

Отделение физики, математики и информатики

Физика, математика и информатика – науки, в значительной степени определяющие развитие инноваций практически во всех секторах экономики, включая современные космические технологии и технологии искусственного интеллекта.



Точные науки как точки роста ИННОВАЦИЙ



Александр Шумилин,
академик-секретарь Отделения физики,
математики и информатики НАН Беларуси



Ирина Филатова,
ученый секретарь Отделения физики,
математики и информатики НАН Беларуси

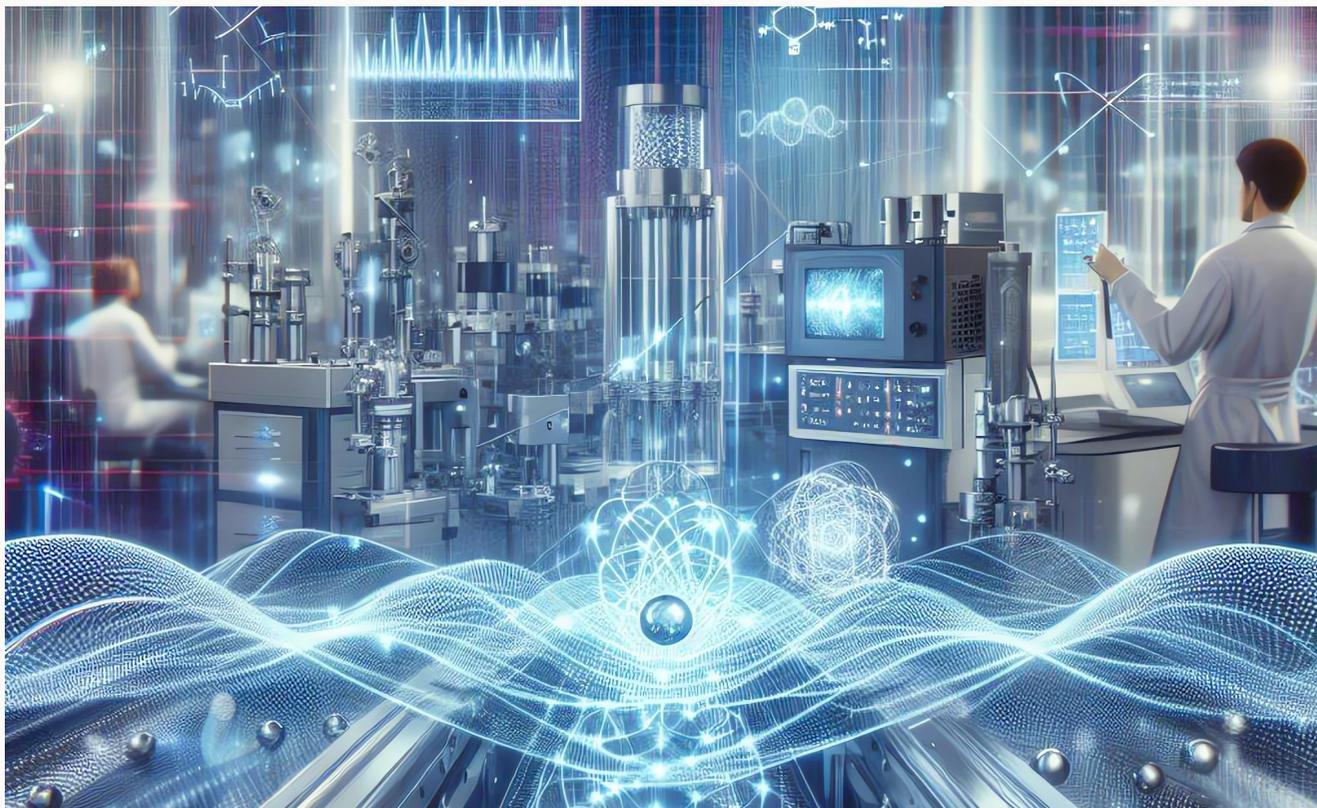
Отделение физики, математики и информатики НАН Беларуси выполняет и координирует исследования в области современной физики, математики и информатики по приоритетным научным направлениям, формируемым с учетом тенденций развития мировой науки, научно-технического потенциала и потребностей народного хозяйства.

В состав Отделения входят ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника», Институт физики имени Б.И. Степанова, Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий, Центр геофизического мониторинга, Институт математики, Объединенный институт проблем информатики, Центр систем идентификации, Геоинформационные системы, ОАО «Минский НИИ радиоматериалов».

Организации Отделения наряду с проведением научных исследований и созданием новых технологий активно участвуют в инновационной деятельности, разрабатывают и выпускают высокотехнологичную конкурентоспособную продукцию для нужд внутреннего рынка и на экспорт. Так, например, в 2023 г. только Институтом физики произведено продукции на 4,48 млн руб.,

НИИ радиоматериалов – на 6,12 млн руб. Научными центрами создается широкий спектр наукоемких изделий: от лазерных источников и систем на их основе, оптических и оптоэлектронных элементов и модулей, импортозамещающих датчиков на основе МЭМС-технологий до специализированного программного обеспечения, востребованного в реальном секторе экономики нашей страны. Продукция поставляется на такие отечественные предприятия, как «ИНТЕГРАЛ», «Планар», «Пеленг», «МАЗ», «БелАЗ», «Витязь», НТЦ «ЛЭМТ», ММЗ имени С.И. Вавилова, РУП «Белтелеком», 558 Авиационный ремонтный завод и др.

Ученые активно занимаются освоением инноваций, в том числе и в рамках созданных отраслевых лабораторий. Так, отраслевой лабораторией разработки



критических технологий производства МЭМС- и СВЧ-электронных компонентов ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» выполнены работы в интересах промышленных предприятий нашей страны и Российской Федерации в 2023 г. на сумму 1,5 млн руб. В целом объем продукции (работ, услуг) составил 2,9 млн руб.

Специалистами отраслевой лаборатории проектирования и разработки фотошаблонов для обеспечения выпуска изделий микро-, опто- и СВЧ-электроники и МЭМС-технологий ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» в 2023 г. изготовлено инновационных устройств на 1,1 млн руб.

Отраслевой лабораторией испытаний лазерной и оптоэлектронной техники Института физики им. Б.И. Степанова выполнено научно-исследовательских, опытно-конструктор-

ских работ и услуг для предприятий республики («Планар», «Пеленг», «Витязь», НТЦ «ЛЭМТ», АО «СоларЛС», ОАО «ММЗ имени С.И. Вавилова», РУП «Белтелеком», «ИНТЕГРАЛ», «558 Авиационный ремонтный завод» и др.) на 2,2 млн руб., в том числе объем услуг по измерению параметров изделий лазерной и оптоэлектронной техники и калибровке средств измерений характеристик оптического излучения достиг 0,25 млн руб.; выдано 173 протокола таких измерений.

За последние два года учеными Отделения физики, математики и информатики получен ряд знаковых результатов, среди которых можно отметить следующие.

Создан сканирующий гиперспектральный лидар, позволяющий проводить дистанционную экспресс-диагностику состояния и качества сельскохозяй-

ственных объектов, продукции аграрной отрасли. Данное устройство представляет собой универсальный мобильный комплекс и может использоваться как в полевых условиях, так и в производственных помещениях. Будучи уникальным для стран СНГ, он выгодно отличается более низкой стоимостью по сравнению с зарубежными аналогами, при этом общий технический уровень соответствует лучшим мировым достижениям.

Разрабатываются уникальные СВЧ-фотодиодные модули для систем радиолокации и радиоэлектронной борьбы. Заключены контракты с предприятиями Госкомвоенпрома на общую сумму более 1,5 млн руб. (ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника»). Сконструирован переносной автоматизированный импортозамещающий

метеорологический комплекс с широкими возможностями применения, в том числе в системах точного земледелия, специального назначения, в сложных климатических условиях Антарктики.

Внедрен в производство усилитель-формирователь импульсов тока накачки лазерных диодов для радиолокационных датчиков, заключен долгосрочный договор поставки таких изделий в Российскую Федерацию на десятки миллионов российских рублей. Инновация вошла в топ-10 результатов НАН Беларуси за 2023 г. (ОАО «Минский НИИ радиоматериалов»).

Разработаны эффективные методы усиления бактерицидного действия лекарственных препаратов за счет использования фотосенсибилизирующих свойств их протопорфирринов (топ-10 результатов академических ученых в области фундаментальных и прикладных исследований за 2024 г.); совместно с ведущими медицинскими специалистами предложены и внедрены в медицинскую практику новые методы антимикробной фотодинамической терапии гнойно-воспалительных и эрозивных заболеваний.

Освоен серийный выпуск экспортоориентированных высокотехнологичных лазерных систем с диодной накачкой нового поколения для применения в дальнометрических комплексах, системах целеуказания, в промышленном производстве, медицине, научных исследованиях, системах зондирования атмосферы и др., а также прецизионных оптических элементов лазерного качества. Объем отгруженной продукции в 2023 г. достиг 4,2 млн руб., в том числе 2,2 млн руб. – благодаря экс-

порту (Институт физики имени Б.И. Степанова).

Объединенным институтом проблем информатики разработан программно-алгоритмический комплекс низкоорбитального контроля состояния ионосферы над территорией Республики Беларусь в составе космической системы радиометрического контроля околоземного пространства. Применен новый высокоточный способ оценки концентрации электронов, основанный на ретрансляции спутниковых сигналов GPS и ГЛОНАСС от малого космического аппарата. Данная система позволяет прогнозировать наступление магнитной бури на период до двух суток.

С помощью технологий искусственного интеллекта и молекулярного моделирования обнаружен набор малых молекул, способных связываться с функционально важными участками белков коронавируса SARS-CoV-2 и блокировать его репликационный цикл, что открывает перспективу создания эффективных противовирусных лекарственных средств широкого спектра действия (Объединенный институт проблем информатики).

Подготовлен экспериментальный образец установки по ультрафиолетовому обеззараживанию молока. Исследования, проведенные совместно с Институтом мясо-молочной промышленности, свидетельствуют о двухсоткратном снижении содержания в этом продукте бактерий. Обработка молока осуществляется при пониженной температуре, что позволяет сохранить полезные питательные вещества и микроэлементы, сэкономить затраты на электроэнергию до 50% (Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий).

Сформирован программный комплекс расчета тепловых и механических свойств композиционных порошковых материалов для прогнозирования эффективного коэффициента теплопроводности и модулей упругости композиционных порошковых материалов. Он используется совместно с Институтом порошковой металлургии при разработке новых композиционных материалов и покрытий различного типа на их основе: фрикционных, износостойких, теплозащитных (Институт математики).

Активно развивается система электронных ветеринарных сертификатов VET.EPASS, обеспечивающая сопровождение такими документами поставок животноводческой продукции от более 500 отечественных товаропроизводителей в Россию и транзитом – в другие страны. Расширен функционал информационной системы в области ветеринарии и ее интеграция, что позволит в 2025 г. реализовать глубокую прослеживаемость товаров животного происхождения в цепочке «от поля до прилавка» (Центр систем идентификации).

Разработано программное обеспечение обнаружения тепловых аномалий и создан информационный ресурс для предоставления информации о них в сети Интернет. По результатам Республиканского профессионального конкурса «Лидеры цифровой экономики–2024» проект был отмечен дипломом I степени в номинации «Программный продукт года. Экология и охрана окружающей среды», а организация-разработчик – УП «Геоинформационные системы» удостоена гран-при. Использование данных космической съемки обеспечивает регулярный мониторинг зем-

ной поверхности, в том числе в труднодоступных районах и на трансграничных территориях. Информация о тепловых аномалиях доступна подразделениям МЧС на всех уровнях функционирования в режиме, близком к реальному времени – скорость ее получения не превышает 12 мин с момента завершения приема данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) со спутника.

В целом за 2023 г. УП «Геоинформационные системы» переданы данные ДЗЗ высокого разрешения 22 организациям и органам госуправления страны, объем импортозамещения составил 6,92 млн долл.

Сформирована система мониторинга для регистрации техногенных и боевых взрывов, позволяющая определять степень воздействия промышленных взрывов на объекты социальной инфраструктуры, а также локацию разрыва боевых снарядов как на территории Беларуси, так и сопредельных государств. Кроме задействования на объектах добычи полезных ископаемых комплекс используется для решения задач специального назначения (Центр геофизического мониторинга).

Разработки в области физики, математики и информатики – основа развития техники и тех-

нологий, составляющих фундамент экономики государства в целом. В современном мире без таких понятий, как искусственный интеллект, роботы, микроэлектроника, лазеры, фотоника, космос, невозможно представить дальнейшее успешное развитие общества. Достижения ученых, работающих в данных областях науки, повышают авторитет страны, способствуют росту ее интеллектуального потенциала и уровня жизни граждан, создают условия для новых направлений технологического развития сильной и процветающей Беларуси. ■

Импортозамещающий датчик для белорусского машиностроения

Открытое акционерное общество «Минский НИИ радиоматериалов» – ведущая организация Национальной академии наук Беларуси в области проектирования и изготовления микроэлектронных комплектующих на полупроводниковых материалах АЗВ5, а также датчиков с использованием технологий микромеханики (МЭМС-технологий) и электронных систем на их основе.

В институте последовательно реализуется стратегия активной коммерциализации результатов научной деятельности. Особое внимание уделяется импортозамещению, качеству и конкурентоспособности создаваемой инновационной продукции. Например, для предприятий металлургической промышленности разработан дифференциальный датчик магнитного поля для контроля дефектности круглого стального проката. Данное устройство решает проблему регулярной замены на металлургических предприятиях Республики Беларусь и Российской Федерации (ОАО «БМЗ», АО «ОЭМК им. А.А. Угарова», г. Старый Оскол и др.) комплектующего изделия зарубежных корпораций (Fluke (США), PRÜFTECHNIK NDT GmbH (Германия) и др.) стоимостью порядка 6 тыс. евро, тем самым обеспечивая выполнение базовой технологической операции контроля качества и стабильную работу цехов



Дифференциальный датчик магнитного поля для контроля дефектности круглого стального проката