УДК 62
DOI: 10.15593/2411-4375/2023.1.01

Н.Н. Косвинцев, А.С. Казанцев

Центр компетенций НТИ «Фотоника»

ПЕРМЬ КАК ЦЕНТР РАЗВИТИЯ СКВОЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ФОТОНИКА»

Приводится обзор направлений деятельности Центра компетенций Научно-технологической инициативы «Фотоника» в области научных проектов, образовательной деятельности и популяризационных мероприятий. Статья будет интересна специалистам, которые ищут новые контакты для сотрудничества, новые институты для встраивания своих исследований в реальные технологические цепочки.

Ключевые слова: фотоника, Центр компетенций НТИ, проекты, партнеры, консорциум.

N.N. Kosvintsev, A.S. Kazantsev

NTI Competence Center "Photonics"

PERM AS A DEVELOPMENT CENTER OF PENETRATING TECHNOLOGIES PHOTONICS

The article provides an overview of the activities of the NTI Competence Center "Photonics" in the field of scientific projects, educational activities and promotional activities. The article will be of interest to specialists who are looking for new contacts for cooperation, as well as to those who are looking for new institutions to integrate their research into real technological chains.

Keywords: Photonics, NTI Competence Center, projects, partners, consortium.

В декабре 2020 г. на базе Пермского государственного национальногоисследовательского университета (ПГНИУ) был создан Центр компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) «Фотоника». Создание Центра и получение им финансовой господдержки явились результатом конкурсного отбора, проведённого в 2020 г. Российской венчурной компанией (РВК). Фактическая работа по реализации Программы Центра началась с июня 2021 г.

По своей сути центры компетенций НТИ являются инженерно-образовательными консорциумами, которые занимаются развитием «сквозных» технологий НТИ. На сегодняшний день в России созданы уже 24 таких центра, пермский центр – единственный по тематике фотоники.

Сам концепт Национальной технологической инициативы – это долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет.

На базе Центра НТИ «Фотоника» создан консорциум от Санкт-Петербурга до Владивостока, в который входят 46 участников (15 вузов, 17 промышленных предприятий, 11 научных организаций и 3 института поддержки). Ключевыми участниками консорциума являются: ПГНИУ, ПАО «ПНППК», ООО «Инверсия-Сенсор», ИАиЭ СО РАН, ИТМО «Сколтех». Консорциум работает над выстраиванием взаимодействия между научными институтами, образовательными организациями и промышленными предприятиями.Такое объединение было продиктовано заделом в виде уже сформированной на территории Пермского края «опорной» системы взаимодействующих ведущих научных, образовательных и промышленных организации в сфере фотоники, расположенных в разных регионах России, которые обладают уникальными компетенциями, оборудованием и разветвленной сетью партнеров.

Центр компетенций НТИ «Фотоника» развивает собственную экосистему продуктов, состоящую из решений и технологий, а также сервисов и устройств, связанных в единую сеть. Ядром этой экосистемы являются пять ключевых проектов (будущих продуктов) Центра компетенций. Они способны работать как в связке друг с другом, так и по отдельности. Причём в последнем случае каждый из продуктов можно довести до уровня нового независимого сервиса, отвечающего техническим требованиям конкретного заказчика. В основе экосистемы фотоники лежат технологии сенсорики.

Именно на развитие сенсорики направлен один из пяти проектов – фемтозапись. Данная технология позволит создавать структуры внутри оптоволокна в процессе его вытяжки без повреждения. Ожидается, что реализация данного проекта приведет к снижению трудозатрат и стоимости компонентной базы для сенсорики, т.е. позволит повысить доступность волоконно-оптических технологий для приборостроения.

Благодаря создаваемым структурам внутри волокна появляется возможность применения другого проекта – компактного анализатора сигналов для измерения физических величин. Анализатор сигналов позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние мостов, шахт, турбин и других сложных инженерных (инфраструктурных)

объектов. Данное устройство способно замерять десятки параметров, например, температуру, давление, напряжение и вибрации. Их отслеживание и фиксация дают возможность своевременно выявлять и предотвращать вероятные риски.

Ученые Центра также работают над созданием перестраиваемого лазера – это источник оптического излучения для устройств на основе фотонных интегральных схем. Разработка может применяться в компактных датчиках и контроллерах, устройствах IoT и в персональных системах мониторинга.

Еще один проект – это фотоприёмники двух типов. Такие модули можно будет использовать при производстве в России комплектующих для систем мониторинга окружающей среды, для 5G- и 6G- технологий, а также для медицины. Один из вариантов фотоприёмника может стать основой для отечественных интернет-роутеров, сборка которых возможна полностью из российских комплектующих. Кроме того, данный проект является составной частью комплексной системы мониторинга.

Наконец, пятый проект Центра – это специальные волокна. В рамках проекта ведутся работы над новыми видами оптических волокон, предназначенных для создания волоконно-оптических лазеров, систем и датчиков, которые за счет ускорения передачи данных сокращают время реакции на нештатные ситуации на атомных электростанциях. В отличие от классических медных проводов новые оптические волокна выдерживают высокие температуры, агрессивные среды и ионизирующие излучения.

Для внедрения проектов на разных промышленных предприятиях разрабатываются и технологии производства самих продуктов, которые могут быть адаптированы для создания новых отечественных изделий и систем на основе решений фотоники:

– для проекта фемтозапись – создается гибридная технология записи отражающих структур без повреждения волокна;

– для производства компактных анализаторов сигналов – создается технология на основе фотонных интегральных схем;

– перестраиваемый лазер – требует разработки технологии интегрально-оптического перестраиваемого источника;

– для сборки и тестирования фотоприемных модулей – необходимы новое автоматизированное оборудование и передовая технология изготовления активных элементов фотонных интегральных схем с применением материалов на основе фосфида индия;

– для проекта «Специальные волокна» – разрабатывается уникальная для России технология PCVD или технология плазменного осаждения, а также планируется к сборке собственная отечественная установка по изготовлению преформ для последующей вытяжки волокна.

Все проекты позволяют не только изготавливать отдельно взятые продукты, но комплексные решения для целых отраслей промышленности. В частности, разработки Центра в перспективе могут быть использованы в энергетике, робототехнике, телекоммуникациях, медицине, недропользовании и в транспортной инфраструктуре.

Ключевая задача Центра – перенести результаты фундаментальных исследований на «практические рельсы», выстроить кооперацию с индустриальными партнерами, создать линейку образовательных продуктов и подготовить высококвалифицированные кадры.

В 2022 г. Центр запустил ряд новых сетевых магистратур. Например, сетевая образовательная программа с МГУ им. Н.П. Огарева по профилю «Радиоэлектроника, оптоэлектроника и интеллектуальные системы». Также набраны и начали обучения студенты по сетевой образовательной программе магистратуры «Приборостроение» с Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Кроме того, в ПГНИУ для студентов химического и физического факультетов запущены дополнительные образовательные модули по фотонике.

Результаты работы Центра компетенций НТИ “Фотоника”

Для подготовки высококвалифицированных кадров Центр создает новые лаборатории. В 2022 г. начала работу Лаборатория особо чистых материалов для фотоники, где студенты будут проходить обучение, а также проводить научно-исследовательские и научно-практические работы.

Также в 2022 г. была создана Лаборатория сенсорики и перспективных средств измерения. Цель работы лаборатории – проведение работ по исследованию технологий в области сенсорики и освоение методов обработки результатов перспективных средств измерения. Основной задачей лаборатории является проведение НИР и НИОКР по оптоволоконным датчикам вибрации, давления и деформации, а также разработка ПО для обработки получаемых данных. Например, коллектив лаборатории занимается разработкой «Умной шпильки», новых датчиков деформации и температуры на основе решений фотоники.

Центр компетенций работает над встраиванием фотоники в информационное поле России, а также над формированием позитивного образа профильных ученых в сознании людей. Для решения этой задачи реализуется проект «Покажи силу света». В рамках проекта уже удалось создать более 900 упоминаний в федеральных СМИ, а также достичь охватов в десятки миллионов людей. Кроме того, специалисты Центра рассказывают не только о достижениях ученых ПГНИУ, но и о достижениях других участников консорциума. Например, из Санкт-Петербурга и Новосибирска. Тем самым формируется широкое информационное поле по всей стране.

Для прямого взаимодействия с новыми аудиториями Центр компетенций НТИ «Фотоника» и Пермский академический «Театр-Театр» (ТТ) поставили научно-технологический спектакль «Солярис» по одноименному роману Станислава Лема. Постановка создана театром совместно с ПГНИУ и ПАО «ПНППК», поэтому главную роль в спектакле «сыграли» современные технологии: лазеры, голограммы и видеопроекции, т.е. технологии фотоники. В новом спектакле фотоника заменила традиционные для театра декорации и костюмы и позволила создать космическую атмосферу другой планеты.

Спектакль «Солярис» стал «мостиком» между наукой и простыми жителями Перми и гостями города. Благодаря объединению науки и театра удалось сформировать уникальное пространство, которое было построено только на световых эффектах.

Таким образом, в рамках деятельности Центра развивается формат взаимодействия, который позволяет одинаково эффективно проводить работы и реализовывать проекты, накапливать компетенции и

получать результаты интеллектуальной деятельности в области «сквозной» технологии «фотоника», а также открывает возможность в перспективе к 2025 г. занять устойчивое положение на рынке систем мониторинга за счет решения широкого спектра задач и преодоления технологических барьеров.

КОСВИНЦЕВ Николай Николаевич
e-mail: *n.kosvintcev@ntiphotonics.ru*

Директор Центра компетенций НТИ «Фотоника» ФГАОУ ПГНИУ, Центр компетенций НТИ «Фотоника» (Пермь, Российская Федерация)

KOSVINTSEV Nikolai Nikolaevich
e-mail: *n.kosvintcev@ntiphotonics.ru*

Director of the NTI Competence Center «Photonics» FGAOU PGNIU, NTI Competence Center "Photonics" (Perm, Russian Federation)

КАЗАНЦЕВ Александр Сергеевич
e-mail: *a.kazantsev@ntiphotonics.ru*

Начальник отдела по развитию консорциума Центра компетенций НТИ «Фотоника» ФГАОУ ПГНИУ, Центр компетенций НТИ «Фотоника» (Пермь, Российская Федерация)

KAZANTSEV Alexander Sergeevich
e-mail: *a.kazantsev@ntiphotonics.ru*

Head of the Development Department of the Consortium of the Competence Center of the NTI "Photonics" FGAOU PGNIU, NTI Competence Center "Photonics" (Perm, Russian Federation)