

# Центр радиотехники НАН Беларуси: работа на опережение

Центр радиотехники Национальной академии наук Беларуси — предприятие молодое, работающее с 2016 года, но появившееся очень своевременно. Недаром решение о его создании было поддержано органами государственного управления страны. С одной стороны, занимаясь фундаментальными и прикладными проблемами радиолокации и радиоэлектронной борьбы, оно является яркой иллюстрацией тренда на практикоориентированность науки. С другой — позволяет интенсифицировать научно-технические разработки военного и двойного назначения, чтобы не только не отстать от конкурентов, но и превзойти их. В этой связи директор центра, член-корреспондент НАН, доктор технических наук Сергей Костромицкий любит цитировать Льюиса Кэрролла: «Нужно очень быстро бежать, чтобы только оставаться на месте, и как минимум вдвое быстрее, чтобы куда-то попасть». Решить эту задачу и помогает мощный интеллектуальный ресурс, сконцентрированный в Академии наук.

— Мы живем в специфический момент времени. Потребности в продукции военного и двойного назначения растут, и появилось довольно много новых стран, например, Корея, Япония, Египет, Турция, которые раньше только покупали оружие, а теперь занимаются и его разработкой. Не за горами время, когда наиболее продвинутые из них начнут конкурировать на равных с ведущими разработчиками. При этом те сведения, знания и умения, которые были актуальны 5 — 7 — 10 лет назад, сегодня стремительно теряют актуальность. Требуется все новые и новые научные знания, чтобы продвигаться вперед, — очерчивает ситуацию Сергей Костромицкий.

И замечает, что если пару десятилетий назад идеи, выраженные в виде формул, воплотить в практику было невообразимо сложно, сейчас, с появлением цифровых технологий, все кардинально поменялось. Теперь уже возможности технологий позволяют двигать вперед науку.

— Открылось множество дверей, о которых мы даже не мечтали! Если раньше для того, чтобы просто задержать сигнал шириной спектра 1 МГц всего на 1 миллионную долю секунды, нужна была бухта кабеля, которую я даже поднять не смог бы, сейчас для этого используется микросхема, которую вы не увидите невооруженным глазом, — приводит пример Сергей Михайлович.

Еще одна иллюстрация того, как далеко готовы идти новые технологии, — развитие когнитивной радиолокации, объединяющей в себе нейронауку и инжиниринг. Такие интеллектуальные радары способны принимать решения почти самостоятельно, основываясь на подобию мыслительных процессов, схожих с теми, что идут в человеческом мозге.

— Раньше, принимая сигналы, мы использовали определенные общие алгоритмы, независимо от условий, в которых находимся, — какая высота, наличие и типы помех, какой объект нас интересует. Сейчас цифровые вычислительные технологии позволяют нам работать с каждым пикселем, из которого мы хотим что-то узнать, по отдельным алгоритмам, — делится руководитель центра, в котором трудится группа опытных специалистов, включая четверых докторов и семерых кандидатов наук.

## Обвести противника вокруг пальца

Три года — история небольшая, но за это время в зоне внимания специалистов Центра радиотехники НАН Беларуси оказалось немало актуальных задач. Ведь но-

## Требуются все новые и новые научные знания, чтобы продвигаться вперед

вые вызовы появляются постоянно. В свое время именно белорусские разработчики были одними из первых, кто понял полезность помех системам глобальной навигации и достиг больших успехов в разработке передатчиков таких помех. Суть в том, что устройство, передавая помехи, мешает, например, беспилотному самолету противника принимать из космоса сигналы спутников глобальной навигации, из-за чего тот теряет ориентацию в пространстве. Таким образом, скажем, Ирану удалось дезориентировать американский БЛА в 2011 году. В ответ американцы предприняли мощный научно-технический рывок и

предложили целый ряд способов защиты от помех, часть из которых оказалась весьма эффективна. Одним из них было специальное адаптивное средство подавления помех, и на рынке появились защищенные таким образом приемники.

— Возникла задача: как сделать, чтобы это устройство подавления помех в любых условиях не работало, —

вспоминает Сергей Костромицкий, в свое время около 10 лет руководивший КБ «Радар». — Мы изучили математику, механику процесса, обнаружили его слабые места и научились их обходить... По сути, это пример, когда математика определила ключевое влияние на судьбу этой военной задачи. В результате появились виды помех, против которых эти способы подавления оказались неэффективными.

Еще одна иллюстрация, когда главную роль сыграла чистая наука, связана с таким эффективным способом защиты боевых самолетов от ракет ПВО, как буксируемые ловушки. Это небольшое приспособление, которое самолет, грубо го-

## Дроны как новый вызов

А вот переносная станция для обнаружения дронов, рассказывает Сергей Костромицкий, уже готова к воплощению:

— Растущая популярность дронов — еще один вызов, заставляющий двигать вперед научные подходы. Эта технология в первую очередь стала развиваться потому, что появились мощные компактные двигатели, в том числе электрические, особым достоинством которых является бесшумность. Поэтому визуально, без применения технических средств, начало атаки дронов легко пропустить. У этих летательных аппаратов широкий диапазон размеров — от микроскопических моделей до экземпляров с размахом крыльев до 30 метров. Многообразны и функции, начиная от простых — зондирование атмосферы, разведка, в том числе и коммерческая, мониторинг лесных, сельскохозяйственных угодий. Но в последнее время в мире их стали использовать и для откровенно боевых целей.

Так, например, недавно случилось в Йемене — во время парада дрон взорвался, погибли 6 человек. Создают они угрозу и в аэропортах, мешая посадке самолетов, и многое другое. При этом сами аппараты оказались не такой простой целью, как кажется на первый взгляд, плюс их легко делать из пластмассы, которая не отражает сигнал. Обнаружить его очень трудно, особенно в городе, во время массовых мероприятий. Но ученым Центра радиотехники удалось решить эту задачу, применяя изощренные алгоритмы обработки и генерирования сигналов для его обнаружения на основе когнитивного подхода. Это и есть то, что сейчас принято характеризовать английским определением sophisticated... Чем не еще одно подтверждение мысли Льюиса Кэрролла?

вора, тащит за собой на веревке на расстоянии около 200 метров. Оно излучает сигнал и становится ложной целью для ракет. Западные страны произвели около 20 тысяч буксируемых ловушек, и боевые самолеты отправляются на задание с ними.

— Проблема была в том, что для углового координатора головки самонаведения ракеты или станции наведения ракет вовремя обнаружить эту ложную цель и скорректировать ракету — задача почти недостижимая. Понадобились подходы, которые раньше никто не применял. Мы разработали алгоритмы, способы реализации сверхразрешения, которые позволяют вовремя увидеть ловушку и правильно определить цель. Это чистые математика и физика.

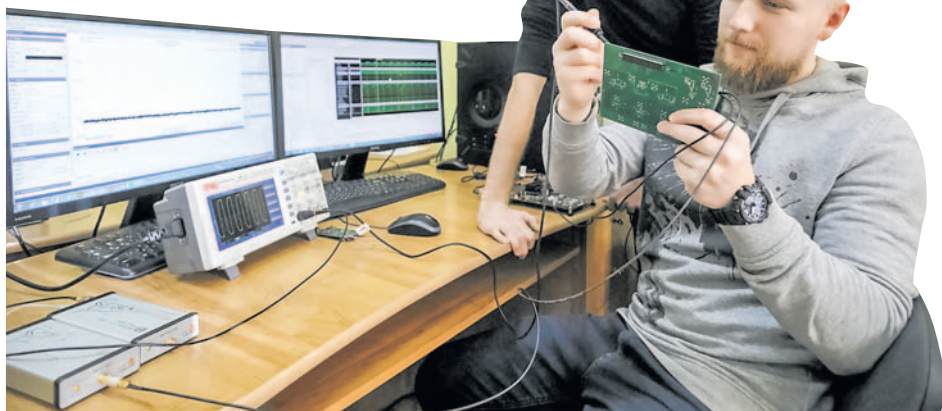
В списке актуальных проблем, стоящих перед исследователями, — защита кораблей и важных наземных объектов вроде электростанций. Например, технология противокорабельных ракет сейчас очень развита, а вот способа создавать им помехи нет. Метод cross eye («косоглазия»), формирующий искажение, при котором координатор наведения «косит», муссируется в научных публикациях око-



Сергей Костромицкий, директор.



Андрей Мойсеев, начальник отдела проектирования и производства.



Инженеры-программисты Владимир Кузнецов и Павел Бадылевич.

ло 40 лет, но хорошим практическим воплощением, по мнению собеседника, похвастаться никто не может.

— На это обратили наше внимание заказчики из КНР, и мы придумали, как практически реализовать метод cross eye на основе математических алгоритмов. Суть в том, что излучатели, установленные прямо на корабле, излучают взаимосвязанные помеховые сигналы, управляя которыми особым образом, мы создаем иллюзию для головки самонаведения, что корабль, скажем, находится примерно в 800 метрах от фактического места. Это непростое дело, есть масса ограничений, которые надо обойти. Но мы знаем, как это сделать на практике, — делится Сергей Костромицкий.

Кстати, Центр радиотехники НАН Беларуси не имеет бюджетного финансирования и проводит научные изыскания и разработки за счет собственных средств и по заказам третьих стран, например, Китая, Турции, Пакистана и других. Этот путь руководитель научно-производственного предприятия считает весьма эффективным:

— Ведь так мы не только сохраняем научно-технический потенциал, но и получаем возможность двигать отечественные науку и технологии вперед, постоянно их совершенствуя.

## Безопасность превыше всего

Этому принципу подчинено «гражданское» направление работы Центра радиотехники НАН Беларуси. Идет разработка шахтного радара — устройства, которое будет размещаться в открытом карьере и, вращаясь, следить, не намечается ли оползень, аварийная ситуация, чтобы вовремя убрать людей из опасной зоны. Такой прибор сможет заметить перемещение грунта на 1/10 мм! Также разрабатывается технология обнаружения людей в завалах при помощи радиолокации — например, после обрушения зданий.

Юлия ВАСИЛЬЕВА.