюджетного финансирования обусловлена отношением данной программы к направленным на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

Бюджетные средства на 32,1 % состояли из средств республиканского бюджета (2091,82 тыс. руб.); 67,9 % (4431,21 тыс. руб.) приходится на средства РЦИФ.

По результатам работы в 2023 г. было получено 1 новшество в категории «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали, изделия».

В рамках данной программы в 2023 г. проведена техническая (технологическая) подготовка 1 производства: НП РУП «Научно-исследовательский

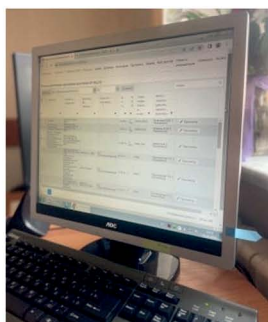
ГНТП «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Финансирование данной программы составило 935,58 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 913,51 тыс. руб. (97,64 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 22,07 тыс. руб. (2,36 %). Высокая доля бюджетного финансирования обусловлена отнесением данной программы к направленным на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

В 2023 г. по результатам выполнения НИОК(Т)Р получены 2 новшества, которые относятся к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.».

Аппаратно-программный комплекс с мобильным клиентом для подразделений, осуществляющих проведение испытаний продукции, веществ и материалов по определению показателей безопасности в чрезвычайных ситуациях (организация-исполнитель — Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС) (рис. 106).

Аппаратно-программный комплекс (АПК) предназначен для обработки оперативной информации и формирования итоговых формализованных документов о результатах проводимых испытаний, аудитов системы менеджмента качества с последующим их выводом на печать, осуществления служебных процедур вне рабочих мест с использованием мобильных устройств и удаленного доступа, планирования и учета,



97

поиска справочной информации. АПК поддерживает роли, исходя из категорирования пользователей и администраторов системы, определяемых на этапе проектирования и скорректированных в процессе разработки и тестирования. Доступ к функционалу АПК осуществляется с мобильного устройства, работающего под управлением операционной системы Android 8.0 и выше и стационарных рабочих мест под управлением операционной системы Windows. АПК позволяет использовать функциональность мобильного устройства для загрузки фото, видео, просмотра документов. Внедрение разработанного АПК позволит существенно повысить качество, эффективность и оперативность проведения испытаний и исследований продукции, участвующей в обеспечении защиты от чрезвычайных ситуаций. АПК будет использоваться работниками испытательных подразделений и организаций системы МЧС при проведении испытаний в аккредитованных лабораториях и с целью автоматизации управления процессами функционирования системы менеджмента качества.

Блок передачи сообщений с программным обеспечением к нему, серверу и автоматизированному рабочему месту диспетчера системы передачи извещений о чрезвычайных ситуациях (организация-исполнитель — НП РУП «Научно-исследовательский институт технической защиты информации») (рис. 107).

Блок передачи сообщений предназначен для решения задачи автоматизации приема и обработки сигналов о возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах путем круглосуточного мониторинга состояния технических средств противопожарной защиты в режиме реального времени. Разработана система передачи извещений о чрезвычайных ситуациях, создано устройство объектового оконечное с улучшенными техническими характеристиками и расширенными функциональными возможностями для обеспечения автоматизации процесса обработки информации, получаемой системой передачи извещений «Молния», в целях сокращения времени прохождения сообщений о чрезвычайных ситуациях и реагирования на них подразделений по чрезвычайным ситуациям, а также для исключения ошибок, связанных с негативным влиянием человеческого фактора, при принятии решений по поступающей с контролируемых объектов информации.

Облегченная пожарная автоцистерна АЦ 8,0-40 (6302) на базе шасси МАЗ с централизованной подкачкой шин (организация-исполнитель — ООО «ПОЖНАБ») (рис. 108).

Пожарная автоцистерна АЦ 8,0-40 (6302) предназначена для проведения действий по тушению пожаров в лесных массивах и на болотистой местности, на территориях с низкой несущей способностью грунта и проведения аварийно-спасательных и разведывательных работ, что позволит существенно повысить эффективность работы подразделений МЧС. Разработка не имеет аналогов в Республике Беларусь. Приме-

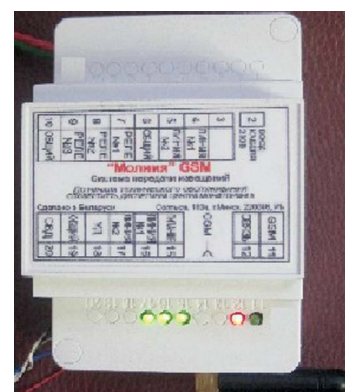


Рис. 107. Блок передачи сообщений с программным обеспечением к нему, серверу и автоматизированному рабочему месту диспетчера системы передачи извещений о чрезвычайных ситуациях



Рис. 108. Облегченная пожарная автоцистерна АЦ 8,0-40 (6302) на базе шасси МАЗ с централизованной подкачкой шин

ненное в конструкции пожарной автоцистерны современное отечественное шасси МАЗ-6302 имеет экологический класс ЕВРО-5.

Основные преимущества созданного новшества:

- срок эксплуатации автомобиля — не менее 10 лет;
- срок эксплуатации цистерны — не менее 30 лет;
- территории с низкой несущей способностью грунта хорошо преодолевают автомобили, имеющие небольшую собственную массу, систему подкачки шин, полный привод и равномерное распределение полной массы по осям;
- использование системы централизованной подкачки шин обеспечивает существенное снижение глубины погружения колес в грунт и сил сопротивления качению.

Имеет технические характеристики на уровне лучших зарубежных аналогов.

В 2023 г. выпуск продукции проводился в рамках 6 заданий по освоению продукции. Стоимость выпущенной и реализованной на внутреннем рынке продукции составила 2527,17 тыс. руб.

ГНТП «ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ ГОСУДАРСТВА — НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ»

В 2023 г. в рамках ГНТП «Оборонеспособность государства — новые технологии и решения» (государственный заказчик — Минобороны) выполнялись 7 заданий в части НИОК(Т)Р, 1 — завершено.

Финансирование данной программы составило 2463,0 тыс. руб., в том числе из бюджетных источников — 2296,33 тыс. руб. (93,23 % от общего объема финансирования), из внебюджетных — 166,67 тыс. руб. (6,77 %). Высокая доля бюджетного финансирования обусловлена отнесением данной программы к направленным на обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь.

Бюджетные средства представлены средствами республиканского бюджета.

В 2023 г. по результатам выполнения НИОК(Т)Р получено 1 новшество, которое относится к группе «Машины, оборудование, комплексы, приборы, инструменты, детали, изделия и т. п.».

Наиболее значимые задания по выпуску продукции

Разработать и изготовить подвижную лабораторию измерительной техники на базе автомобильного средства (шифр «Метролог») (организация-исполнитель — ОАО «МНИПИ») (рис. 109).



Рис. 109. Подвижная лаборатория измерительной техники



Цель изготовления подвижной лаборатории измерительной техники (ПЛИТ) — обеспечение безопасных условий работы в годовом диапазоне температур внешней среды: автономное электроснабжение на базе ДЭС-12 кВа с возможностью подключения электроснабжения от промышленных сетей питания 400 В, передвижение по автомобильным дорогам всех типов в заданную точку маршрута в сложных погодных условиях, воспроизведение калиброванных значений давления и вакуума, геометрических величин, напряжения и силы постоянного и переменного токов, электрического сопротивления, емкости, частоты электрических сигналов, массы, измерения силы, времени, частоты и расхода жидкостей.

ПЛИТ предназначена для решения задач метрологического обеспечения широкой номенклатуры средств измерений (СИ) в местах их непосредственной эксплуатации. Основными эксплуатационными характеристиками ПЛИТ являются мобильность (доставка образцовых СИ в места расположения поверяемых СИ с возможностью выполнения работ внутри ПЛИТ, а также в местах расположения поверяемых СИ).

Научное издание

Реализация государственных научно-технических программ в 2023 году

Ответственный за выпуск: В. А. Басалай

Редакторы: М. Ю. Губская, Е. В. Судиловская, М. В. Хартанович

Дизайн обложки и компьютерная верстка: М. С. Недвецкая

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

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

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

Подписано в печать 21.11.2024.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Myriad.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 11,86. Уч.-изд. л. 8,37.
Тираж 100 экз.

Заказ № 15.
Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

ISBN 978-985-7113-87-3



9 789857 113873