

# Озарять научными находками

День белорусской науки отмечается в последнее воскресенье января. В 2024 году торжественные мероприятия приходятся на 28 число месяца. Это официальный профессиональный праздник научного сообщества страны. Поздравления в этот день принимают ученые, преподаватели, студенты и выпускники вузов и научных учреждений.



**Достижениями ведущего учебного заведения Министерства связи и информатизации с нашими читателями делится проректор по научной работе Белорусской государственной академии связи кандидат физико-математических наук, доцент Василий Викторович ДУБРОВСКИЙ.**

**Е**сли обратиться к недалекому прошлому, сегодня мы вправе сказать, что наше учебное заведение испытало момент тонкой настройки. В 2015 году приказом министра связи и информатизации учреждению образования «Высший государствен-

ный колледж связи» придан статус академии. Это послужило точкой отсчета нового этапа в развитии учебного заведения.

В том же году в академии связи была разработана и начала осуществляться Перспективная программа фундаментальных и при-

кладных исследований на 2015–2020 годы. Первыми ее результатами стала существенная диверсификация и переориентация научных исследований. Внимание было направлено в область информационной безопасности, техники и технологий цифровой передачи данных, квантовых информационных систем, облачных и сетевых технологий передачи, хранения и обработки информации. Появилось новое направление научных исследований, связанное с анализом эффективности использования и управлением радиочастотным спектром (РЧС).

В 2015 году наша академия аккредитована в качестве научной организации, учрежден научный журнал «Проблемы инфокоммуникаций», включенный Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по физико-математическим и техническим наукам.

Наиболее существенные преобразования в тот период коснулись создания и укрепления научной платформы. Были сформированы четыре мощные научно-педагогические школы, такие как «Информационное управление в телекоммуникационных си-

стемах», «Инфокоммуникационные системы и устройства», «Квантовые информационные системы», «Теория экономического роста государства, его инновационная и структурная составляющие».

Одними из результатов создания научных школ совместно с активизацией научно-технического творчества стали в 2016 году первый набор обучающихся по образовательной программе послевузовского образования I степени (аспирантура) и создание нового подразделения «Отдел аспирантуры и международной деятельности». Спустя четыре года состоялась первая успешная защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, в 2021 году – еще две, и еще одна недавно, в октябре 2023 года.

Следует отметить, что в 2020 году аспиранты второго года обучения за высокое качество и практико-ориентированный характер результатов научно-исследовательской деятельности получили стипендии Президента Республики Беларусь. Аналогичные стимулирующие стипендии двум аспирантам были назначены в 2022-м и двум аспирантам в 2023 году.

В период начальных структурных преобразований в академии связи были созданы и продолжают результативно функционировать два студенческих конструкторских бюро, образованы две совместные международные научные лаборатории. В 2017 году на базе академии связи проведена Международная постоянно действующая конференция ректоров телекоммуникационных вузов. В 2018 году в стенах учреждения образованич состоялся представительный научный форум «Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов в инфокоммуникациях» (СИНХРОИНФО), проведенный совместно с МТУСИ под эгидой Института инженеров электротехники и электроники (IEEE).

Значимым событием для академии стало открытие по согласованию с Минсвязи отраслевой лаборатории перспективных ИКТ, а также значительное финансирование из Республиканского централизованного инновационного фонда на закупку ценного научного оборудования. Осуществлена аккредитация отраслевой лаборатории для возможности проведения работ по поверке и калибровке средств измерений ГП «Белорусский государственный центр аккредитации» на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 (ISO/IEC 17025:2017, ITD).

На сегодняшний день на кафедрах созданы и функционируют 13 научно-исследовательских лабораторий, к примеру «Квантовые системы», «Прикладной анализ инфокоммуникационных систем», «Системы радиосвязи», «Защита информации в ИКТ»; «Производственная и почтовая безопасность», в том числе 4 международных научные лаборатории (НИЛ) – Совместная научно-методическая лаборатория по специальному обучению в области инфокоммуникационных технологий (с Институтом электроники и телекоммуникаций при КГТУ им. И. Раззакова, (г. Бишкек, Кыргызстан)) и совместная международная научная лаборатория квантовых систем оптической связи в партнерстве с Азербайджанским техническим университетом (г. Баку, Азербайджан).

Тесное сотрудничество проводится в рамках совместной международной научной лаборатории «Организация и технологии почтовой связи» в партнерстве с коллегами Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада Ал-Хоразми и Университета общественной безопасности Республики Узбекистан.

Существенный двусторонний опыт научных исследований на базе НИЛ позволяет выполнять фундаментальные и прикладные научно-исследовательские рабо-

ты в направлении информационной безопасности, телекоммуникационных систем, ИКТ, а также в секторе цифровой связи и вещания, экономики и менеджмент в отрасли связи.

Первого сентября 2022 года в стенах академии был открыт научно-образовательный центр «Умный город», включивший в себя 6 научно-исследовательских лабораторий, нацеленных на разработку сетевой инфраструктуры и платформенных решений глобального проекта.

В нынешнем году создана и начала работу новая учебная лаборатория биометрической идентификации и видеоаналитики, осуществляющая интеллектуальные алгоритмы распознавания лиц, номеров автомобилей, определение факта вторжения в зону контроля, пересечения линии периметра охраны, выявление типа объекта (человек/транспорт), биометрическую идентификацию человека.

Безусловно, сегодня сфера научных направлений нашей академии связи достаточно объемна и содержательна. При этом очевидно, что подобный спектр исследований было бы сложно развивать и продвигать без научной дипломатии, выстраивания альянсов именно по базовым, фундаментальным принципам сотрудничества с зарубежными партнерами.

В качестве примера: в настоящее время в рамках действующих 47 двусторонних договоров о партнерском сотрудничестве в сфере высшего образования и научно-исследовательской деятельности осуществляется кооперация академии связи со многими зарубежными учреждениями высшего образования и государственными научными организациями. Их география свидетельствует о взаимосвязи научных интересов во имя технического развития и сотрудничества – Российская Федерация, Азербайджанская Республика, Египет, Казахстан, Китай,

Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Турция, Узбекистан и др.

В рамках договоров предусмотрено проведение совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; совместное практическое внедрение результатов научных исследований в производственную сферу организаций и образовательный процесс; подготовка и публикация совместных научных работ в зарубежных периодических изданиях; организация и проведение международных научных и образовательных мероприятий.

Заметный подъем научно-исследовательской и инновационной инициативы в академии связи наблюдается в последние годы. Так, в 2022 году нашими учеными выполнялись 13 научно-исследовательских работ по 12 договорам, 4 научных исследования по договорам с Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, 4 научно-исследовательские работы в рамках Государственной программы научных исследований с завершением в 2024 году и 5 НИР по договорам Министерства связи и информатизации Республики Беларусь.

Большие усилия наших специалистов обращены на научные исследования ряда инновационных направлений фундаментального характера. К слову, ведется разработка перспективных оптических датчиков на основе микро- и макроизгибов оптического волокна. Формируются системы квантовой сигнализации для обеспечения информационной безопасности волоконно-оптических линий связи. Изучаются вопросы обеспечения информационной безопасности и энергетической эффективности беспроводной цифровой передачи данных на основе технологий поколения 5G и методов нелинейной динамики. Создаются беспроводные системы передачи данных для обеспечения безопасной связи устройств «интернета вещей» на основе технологии Li-Fi.

К примеру, в контексте активного претворения в жизнь проекта «Умный дом» и «Умный город» практическая роль перспективных датчиков оптического волокна выглядит весьма актуально. За решение этой задачи принялась группа наших ученых. Целью исследования стала разработка экспериментальных образцов перспективных оптических датчиков на основе микро- и макроизгибов оптического волокна, работающих в спектральном диапазоне 650–1650 нм и пригодных для использования. Для решения задачи предстояло сформировать основные принципы построения пассивных и активных датчиков, разработать методы выбора типов оптического волокна, длины волны оптического излучения, параметров микро- и макроизгибов оптического волокна.

Необходимо изготовление экспериментальных образцов пассивных и активных оптических датчиков на основе микро- и макроизгибов оптического волокна, пригодных для применения в системах «Умный дом» и «Умный город». Предстоит провести еще целый ряд углубленных исследований.

### **КАКОВЫ ЖЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ РЕШЕНИЙ НАШИХ УЧЕНЫХ НА ДАННОМ ЭТАПЕ?**

К настоящему моменту разработана структура и создана экспериментальная установка для регистрации мощности оптического излучения, выводимого за пределы оптического волокна в области микро- или макроизгиба этого волокна. Установлена возможность совмещения ВОЛС и системы мониторинга состояния объекта. Оценено влияние параметров систем мониторинга с датчиками на основе макроизгибов на скорость передачи данных по оптоволокну. Для передачи информации предложено использовать длину волны 1310 нм, а для системы мониторинга рекомендовано использовать длины волн 1490, 1550 и 1625 нм.

Экспериментальным путем определены параметры макроизгибов оптического волокна, позволяющие создавать датчики системы мониторинга состояния объекта, не вносящие существенного ослабления оптического излучения в линии связи при передаче данных на длине волны 1310 нм. Установлены зависимости величины ослабления, вносимого макроизгибом, от его радиуса при разных значениях центрального угла дуги его окружности.

Для рекомендованных параметров макроизгибов определено максимальное количество датчиков, которое может содержать система мониторинга состояния объекта при осуществлении передачи данных на длине волны 1310 нм на скоростях до 1 Гбит/с.

Анализ эффектов, сопровождающих распределение потерь излучения в зонах микроизгибов, показывает, что на их базе можно строить линейные и плоскостные структуры мониторинга с пространственным разрешением в единицы сантиметров. Рекомендуются при этом использовать оптическое излучение с длиной волны 1310 и 1490 нм.

Действительно, это лишь один фрагмент научных изысканий наших ученых. Большой интерес специалистов вызывают и другие исследования инновационного характера, упомянутые выше. Однако в сложившейся внешней ситуации важно взглянуть на сферу научной деятельности чуть шире, потому что каждое новое задание, сформированное государством, обществом или бизнесом перед учеными, переводит отечественную науку на одну из ключевых позиций в стране. И это связано не с популяризацией деятельности научного сообщества, а с переменами, которые должны кардинальным образом увеличить роль науки в развитии экономики и повышении качества жизни наших граждан.