



В Беларуси достаточно научно-технических разработок не только для обороны и безопасности, но и для мирной жизни. Об этом Президент Беларуси Александр Лукашенко заявил 20 января при посещении выставки «Беларусь интеллектуальная».

В экспозиции были представлены сотни разработок, но и это далеко не все. Причем около половины из них уже запущены в производство и успешно продаются. Особый интерес Главы государства вызвали разработки в области искусственного интеллекта. Данную тему он обсуждал и ранее в ходе встреч с зарубежными партнерами, в том числе из Объединенных Арабских Эмиратов, которые серьезно занимаются данным направлением. В этой связи Александр Лукашенко напомнил и о проекте по строительству в Минске экспериментального многофункционального комплекса «Северный берег».

«Почему я на это клюнул: не только потому, что там 5 млрд долларов инвестиций будет, а они пообещали мне создать этот умный город. И мощную образовательную платформу по искусственному интеллекту. Там будет университет, будем готовить людей, – рассказал Глава государства. – Если нужна поддержка или большие контакты с этими людьми (они далеко продвинулись в этом плане), пожалуйста».

Как доложили Президенту, наряду с этим в мире востребованы и белорусские наработки в области искусственного интеллекта, специалисты из разных стран учатся друг у друга.

«Можете на меня полагаться. Я буду поддерживать и помогать, если нужно», – заверил Александр Лукашенко.

Он осмотрел стенд, где представляли компьютеры производства «Горизонт». Подобную технику уже поставили и на рабочий стол Президента вместо устрой-

## БЕЛАРУСЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ

ства известного западного бренда.

«Вы молодцы. Вы показали, что мы можем делать все. И как бы ни было сложно, мы это сделали», – подчеркнул белорусский лидер.

Александр Лукашенко, имея в виду уровень локализации выпускаемых компьютеров, сказал: «Пока спасибо. Но 70% к концу года». В настоящее время этот уровень составляет порядка 30%.

Было доложено также о разработках в сфере микроэлектроники. Это то направление, по которому в настоящее время активно развивается взаимодействие и в союзном формате с Россией.

Президент подчеркнул важность развития сферы искусственного интеллекта и особую роль микроэлектроники. «Если мы хотим быть великим, с точки зрения интеллекта, цивилизованным государством, – это основа, будущее. Искусственного

интеллекта без вас быть не может», – сказал Александр Лукашенко.

Президенту подробно доложили и о целом ряде других разработок: это лазерные технологии, производство инновационных аккумуляторных батарей, разработки в сфере электротранспорта и космоса, медицины, обороны и безопасности. В этом ряду можно отдельно выделить беспилотные летательные аппараты, которые предназначены не только для армейских нужд, но и, например, для сельского хозяйства. Они используются при обработке полей для внесения средств защиты растений.

Демонстрировались и разработки в области медицины. В настоящее время проходят доклинические испытания искусственного клапана сердца. Это полностью импортозамещающая разработка, которая не

уступает зарубежным аналогам.

Глава государства традиционно много внимания уделяет аграрному

исследователю в Беларуси относится к этой категории.

В завершение посещения выставки Алек-



сектору. Учитывая, что вопросы продовольственной безопасности в мире стоят достаточно остро, разработки белорусских ученых-аграриев особенно актуальны. Они также пользовались вниманием на выставке.

Отдельный блок экспозиции был посвящен разработкам молодых ученых. В настоящее время каждый пятый

сандру Лукашенко подарили книгу об истории белорусской государственности, по которой с 1 сентября уже ведется подготовка студентов в вузах страны.

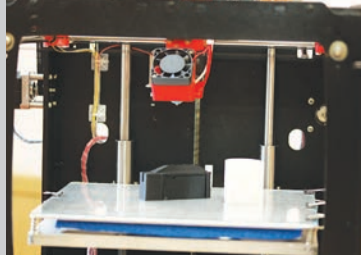
По информации president.gov.by Фото БЕЛТА и С. Дубовика Подробнее о выставке

► С.4–5


**АНОНС**  
Про мелиоративные системы и моды нанофотоники  
► С.3



Хитрости 3D-принтинга  
► С.6



Выбор в пользу агроинженерной науки  
► С.7





**Наука – дело недешевое, она требует больших инвестиций. Но это высококупаемая сфера: каждый вложенный в нее рубль не сегодня-завтра принесет ощутимую прибыль или такой эффект, который порой и конкретной суммой не измерить. Накануне Дня белорусской науки представители различных ее сфер рассказали об основных достижениях ученых, новых планах.**

### Ставка на лучших

Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков обратил внимание на то, что основная роль науки – постоянно делать открытия, предлагать прорывные разработки, удивлять общество, не уступать коллегам из других государств, а где-то и опережать их. «В Академии наук сконцентрировано примерно 30–35% белорусской науки... Задача ученых Академии наук – научное обеспечение устойчивого инновационного развития нашей страны», – отметил В. Гусаков.

Ученые НАН Беларуси продолжают совместную работу с представителями различных сфер деятельности. Одна из них – микроэлектроника. «Мы начали с разработки концепции развития микроэлектроники в стране. Программа состоит из двух частей – научной и производственной. Во второй части задействованы предприятия Министерства промышленности и других организаций. Программа принята Советом Министров. Мы создали кластер по микроэлектронике, куда входит целый ряд предприятий этой сферы и академических организаций. Периодически проводим заседания, где подводим итоги, определяем направления дальнейшего развития», – сказал В. Гусаков.

Разработки в области микроэлектроники не уступают лучшим мировым аналогам. «Буквально перед выставкой «Беларусь интеллектуальная» НИИ радиоматериалов заключил договор на поставку датчиков на 1 млн долларов. Перед этим продали целую группу лазеров. И таких примеров много. Это говорит о том, что мы способны зарабатывать средства на науку», – отметил Председатель Президиума НАН Беларуси.

Еще один важный фронт научных работ – развитие вирусологии. «Мы завершили создание Центра вирусологии в Академии наук», – сказал В. Гусаков. – В ближайшее время будем открывать его вместе с Министерством здравоохранения. Сейчас идет монтаж обо-

# ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



рудования... По оценкам, это будет один из лучших в мире подобных центров. Мы будем готовы производить вакцины против любых заболеваний: не только против COVID-19, но и, например, гриппа. К тому же кто знает, что нас ждет впереди. Мы должны быть готовы к разработке любых препаратов, чтобы защитить наших людей».

Есть успехи и в космической сфере. Так, в прошлом году начат отбор белорусских космонавтов для работы на МКС. И теперь известно, что им станет одна из шести девушек (в их числе – ученый из НАН Беларуси).

Академия наук продолжает развитие, а потому нуждается в молодых кадрах. Здесь стараются не только всячески поддерживать талантливых исследователей, а делать ставку на самых лучших, способных работать на мировом уровне. И стать такими есть все шансы.

### 127 международных проектов

Председатель ГКНТ Сергей Шлычков в своем выступлении обратил внимание на то, что в Беларуси удалось не только сохранить интеллектуальный потенциал, но и приумножить его и использовать в интересах государства по разным направлениям.

В прошлом году Беларусь выполняла 127 международных научно-технических проектов с Китаем, Сербией, Словакией, Турцией, Республикой Корея, Вьетнамом, Пакистаном, Азербайджаном, Молдовой, Арменией, Таджикистаном и Узбекистаном. Развивалось также сотрудничество в Союзном государстве и СНГ. В стране функционировали 24 субъекта инновационной инфраструктуры, в составе которых реализовывали свои проекты 242 резидента.

«Научное обеспечение действующих производств имеет большое значение. Отрадно, что у некоторых из них имеются прочные связи с научными структурами – как академическими, так и системы Минобразования», – сказал С. Шлычков и добавил, что если действующее производство тесно сотрудничает с научной организацией, а его продукция соз-

дана с участием ученых, то возникает намного меньше проблем с ее реализацией. К тому же она более качественная.

Он также сделал акцент на нескольких разработках, подтверждающих высокий уровень недавних достижений белорусских ученых. В их числе – метод медицинской реабилитации пациентов после сочетанной операции аортокоронарного шунтирования и коррекции приобретенных клапанных пороков сердца на основе оценки жизнеспособности миокарда в раннем и отдаленном послеоперационном периодах. Внедрение метода уменьшит длительность пребывания в стационаре пациентов после операции, снизит частоту повторных госпитализаций.

Свои результаты дала разра-



ботка экспериментальных образцов грузовых электромобилей разной грузоподъемности, которые проходят обкатку на белорусских дорогах. «В нашей стране за этот год появилось два таких образца производства МАЗ и «Белкоммунмаш»... Не могу не подчеркнуть ведущую роль НАН Беларуси в реализации комплексного проекта будущего «Национальный электротранспорт», – отметил С. Шлычков.

### Достижения

#### вузовской науки

Подготовка кадров для научной деятельности и развитие собственной научной базы – так охарактеризовала миссию университетов первый заместитель министра образования Беларуси Ирина Старовойтова.

Более 1100 проектов, которые реализовывались в 313 комплексных заданиях, – такой объем работ в прошлом году был выполнен учеными учреждений Министерства образования по госпрограммам научных исследований. В ходе этих работ защищены 41 кандидатская, 13 докторских, 189 магистерских диссертаций, получено 47 патентов, опубликовано 122 монографии, изданы более 200 учебных пособий.

Какие конкретно результаты достигнуты? Так, за прошедший год организациями Минобразования созданы компоненты для производства полиуретана (уже изготовлено с их присутствием 70 т продукта).

«Учеными БГУ разработана инновационная технология формирования защитных покрытий, которые отличаются повышенной износостойкостью, а также ряд способов модификации лекарственных препаратов. Кроме того, в БГУ созданы аппаратные средства для определения психоэмоциональной устойчивости, кото-



рые могут использоваться для тренингов работников, занимающихся ответственными видами деятельности», – отметила И. Старовойтова.

«На базе «Унитехпром» БГУ планируется производство трех новых лекарственных препаратов: для профилактики спайкообразования при хирургических вмешательствах, для лечения рака желудка и борьбы с гнойно-воспалительными заболеваниями кожи и мягких тканей. Кроме того, планируем завершение строительства и открытие инновационно-производственного центра по выпуску изделий медицинского назначения. В этом году хотим осуществить запуск на околоземную орбиту научно-образовательного спутника БГУ. Есть и определенный задел по разработке программы Союзного государства по наукоемким композиционным материалам», – сказала И. Старовойтова.

### Разработки для здравоохранения

«Медицинская наука ориентирована на практический результат», – отметила начальник отдела науки Министерства здравоохранения Маргарита Досина. – За прошедший год разработано около 170 новых методов оказания медицинской помощи, около 400 методов медпомощи внедрены в учреждениях Минздрава...

Хочется рассказать о наиболее знаковых последних достижениях. На выставке «Беларусь интеллектуальная» в разделе «Фармация, здравоохранение, медицина» было представлено почти 100 различных разработок, около половины – от Министерства здравоохранения. Среди интересного – ДНК-вакцина против нейробластомы, заболевания, которым страдают совсем маленькие дети. Так, самому старшему пациенту – 2 года.

Вакцина разработана молодым ученым из РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии. Аналогов ей нет у наших ближайших соседей. Вакцина помогает в тех случаях, когда не эффективны традиционные методы, она спасает жизни».

Кроме того, на выставке можно было ознакомиться с различными системами, позволяющими травматологам, ортопедом исправлять искривления позвоночника. Это результаты союзной программы «Спинальные системы». Такие системы – исключительно белорусского производства. «Были разработаны не только системы, но и в целом новые подходы к лечению, исправлению у детей различных искривлений позвоночника – как врожденных, так и приобретенных», – отметила Маргарита Олеговна.

РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий предлагает PRP-плазму, обогащенную тромбоцитами. Она может применяться для лечения различных заболеваний суставов. Если проводить аналогию, то это что-то наподобие гиалуроновой кислоты, которая вводится, например, в коленный сустав, нивелируя различные воспалительные про-



цессы. «Она может применяться и в гинекологии, и в регенеративной медицине, и даже для лечения пролежней», – уточнила М. Досина.

В прошлом году с целью импортозамещения разработан также ряд лекарственных препаратов-дженериков.

БГМУ представил программу на основе искусственного интеллекта, которая позволяет на достаточно ранних стадиях определять, что у пациента рассеянный склероз. «Чем раньше начинаем лечить таких пациентов, тем более комфортной и продолжительной становится их жизнь», – отметила М. Досина.

*Это далеко не все достижения ученых за последнее время. Охватить всю сферу науки сложно, поскольку число новых разработок значительно увеличилось, ежегодно возрастает наукоемкость современного общества. Без науки невозможно его развитие, а для самой науки нет границ.*

Сергей ДУБОВИК  
Фото автора, «Навука»



## ЗАКРЫТЫЕ МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ: ВЗГЛЯД В КОМПЛЕКСЕ

Директор Института мелиорации Александр Анженков отмечает, что исследования в данном направлении ведутся учеными-мелиораторами уже не один десяток лет, поскольку вопрос эксплуатации мелиоративных систем стал актуален практически сразу после их строительства.

«Современные материалы (полимеры), технические разработки в сфере радиоэлектроники позволили повысить эффективность эксплуатации, в первую очередь экономическую ее составляющую, – рассуждает директор института. – То есть делать больше за те же деньги. Особенность же отмеченной нашей работы в том, что в ней представлены не какие-то отдельные элементы, а предлагается целая система. Она позволяет в комплексе подходить к решению поставленных задач: начиная от диагностики и заканчивая необходимыми ремонтными, иными работами, если они потребуются».

Закрытые мелиоративные системы, а их в Беларуси 2,2 млн га (из всего массива в 2,86 га млн), очень сложные. Если вмешаться в них, не понимая принципа действия, можно навредить. Ведь то, что расположено под землей, нельзя видеть, но оно напрямую влияет на водный режим большей площади осушенных земель.

Диагностика, обслуживание исправных подземных коллекторов, ремонт и восстановление неисправных систем (в том числе

Как повысить эффективность эксплуатации закрытых мелиоративных систем? Над этим много работают и в теоретическом, и в практическом аспектах ученые Института мелиорации НАН Беларуси. Их разработка – комплекс новейших технологий и технических средств сохранения и поддержания работоспособности закрытых мелиоративных систем отмечена среди победителей конкурса «Топ-10 результатов деятельности ученых НАН Беларуси» в области фундаментальных и прикладных исследований по итогам 2022 года.



промывка) – всем этим аспектам ученые уделили внимание в своих исследованиях. И теперь с их помощью практики могут держать под контролем состояние закрытых систем, своевременно диагностировать их «недуги»,правлять состояние и т. д.

«Наши наработки уже прошли апробацию на более чем 200 тыс. га мелиоративных угодий, – акцентирует А. Анженков. – Находим потенциальных партнеров, хотя мелиораторы-практики достаточно консервативны. Порой не спешат заглянуть в будущее, если видят, что система работает в данный момент, вроде бы, и неплохо. Поэтому у нас отчасти были запросы от практиков, но в значительной степени работы велись по нашей инициативе. Вне-

дрение разработок – тоже ведь хлеб для науки. Многие идеи, к слову, возникали во время выездов в поля...»

К примеру, обращает на себя внимание комплекс средств диагностики внутреннего состояния закрытого дренажа КДС-160, – вводит в курс дела старший научный сотрудник лаборатории эксплуатации мелиоративных систем (ЭМС) Института мелиорации Василий Закржевский. – Он позволяет с помощью подвижной видеокамеры обследовать внутреннее состояние закрытых дренажных систем на длину до 160 м. Элементы оборудования были полностью разработаны мною с нуля. Каждый год собирали ценный практический опыт, что называется, в поле».

Современная механизация в отрасли мелиорации стала более продвинутой за последние десятилетия. Но если нужно основательно «прошупать» сам грунт, то без старых добрых лопат никак не обойтись.

«В данном случае основная сложность была в том, чтобы изготовить для КДС-160 «комбинированный» стеклопластиковый стержень. Пришлось самому придумать его оснастку для изготовления и размещения внутри провода, – рассказал В. Закржевский. – На видеокамеру передается видеоизображение текущего состояния самого коллектора. Связь с камерой возможна на расстоянии до 160 м».

В систему оборудования также входят поисковый комплект трасс дренажных коллекторов ПУ-2; диагностико-поисковое оборудование КСД-160У для обнаружения дефектов гидротехнических сооружений (ГТС). К примеру, применение только КСД-160У позволяет снизить затраты на мелиоративные изыскания, повысить качество проектных решений за счет более точного определения характера и размеров поврежденной подводных и труднодоступных частей ГТС.

«Данные виды оборудования – дорогостоящие, требуют высокой квалификации от тех, кто их эксплуатирует, – замечает А. Ан-



женков. – Простые рабочие могут и не справиться. Поэтому есть у нас и облегченный вариант оборудования».

«Оценку внутреннего состояния коллекторов для исключения исправных трубопроводов из дорогостоящей промывки и экономив средства, можно осуществлять с применением устройства ОД-100», – советует ведущий научный сотрудник лаборатории ЭМС Института мелиорации Валерий Болбышко.

По словам А. Анженкова, сейчас все вышеупомянутое оборудование уже включено в технологическую карту, т. е. узаконено, что позволяет оценивать проводимые работы согласно нормативам. Ученые продают его и предприятиям, эксплуатирующим мелиоративные системы. Спрос есть.

«Мы постоянно мониторим ситуацию непосредственно в полях, на мелиоративных объектах. Важно не упустить новинки в промышленности, чтобы потом все это совместить в новейших разработках (системах) для мелиоративного комплекса республики. Как известно, его развитию на государственном уровне в последнее время стало уделяться еще больше внимания», – подытожил директор института.

Инна ГАРМЕЛЬ  
Фото автора, «Навука»  
На фото: А. Анженков,  
В. Закржевский, В. Болбышко

## ФОТОНИКА АСИММЕТРИЧНЫХ СТРУКТУР

Нанопотоника исследует широкое разнообразие оптических материалов и систем, структурированных на наномасштабах и зачастую обладающих не встречающимися в природе свойствами. В последние годы специалисты глубоко изучают физическую природу и возможные приложения нового типа резонансного отклика нанопотонных систем – так называемые запертые моды.

Их еще называют связанными состояниями в континууме – таким термином обозначают аналогичное явление в квантовомеханических системах. Здесь ярко проявляется единство физики: волновые явления, возникающие в различных разделах науки (от квантовой физики до оптики), имеют общее происхождение и могут быть описаны одними и теми же методами.

Чтобы понять необычность запертых мод, представьте обычный оптический резонатор – два зеркала на некотором расстоянии друг от друга. Такая схема, широко используемая в лазерах, позволяет в течение длительного времени сохранять между зеркалами световые колебания определенного вида, называемые модой. Если зеркала убрать, излучение быстро уйдет в окружающее пространство. Запертые моды парадоксальным образом возникают в открытых оптических системах, не содержащих зеркал, и позволяют эффективно концентрировать свет в малом объеме. Это явление имеет интерференционную природу и возникает вблизи определенной резонансной частоты, на которой излучение, рассеиваемое элементами системы в окружающее пространство, в точности скомпенсировано. Как правило, точная компенсация требует, чтобы структура была идеально симметричной: тогда излучение будет оставаться в системе сколь угодно долго (физики говорят о бесконечной добротности такого резонанса). Отклонение от симметрии приводит к выходу части излучения из системы, а добротность резонанса уменьшается. Поэтому значительные усилия исследователей направлены на совершенствование методов точного изготовления фотонных структур.

В наших работах, опубликованных в высокорейтинговых зарубежных журналах, теоретически обоснован спо-

соб устранения негативных последствий нарушения идеальной симметрии при использовании фотонных структур, содержащих усиливающие и поглощающие материалы. Идея продемонстрирована на примере нескольких активных систем разной конструкции, которые можно назвать «метаматериалами». Отталкиваясь от предшествующей работы, в которой был предложен механизм возбуждения запертых мод в симметричных слоистых структурах особого типа, мы показали, каким образом можно управлять добротностью резонанса, изменяя степень асимметрии структуры, например различие между толщинами используемых слоев. Другой тип изученных фотонных структур – это плоский метаматериал (метаповерхность), состоящий из простых диэлектрических элементов малого размера (наноантенн). Такие структуры в последние годы привлекают повышенное внимание как основа компактных оптических устройств нового поколения (линз, фильтров, поляризаторов). Мы показали, что в асимметричных метаповерхностях с различающимися элементами добротность резонансов, связанных с возбуждением запертых мод, может быть восстановлена до уровня, характерного для симметричной структуры, при использовании усиливающих и поглощающих материалов. Таким образом, асимметрию можно рассматривать как дополнительную степень свободы, позволяющую управлять оптическим откликом резонансных фотонных систем.

Для чего могут использоваться активные оптические системы, поддерживающие запертые моды? Узкие резонансы, наблюдаемые в спектрах пропускания, отражения, рассеяния таких систем, представляют большой интерес для создания высокочувствительных наносенсоров. Сильная концентрация излучения в малом объеме полезна для



нелинейно-оптических и лазерных приложений. Так, нами предсказан новый режим лазера-поглотителя, ассоциированный с возбуждением запертой моды в асимметричной слоистой структуре. Согласно нашим расчетам, асимметрия не нарушает топологические (инвариантные) свойства запертых мод, что можно использовать для генерации необычных состояний света, перспективных в системах передачи информации.

Отметим и плодотворность переноса представлений, развитых в одном разделе физики, на проблемы из другой отрасли науки. В нашем случае это проявляется в использовании подхода, известного в литературе под названием «неэрмитова фотоника», который подразумевает применение к задачам оптики математических методов, разработанных в квантовой теории. Это развивающееся направление позволяет по-новому взглянуть на уже известные задачи, предсказать новые эффекты и дает единую основу для анализа систем различной природы.

Наши работы были бы невозможны без плодотворного сотрудничества с коллегами из БГУ, а также научных организаций России, Китая и других стран.

Денис НОВИЦКИЙ,  
заведующий центром «Нанопотоника»  
Института физики НАН Беларуси, к. ф.-м.н.  
Фото М. Гулякевича, «Навука»



## БЕЛАРУСЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ

**Выставка научно-технических достижений «Беларусь интеллектуальная» вызвала большой интерес посетителей всех возрастов, собрала большую аудиторию 20–23 января и была продлена еще на неделю. Выставку посетил Глава Администрации Президента Республики Беларусь Игорь Сергеенко. Также с ее экспонатами ознакомились представители министерств и ведомств, предприятий и организаций страны, учащиеся и студенты, ученые, курсанты военных училищ, жители столицы и гости Минска. Чем же она удивила?**



транспортных средств, превосходящие соответствующие мировые аналоги, в том числе блоки управления двигателем, блоки бортовой безопасности, системы роботизированного управления автотранспортными средствами, высокоэффективные электродвигатели и другие компоненты для электрического и гибридного транспорта.

Ряд продолжили датчики угла наклона, виброускорения, драйвер лазерного диода, кремниевые чувствительные элементы и много другого, очень маленького, но важного для техники компонента.

Еще один факт: сегодня на Белорусской антарктической станции трудится метеостанция производства Минского НИИ РМ: проведены первые испытания. А это – хорошая реклама, ведь в случае успешной работы число таких станций может быть увеличено. «В целом, количество предприятий, заинтересованных в нашей продукции, постоянно растет. Например, БЕЛАЗ, РУПП «Гранит». Мы ждем их и готовы помочь нашими новинками», – подчеркнул А. Здобников.

Конечно, в одном тексте все разработки – а их было на выставке более 1000 – не охватить. В числе наиболее интересных – тренажер по управлению беспилотником, который пользовался особым интересом у маленьких посетителей, прототип натрий-ионного аккумулятора для электротранспорта и коллекция искусственно выращенных изумрудов от НПП по материаловедению, аппаратно-программный стенд для гиперспектральных исследований от ГНПО «Оптика, электроника и лазерная техника».



Продолжение. Начало на с. 1

### Для всех желающих – впервые

Надо сказать, что подобно-го плана выставки научных разработок ежегодно представляются накануне Дня белорусской науки, однако в таком масштабе и широкой доступности для всех желающих это сделали, пожалуй, впервые.

Экспозиция была организована по кластерному принципу, предполагающему объединение и логическую связь крупных тематических блоков, развиваемых в Беларуси и наиболее актуальных в настоящее время. В числе кластеров: искусственный интеллект, IT, робототехника; инновационное приборостроение; электротранспорт и его базовые компоненты, летательные аппараты; обороноспособность и военная наука; экология, природопользование; биотехнологии; фармацевтика, здравоохранение, медицина; агропромышленный комплекс, продовольствие; пространство молодежных инициатив.

На открытой площадке и в центре выставочного зала – техника. В ее числе – компактные электромобили от Объединенного института машиностроения НАН Беларуси, о которых мы подробно говорили в прошлом номере нашей газеты. Их комфорт каждый мог опробовать лично.

Хорошо знаком нам беспилотный вертолет Hunter. А также автожиры – серийные сер-

тифицированные образцы, которые доступны заказчикам.

«На гражданских вертолетах может летать даже пилот-любитель, взять в аренду и полететь, – говорит командир воздушного судна Алексей Захватов. – Но 100–150 метров будет необходимо для взлета. Если хороший ветер, то можно оторваться даже с 5 метров». Начинка мини-вертолета – китайско-белорусская. «Авионика наша, белорусская, и большая часть этого автожира проходит интеграцию под нас. Он имеет сертификат международной авиационной безопасности, и официально на нем можно летать не только в Беларуси, но и в принципе по всему миру», – сказал А. Захватов.

Такой двухместный автожир хорошо выполнит пожароохранную функцию, проведет необходимый мониторинг. «Работает на 95-м бензине, маневренный. Теория для будущих пилотов – 150 часов, практика 40 часов. Ограничение по весу – 120 кг на человека», – подчеркнул А. Захватов.

Символично, что вся экспозиция образовала собой некий неразрывный круг, бесконечный, по которому идешь и с каждым проходом открываешь для себя что-то новое, не замеченное ранее. Яркая картинка



*Выставка научно-технических достижений «Беларусь интеллектуальная» организована во исполнение поручения Главы государства, данного в ходе рабочей встречи с Председателем Президиума НАН Беларуси В.Г. Гусаковым 18 октября 2022 года.*

форматики НАН Беларуси: системы моделирования лекарств, распознавания изображений.

### Уникальные датчики и материалы

Не меньший интерес был к стенду Минского НИИ РМ. Как отметил заместитель директора института по коммерческим вопросам Александр Здобников, на выставке представили как новые, так и уже хорошо зарекомендовавшие себя компоненты элементной базы. На некоторые сейчас повышенный спрос, разработки становятся

на поток. Так, на выставке был представлен датчик деформации, который на примере модели грузовика МАЗ показывал, как гиря, возможный перевозимый груз, оказывает влияние на изменение формы кузова. Проект выполняется по программе Союзного государства «Интелавто», которой запланировано разработать системы бортовой электроники авто-



привлекает к новому прозрачному телевизору Horizon и ноутбук H-book. Все они были представлены вместе с другими разработками, которых объединила тема искусственного интеллекта. Пока что такой телевизор вряд ли войдет в наш дом – его функция больше рекламная или образовательная. Здесь же – разработки Объединенного института проблем ин-



*«Оценочные расчеты показали, что выставку за первые три дня посетили более 30 тыс. человек. В выходные минчане приходили целыми семьями с детьми, кроме того, приезжали люди из других регионов. По уточненным данным, на выставке было представлено более 1 тыс. разработок», – сказал Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусак.*







Также привлекли внимание достижения Физико-технического института (ФТИ) – тяжелонагруженные коронные шестерни из стали для большегрузных самосвалов ОАО «БЕ-ЛАЗ», упрочненных в ФТИ, а еще – литые ножи харвестерной головки лесозаготовительной техники (например, производства «Амкор»), изготовленные по особой технологии ФТИ. «Работа осуществлялась сотрудниками лаборатории высоких давлений и специальных сплавов. Сейчас актуальна задача подбора наиболее подходящего материала для отливки ножей, – рассказывает заместитель заведующего данной лабораторией Андрей Глушаков. – Стоит такая вещь дорого, но все равно отечественные будут дешевле зарубежных. И наш точно будет в наличии! Пока это опытный образец, но спрос на него есть, и рынок огромен».

### Удивительный лимон

Привлекала посетителей и «зеленая» часть выставки. Здесь правили бал разработки ученых Отделения биологических наук. Во время посещения выставки Президенту Беларуси ученые подарили гибрид лимона, каждый плод которого весит больше 1 килограмма. «Он интродуцирован в Центральном ботаническом саду (ЦБС) НАН Беларуси, растет в лимонарии уже около 30 лет, плодоносит каждый год. Интересен внешне большими плодами. В основном его используют для получения цедры», – уточнила научный сотрудник ЦБС Екатерина Атесленко.

Широкий и богатый стол с продуктами, новыми сортами популярных сельхозкультур – все это было на стенде ученых аграриев.

Большой блок разработок представили предприятия военно-промышленного комплекса нашей страны. Это тренажеры для подготовки пилотов с отечественным программным наполнением, робот для разминирования, беспилотные лета-

тельные аппараты, новая оптика и многое другое.

Не обошлось без экспозиции книжных трудов ученых Отделения гуманитарных наук и ис-

них конечностей. Оно служит для выполнения комплексных упражнений в вертикальной позиции.

Еще одна интересная разработ-

ка – арка дезинфекции с пандусами. Она помогает заблаговременно распознать симптомы вирусных заболеваний в местах большого скопления людей (аэропорты, вокзалы, административные здания, промышленные предприятия, торговые центры, кафе, бары, рестораны и т. д.) и, как следствие, не допустить дальнейшего распространения болезни.

Отзывы – самые положительные. Секретарь первичной организации БРСМ Белорусского университета физической культуры Максим Кривальцевич: «Я обратил внимание на то, что здесь много молодежи, студентов. Люди приходят, несмотря на то, что будний день, общаются, наблюдают. Им нравится». Студентка спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств БГУФК Юлиа Ломейко:

«Здорово, что выставку продлили. У белорусов и гостей нашей страны появился шанс побывать и увидеть все своими глазами. Как действующей спортсменке, мне было очень интересно узнать о новых отечественных витаминах, которые, я думаю, в дальнейшем будут обязательно назначать врачи».

Зашкаливали эмоции и у школьников. Особо им понравился робот-экскурсовод Мироша, которого разработали студенты Брестского государственного технического университета.

О других интересных разработках, представленных на выставке, мы расскажем в следующих номерах нашего еженедельника.

Материалы подготовил Сергей ДУБОВИК  
Фото автора, «Навука»



кусств. Внимание привлекали древние артефакты, найденные во время раскопок археологами Института истории НАН Беларуси.

Большой блок был посвящен медицинским разработкам, молодежным инициативам.

### «Осмотр+» и «Шаг»

ГКНТ представил раздел «Трансфер научных достижений в реальный сектор экономики». Среди наиболее интересных разработок технопарков здесь можно было увидеть информационный комплекс телемедицинской диагностики «Осмотр+». Комплекс позволяет определить факт приема наркотических и других средств, а также провести оценку состояния человека. При необходимости для расширения функционала к нему может быть подключено дополнительное медицинское оборудование. Комплекс также позволяет исключить прямой контакт обследуемого и медработника.

На выставке представили тренажер для имитации ходьбы «ШАГ», который активно опробовали посетители. Это устройство, предназначенное для реабилитации пациентов с тяжелыми заболеваниями ниж-

них конечностей. Оно служит для выполнения комплексных упражнений в вертикальной позиции. Еще одна интересная разработка – арка дезинфекции с пандусами. Она помогает заблаговременно распознать симптомы вирусных заболеваний в местах большого скопления людей (аэропорты, вокзалы, административные здания, промышленные предприятия, торговые центры, кафе, бары, рестораны и т. д.) и, как следствие, не допустить дальнейшего распространения болезни. Развернул работу и консультационный пункт по вопросам интеллектуальной собственности: здесь можно было получить совет по подготовке заявки на товарный знак, промышленный образец, продемонстрировалась работа АИС «Интернет-портал для электронной подачи заявок на объекты промышленной собственности».

### Курс на регионы

К слову, только демонстрацией дело не закончилось. Посетители нередко приценивались к экспонатам, спрашивали, где и как их можно приобрести. А некоторые новинки уезжали к своим новым хозяевам буквально прямо с выставки. Как говорится, без контакта нет контракта.

Популярность выставки подкреплялась день за днем. Большой интерес проявили представители регионов нашей страны, но не все смогли приехать в Минск для этого. Поэтому в ближайших планах – предста-

*Те, кто не смог лично посетить экспозицию, смотрели о ней репортажи и видео в ютубе. Например, сюжет о посещении выставки Главой государства на момент написания этого текста на youtube-канале БЕЛТА посмотрело более 1,4 млн зрителей из разных стран, в основном постсоветского пространства. Отзывы – только положительные. Многие – из регионов России: Башкортостана, Дагестана, Сахалина, Урала, Якутии.*





## Лауреаты премии НАН Беларуси

Коллектив академических ученых разработал материалы, оборудование и средства технологического и метрологического оснащения для экструзионной печати в аддитивном производстве. Ниже авторы цикла работ – рассказывают о своих результатах.



Д. Ратуцкая

### Быстрый принтер

Для печати специальными пластиками в ОАО «НПО «Центр» и ИПФ была предложена компоновочная схема крупногабаритного 3D-принтера жесткой конструкции для производства изделий различного функционального назначения. На основании компоновочной схемы разработан и изготовлен 3D-принтер с температурой экструзии 180–410°C и нагревом рабочего стола до 180°C, отличающийся высокой скоростью печати и возможностью применения композиционных, высокотемпературных расходных материалов.

Данные технологии и оборудование для 3D-печати нашли практическое применение в организациях НАН Беларуси при изготовлении крупногабаритных изделий со сложными геометрическими формами.

### Композиционные термопласты

В ИХНМ созданы полимерные композиционные материалы с функциональными наполнителями

ми для экструзионной 3D-печати, определены возможные составы для изготовления 3D-прутков с использованием наполненных микро- и наноструктурированными углеродными компонентами термопластов. Использовался отечественный полиамид 6 марки GRODNAMID 33 и его модификации, импортный полилактид и сополимер акрилонитрила с бутадиеном и стиролом, а в качестве наполнителя применили углеродные материалы: углеволокно производства ОАО «СветлогорскХимволокно», микро- и наноструктурированные углеродные материалы например, а также графен, получаемый в НПО НАН Беларуси по материаловедению. Такие наполнители оказались эффективными при создании композитов с улучшенными прочностными, триботехническими, тепло- и электрофизическими характеристиками, что позволило использовать их для создания изделий с помощью аддитивной печати. Проведены физико-механические испытания, показавшие увеличение механических свойств как самих композиционных материалов, так и изделий из них. Разработанные композиционные материалы обладали хорошими свойствами при 3D-печати: наполненные полиамиды при прохождении через сопло



Т. Жидко

3D-принтера истекли сплошным потоком и ложились на подложку равномерно.

Изготовлены и экспериментально исследованы материалы на основе полилактида с добавлением углеволокна, лигнина и крахмала. По результатам проведенных исследований установлено, что физико-механические характеристики пленок из композитов с добавками углеволокна и

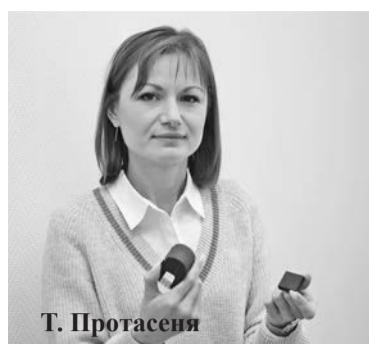
крахмала несколько ниже, чем у чистого полилактида. Вместе с тем устойчивость к воздействию УФ-излучения композитов с лигнином увеличилась. Лигнин в составе композитов проявил себя как достаточно эффективный светостабилизатор.

Результаты исследования позволили разработать полилактидные материалы с различными добавками, ускоряющими или замедляющими процесс деградации, а также изменяющие физико-механические свойства, в качестве перспективной альтернативы существующим биосовместимым материалам.

Совместно с филиалом «Завод Химволокно» ОАО «Гродно Азот» проводились работы по выбору и обоснованию технологических способов создания материалов на основе отечественных полиамидов, по своим физико-химическим характеристикам близким к соответствующим для применения в аддитивной печати методом экструзии прутка и селективного лазерного спекания.

### Контроль качества

Изготовление изделий методами аддитивного синтеза отличается сложностью технологического процесса. Основные усилия в данной области направлены в основном на поиск внутренних дефектов, например пористости, несплошности, изменения плотности материала. Эти задачи успешно решаются методами компьютерной томографии и рентген-контроля. Для обнаружения трещин на поверхности изделий часто прибегают к методу люминесцентного контроля. Применение компьютерной томографии позволяет регистрировать внешние и внутренние дефекты изделия (до 0,5 мкм) и с высокой точностью определять их положение и структуру. Однако тенденция текущего времени – переход от быстрого прототипирования методами 3D-печати к производству. Поэтому проведения только дефектоскопии изделий ответ-



Т. Протасеня

ственного назначения недостаточно. Надежных методов неразрушающего контроля, которые могли бы с достаточной степенью достоверности дать численную оценку физико-механическим характеристикам, пока не существует.

С целью численной оценки физико-механических характеристик предложен метод индентирования. В отличие от статического индентирования предлагаемый к использованию метод ударного нагружения обладает значительными преимуществами, поскольку не требует создания замкнутой силовой системы и позволяет проводить измерения в условиях производства и технического обслуживания готовых конструкций. Это особенно важно для испытаний изделий ответственного назначения, отклонения свойств которых от номинальных значений на протяжении всего срока службы может привести к нежелательным последствиям, особенно в медицинской сфере.

В основе метода динамического индентирования лежит непрерывная регистрация процесса взаимодействия жесткого индентора с контролируемым изделием, что делает его высокоинформативным, позволяет реализовать гибкие алгоритмы обработки первичной измерительной информации в портативных приборах и тем самым решать уникальные задачи контроля материалов сложного состава и структуры.

Метод индентирования сегодня активно развивается, о чем говорят более 8,5 тыс. публикаций за 2022 год в базе Scencedirect, где он используется в качестве метода исследования. ИПФ зани-

мается развитием метода статического и динамического индентирования и разработкой его реализующей измерительной техники.

Для решения научно-технической задачи неразрушающего контроля композиционного слоистого материала с учетом направления его армирования и влияния нижнего подслоя на результат измерения разработана деформационная модель контактного взаимодействия упругопластического материала с индентором в форме клина. А на основании теории механики контактного взаимодействия и линейной механики разрушения предложена принципиально новая методика оценки характеристик разрушения изотропных углеродных материалов методом их динамического нагружения индентором Виккерса.

Найден также новый способ реализации контроля пространственно-армированных углеродных композиционных материалов. Важнейшим результатом работы по данному направлению является практическая реализация теоретических исследований в программно-аппаратном комплексе «ИСУМ-1». Он разработан в рамках выполнения программы Союзного государства «Мониторинг-СГ» и внесен в Государственный реестр средств измерений.

Полученные результаты – основа для создания портативной измерительной техники, реализующей разработанные методики контроля и позволяющей оперативно оценить качество готовой продукции аддитивного производства, без необходимости проведения стандартных разрушающих испытаний на образцах-свидетелях.

Диана РАТУЦКАЯ, ведущий инженер ОАО «НПО Центр»

Татьяна ЖИДКО, инженер ИХНМ

Татьяна ПРОТАСЕНЯ, старший научный сотрудник ИПФ

Фото С. Дубовика и М. Гулякевича, «Навука»

## ПОХОД В НЕИЗВЕДАННУЮ АНТАРКТИДУ

Сотрудниками 15-й Белорусской антарктической экспедиции (БАЭ) выполнен первый внутриконтинентальный научный поход в ранее не изученный район материковой части Антарктиды. Об этом сообщил начальник экспедиции Алексей Гайдашов.

«В период с 18 по 20 января сотрудниками 15-й БАЭ выполнен первый внутриконтинентальный научный поход в ранее не изученный район материковой части Антарктиды с расположенным на нем горным массивом DSF. Состав походной группы БАЭ – 7 человек, состав группы обеспечения на БАС Гора Вечерняя – 3 человека. Движение научного похода осуществлялось на трех транспортных единицах с прицепными устройствами (многофункциональное транспортное средство Polar 300, снегоболотоход «Бобр» и снегоход LYNX), оборудованных системами GPS-навигации, средствами спутниковой и УКВ-связи. Протяженность исследовательского маршрута составила 188 км, площадь апробирования и научных исследований – около 210 км<sup>2</sup>, – проинформировал А. Гайдашов. – Во время научного похода производилась наземная и воздушная разведка безопасных путей движения, выполнялась фото- и видеосъемка, производился отбор проб природ-

ных материалов, велась электронная запись опорных точек GPS трека исследовательского маршрута. Через каждые два километра пути опорные точки маршрута закреплялись на местности реперными маркерами с государственной символикой Республики Беларусь.

По прибытии в конечную (намеченную) точку маршрута осуществлены рекогносцировочные работы и топогеодезическая привязка местности с использованием приборов и приборных комплексов, разработанных в научных организациях НАН Беларуси. Проведены серии измерений различных параметров природной среды Антарктики, произведен отбор проб и образцов природных материалов».

Как доложил Алексей Гайдашов, по завершении запланированной программы исследований, группа сотрудников 15-й БАЭ совершила восхождение на высшую точку горного массива DSF (1451 м над уровнем моря), где был поднят

Государственный флаг Республики Беларусь, флаги НАН Беларуси и Белорусского профсоюза работников образования и науки. Заложена также памятная капсула с государственной символикой Республики Беларусь, списком сотрудников 15-й БАЭ и кратким описанием научных целей и задач нашей страны в Антарктике.

Данный поход обеспечил наработку практического опыта, позволил создать во внутриконтинентальном районе Антарктиды своеобразную точку опоры для выхода к другим внутренним районам и горным массивам континента с целью дальнейшего расширения географии научных и практических интересов нашей страны в Антарктике.

Пресс-служба НАН Беларуси





# ИСКАТЬ, ВНЕДРЯТЬ И НЕ ОТСТАВАТЬ

**В этом году старший научный сотрудник лаборатории механизации заготовки кормов НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства Вадим Микульский стал Президентским стипендиатом. Не сразу нашел свою стезю в жизни – агроинженерную науку. Теперь признается, что выбор был верным. Ведь так интересно изобретать полезные для аграриев машины и агрегаты.**

## Строгость – на пользу

...Родился он в обычной семье в городе Березовка на Гродненщине. Мать трудится на стекольном заводе «Неман» в отделе технического контроля, отец всю жизнь работает токарем, и Вадим тоже с детства метил не в гуманитарии. Сам признается: всегда по жизни больше брал не суперспособностями, а трудолюбием и упорством.

«После школы пытался поступить в БНТУ, но не получилось: недобрал балла, – вспоминает молодой ученый. – Не расстроился – пошел в автомеханический колледж. Там были сильные преподаватели-технари, наверное, под их влиянием я и стал всерьез думать про инженерную специальность в вузе. Выбрал БГАТУ, факультет АМФ. Не прогадал: группа у нас сильная подобралась, а учеба, хотя и непросто давалась, но серьезно увлекла».

Во время работы над дипломным проектом судьба свела парня с замечательным ученым-аграрием Леонидом Яковлевичем Степунком. «Он во многом определил мое будущее, – с благодарностью вспоминает В. Микульский. – Сразу четко расставил акценты, предупредив, что в науке будет непросто. В первую очередь мне предстояло научиться хорошо писать научные статьи, поскольку особо к этому не тяготел».

Позже, уже поступив в аспирантуру, Вадим продолжил учебу под требовательным руководством Леонида Яковлевича.

«Думаю, нам, молодым, такая взыскательность со стороны наставника шла только на пользу, – рассуждает В. Микульский. – Постепенно я заразился от своего наставника огромным энтузиазмом. Порой мог и ночами просиживать за трудами. Помню, так было, когда работал над одной из своих первых машин – уплотнителем кормов».

## СТТ-25 – перспективное решение

С 2014-го и по настоящее время наш собеседник прошел путь от младшего научного сотрудника лаборатории механизации применения удобрений и химических СЗР до старшего научного сотрудника лаборатории механизации заготовки кормов вышеуказанного НПЦ.

В сфере интересов молодого ученого – теоретические и экспериментальные исследования, разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий и технических средств механизации заготовки кормов, внесения минеральных и органических удобрений. О дальнейшей карьере Вадим пока не особо загадывает. Главное, чтобы было интересно: находились нестандартные решения, внедрялись перспективные разработки.

А потрудиться есть над чем! Ведь до сих пор актуально совершенствование средств механизации в соответствии с требуемым объемом работ. Так, с увеличением в Беларуси количества вводимых в эксплуатацию крупных животноводческих ферм-комплексов значительно увеличились и затраты, связанные с утилизацией накапливаемого там навоза. Например, на крупных животноводческих комплексах с поголовьем 800 коров для эффективной утилизации ежегодно образующегося навоза в объеме не менее 25 тыс. т необходимо в среднем около 1000 га пашни. При этом из-за существующей в стране мелкоконтурности полей значи-



*Вадим Микульский: «На ближайшую перспективу в НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства запланирована разработка целого комплекса современной высокопроизводительной техники, в который будут входить, кроме ленточных граблей-валкователей, косилочные комплексы шириной захвата до 15 м, ворошилка-вспушитель шириной захвата 10 м, пресс-подборщик рулонный непрерывного действия с постоянной камерой прессования производительностью до 90 рул/ч, обмотчик тюков в пленку, скоростной упаковщик крупногабаритных тюков и рулонов в пленку производительностью до 120 рул/ч, подборщик-транспортный-укладчик крупногабаритных тюков. Подобные машины у нас в стране пока не производятся, но есть необходимость активизироваться с импортозамещением в данном сегменте».*



тельно увеличиваются затраты на транспортировку и сроки внесения. Разумеется, чтобы своевременно применить органические удобрения, надо иметь в достатке различные комплексы специальных высокопроизводительных машин. Однако наше сельское хозяйство недостаточно ими обеспечено. Более того, имеющиеся в хозяйствах машины не всегда удовлетворяют требованиям по неравномерности распределения органики по полю. По этим причинам потенциал органических удобрений реализуется не в полной мере.

Таким образом, учитывая нехватку техники, сжатые агротехнические сроки внесения органических удобрений и высокие требования к качеству их распределения по поверхности почв, основное требование к машинам – высокая производительность при надлежащем качестве внесения удобрений.

На решение данной задачи как раз и были направлены научные исследования, которые проводились под руководством Вадима Микульского по заданию «Обосновать основные параметры, разработать и освоить производство полуприцепной транспортно-технологической системы на унифицированном трехосном шасси для внесения твердых органических удобрений грузоподъемностью 25

тонн» подпрограммы «Белсельхозмеханизация» ГНТП «Агропромкомплекс-2020» на 2016–2020 годы. Итог – разработка высокопроизводительной машины СТТ-25 (система транспортно-технологическая грузоподъемностью 25 тонн, на фото) для качественного мелкодисперсного внесения твердых органических удобрений, которая, как считает молодой ученый, позволит изменить к лучшему ситуацию в сфере применения органических удобрений.

«СТТ-25 уже успешно прошла приемочные испытания в ГУ «Белорусская МИС»; годовой приведенный экономический эффект – более 17 тыс. руб. (в ценах на 2019 г.), – рассказал ученый. – Приемочная комиссия Минсельхозпрода рекомендовала поставить машину на серийное производство в ОАО «Воронковская сельхозтехника». Конечно, нам, разработчикам, хочется, чтобы машины и агрегаты быстрее внедрялись. Со своей стороны стараемся не отставать сильно от передовых мировых трендов в сельхозмашиностроении. В этом плане важно перенимать, обобщать опыт, адаптировать какие-то приемы и технологии под наши аграрные реалии».

В. Микульский принимал также участие в разработке высокоточного штангового распределителя минеральных удобрений к рассеивателю РМУ-1000, многофункционального агрегата для удаления навоза из помещений молочно-товарных ферм и комплексов АНМ-10, устройства для повторного плющения и вспушивания скошенных трав УПВТ-4.

## Заглядывая в будущее

Сейчас молодой ученый – ответственный исполнитель задания «Исследование процесса внесения мелиорантов (в том числе сыромолотого доломита) с обоснованием параметров комбинированного рабочего органа», соисполнитель задания «Исследование процесса валкования травяных кормов с обоснованием параметров рабочих органов двоякого типа» подпрограммы «Механизация агропроцессов и «точное» сельское хозяйство» ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность» на 2021–2025 годы, а также соисполнитель задания «Обосновать основные параметры, разработать и освоить производство прицепных гребенчатых граблей-валкователей» подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» на 2021–2025 годы.

«В 2023 году будем разрабатывать полуприцепные грабли-валкователи ленточного типа, – поделился планами собеседник. – В сравнении с иными типами граблей они имеют более высокую производительность и обеспечивают качественное сгребание в валок как злаковых, так и бобовых трав».

Инна ГАРМЕЛЬ, «Навука»  
Фото автора и из архива В. Микульского

## В МИРЕ ПАТЕНТОВ

### СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

«Стенд для исследования электрогидравлической системы позиционно-силового регулирования» (евразийский патент №041290). Изобретатели: Е.Я. Строк, Л.Д. Бельчик, А.А. Ананчиков, А.И. Клюев, А.С. Сикорский, В.В. Качан, П.А. Зорич. Заявитель и патентообладатель: Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси.

Контур позиционного регулирования используется при работе на ровном мезорельефе и позволяет поддерживать заданное положение навесного устройства относительно остова трактора при возможной утечке рабочей жидкости из полости подъема силового гидроцилиндра. Измерение указанного положения осуществляется при помощи датчика линейных перемещений, взаимодействующего с неподвижно закрепленным на цилиндрическом поворотном валу навесного устройства радиальным кулачком.

Задачами изобретения авторов являлось повышение точности воспроизведения процесса функционирования системы позиционно-силового регулирования глубины пахоты путем имитации силовых возмущений со стороны почвы, упрощение конструкции стенда для исследования, снижение трудоемкости проведения исследований.

Решение указанных задач реализовано авторами в предложенной ими конструкции стенда, содержащего источник и регулятор потоков рабочей жидкости, силовой гидроцилиндр, навесное устройство для макета орудия, включающее цилиндрический поворотный вал с коаксиально закрепленным на нем радиальным кулачком, датчик линейных перемещений. При этом его измерительная ось при верхнем положении навесного устройства совпадает с направлением максимального радиуса указанного кулачка.

Важным является также то, что в предложенном авторами техническом решении стенд для исследования дополнительно снабжен коаксиально закрепленным на цилиндрическом поворотном валу радиальным кулачком, установленным в противофазе с вышеупомянутым кулачком, датчиком линейных перемещений. Он электрически соединен с силовым входом контроллера, а его измерительная ось при верхнем положении навесного устройства совпадает с направлением минимального радиуса радиального кулачка.

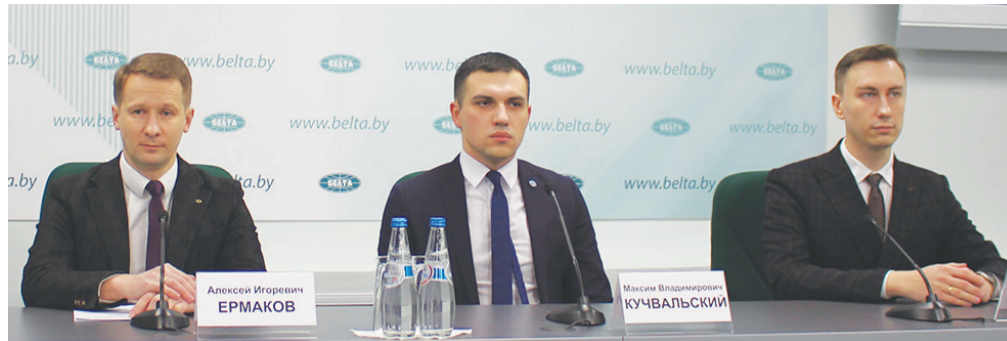
Использование изобретения авторов позволяет обеспечить снижение затрат на испытания и доводку систем активного управления положением навесного устройства при позиционном, силовом и смешанном регулировании.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ,  
патентовед



## МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ В ПРИОРИТЕТЕ

В НАН Беларуси налажена система поддержки молодых ученых, созданы условия для раскрытия научного потенциала и участия в перспективных исследованиях. Об этом рассказали представители Совета молодых ученых НАН Беларуси на пресс-конференции в БЕЛТА.



### Поддержка и продвижение

Как отметил заместитель председателя Совета молодых ученых НАН Беларуси, научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии Института физиологии Дмитрий Токальчик, для того чтобы молодежь могла себя проявить, ежегодно выделяются гранты и стипендии от Президента Республики Беларусь и от Президиума НАН Беларуси (о работах ученых, отмеченных ими, мы традиционно расскажем на страницах нашего еженедельника).

Совет молодых ученых проводит ряд мероприятий, посвященных как научной, так и научно-популярной деятельности. Одно из основных – конференция «Молодежь в науке». В прошлом году ее провели уже 19-й раз. Она собрала примерно 300 молодых ученых из Беларуси, России, Азербайджана, Кыргызстана, Армении. Состоялся круглый стол Совета молодых ученых МААН, где было подписано соглашение о сотрудничестве Совета молодых ученых Беларуси и Кыргызстана. «Кроме того, мы проводим множество мероприятий, посвященных популяризации науки. В Центральном ботаническом саду уже четвертый раз прошел Фестиваль науки, направленный на раскрытие творческих возможностей нашей молодежи. Он собрал рекордное количество посетителей –

около 18 тысяч. Состоялся также молодежный форум «Путь в науку». В нем приняли участие не только представители НАН Беларуси, но и студенты, которые могли задать интересующие вопросы руководству Академии наук, а также послушать лекции от ведущих ученых», – рассказал Д. Токальчик.

«Впервые НАН Беларуси при взаимодействии с Советом молодых ученых провела конкурс «100 инно-



ваций молодых ученых», в котором участвовали представители НАН Беларуси, Минобразования и Минздрава. В этом конкурсе определяются лауреаты, которым Совет молодых ученых в дальнейшем предлагает поучаствовать в других выставках, в том числе на территории Союзного государства. Стоит отметить и такой конкурс, как «100 идей для Беларуси». Его лауреатов мы также приглашаем для дальнейшей экспозиции в выставочной деятельности Совета молодых ученых Отде-

ления аграрных наук НАН Беларуси, младший научный сотрудник Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского Максим Кучвальский.

### Признанные разработки

Председатель Совета молодых ученых НАН Беларуси, директор Центральной научной библиотеки имени Якуба Коласа НАН Станислав Юрецкий рассказал, в каких академических разработках принимает участие молодежь. Некоторые из них были представлены на выставке «Беларусь интеллектуальная».

«Среди технологий для освоения космического пространства необходимо выделить систему электромагнитной защиты космических приборов. Ее разработчиком является заместитель генерального директора НПЦ по материаловедению, молодой доктор наук Алексей Труханов. Он был одним из первых лауреатов премии Союзного государства в области науки и техники», – отметил С. Юрецкий.

Молодые ученые активно включены в разработки для пищевой промышленности. Так, Институт мясо-молочной промышленности занимается пищевым 3D-принтингом, разработкой новых продуктов, например, для людей, которые не усваивают молоко. Молодые ученые работают по разным актуальным направлениям в НПЦ по продовольствию, Институте овощеводства НАН Беларуси.

Одна из новейших разработок молодых ученых посвящена консервации археологического железа (Институт истории, на фото). Артефакты, полученные в ходе археологических раскопок, проходят реставрацию, а затем выставляются в музеях.

Елена ГОРДЕЙ

Фото автора и С. Дубовика, «Навука»



## НАШИ ДВЕРИ ОТКРЫТЫ

С 25 января по 10 февраля Центральная научная библиотека имени Якуба Коласа НАН Беларуси объявляет Дни открытых дверей, приуроченные ко Дню белорусской науки.

В рамках работы Академии молодых генеалогов ЦНБ НАН Беларуси мы начинаем цикл авторских лекций кандидата исторических наук Вадима Врублевского, посвященных вопросам теоретической и практической генеалогии, процессу поиска сведений о предках и систематизации найденной информации. Старт мероприятиям Дней открытых дверей дала научно-популярная лекция «Сфера генеалогии: особенности генеалогических исследований», которая состоялась 25 января.

Основные достижения в области фундаментальных и прикладных научных исследований и разработки белорусских ученых по важнейшим направлениям естественных, технических и гуманитарных наук будут представлены на книжной выставке «Наука Беларуси: інавацыі, тэхналогіі, прыярытэты». Экспозиция развернется в холле первого этажа, благодаря чему во время работы библиотеки с содержанием книг сможет ознакомиться каждый желающий.

В информационно-выставочном центре 31 января, 2, 7, 9 февраля покажут фильм «Якуб Наркевич-Иодко. Укротитель молний, или «Электрический человек» (проекта «100 имен Беларуси» студии исторических фильмов «Мастерская Владимира Боккуна»). Начало сеансов в 12:00 и в 18:00. Здесь же организуют выставку «Надеюсь, что труд мой со временем принесет мою скромную лепту науке...», приуроченную к 175-летию со дня рождения Я.О. Наркевича-Иодко.

В экспозиции представят книги, научно-популярные статьи, посвященные жизни талантливого ученого, результатам его опытов, будет дана оценка основным достижениям ученого как его современниками, так и с позиции науки XX–XXI вв.

Традиционно в Дни открытых дверей библиотека проводит обзорные экскурсии и экскурсии по экспозиции выставок в читальном зале отдела редких книг и рукописей. Нашим гостям будут продемонстрированы наиболее редкие экземпляры из фондов библиотеки: западноевропейские книги XV в. (инкунабулы), издания из книжного собрания Радзивиллов Несвижской ординации, кириллические издания XVI–VIII вв., западноевропейская и русская научная литература этого же периода, православные, католические, протестантские издания Библии, рукописные книги татар Беларуси (китабы) и др.

За подробной информацией и для предварительной записи на экскурсию обращаться по тел.: (+ 375 17) 379-27-06 (пн.-чт. с 9:00 до 18:00, пт. с 9:00 до 16:30).

Ждем по адресу: г. Минск, ул. Сурганова, 15.



24 января исполнилось 126 лет со дня рождения президента Академии наук БССР, академика Василия Феофиловича Купревича, имя которого присвоено Институту экспериментальной ботаники НАН Беларуси (ИЭБ).

На Московском кладбище состоялся митинг, посвященный памяти ученого, в котором участвовали сотрудники ИЭБ и учащиеся средней школы №1 имени В.Ф. Купревича города Смоленска.

После молодые ученые провели для школьников ознакомительные

## В ЧЕСТЬ АКАДЕМИКА КУПРЕВИЧА

экскурсии по институту. Дети посетили лаборатории микологии, водного обмена и фотосинтеза растений, флоры и систематики растений, а также постоянную экспозицию гербария института. Школьникам был продемонстрирован фильм о жизненном пути их знаменитого земляка-академика, для них организовали экскурсию на выставку научно-технических достижений «Беларусь интеллектуальная».

В этот же день для учащихся 9–11 классов Озерницкослободской средней школы (Смолевичский р-н, аг-

Слобода) старший научный сотрудник лаборатории флоры и систематики растений А. Скуратович прочел лекцию «История и современность: от Купревича до сегодняшних дней».

Состоялось также заседание оргкомитета Международной научной конференции «Проблемы экспериментальной ботаники: Купревичские чтения», на котором были обсуждены темы и определены лекторы для выступления на XIV Купревичских чтениях в следующем году.

Алла СУДНИК, ученый секретарь ИЭБ