

Дорожная карта науки

В непростой высокосный год наши ученые привнесли в мировую копилку прогресса немало своих наработок. В русле каких мировых трендов развивается наука в Беларуси, как определяются векторы научно-технического прогресса и реализуются важные для страны проекты, решаются народно-хозяйственные задачи рассказал в интервью журналу «Беларуская думка» Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси академик Владимир ГУСАКОВ.

– Владимир Григорьевич, в нынешнюю эпоху глобальных вызовов ученым приходится решать проблемы, что называется, всем миром. Какие из них Вы обозначили бы как наиболее актуальные?

– Действительно, мир вступил в новую эпоху, которой присущи стремительность, инновационность и непредсказуемость трансформаций. Они происходят во всех сферах экономики и обществен-

ной жизни и требуют активного интеллектуального поиска, прорывных идей и быстрой материализации научных замыслов.

В ряду крупных новейших достижений науки – искусственное выращивание органов и тканей, разработка нанолечарств с заданными свойствами, создание искусственного интеллекта, по ряду параметров превосходящего человеческий. Мир вплотную приблизился к проблеме трансгуманизма, когда становится возможным и даже обыденным улучшение отдельных функций человека, например памяти, мышечной силы и др.

К этому можно добавить суперновые композиционные материалы для различных сфер, нано- и аддитивные технологии для всех отраслей, «умные» города, отрасли и производства, 3D- и 4D-технологии, позволяющие «печатать» на базе исходного сырья или даже «собирать» из отдельных атомов различные потребительские товары от одежды до продовольствия.

– Как вписывается в эти глобальные тренды белорусская наука?

– По всем названным мировым достижениям наша наука находится на передовых позициях, а в каких-то разработках даже лидирует. Например, белорусские биологи и медики активно работают с ДНК и уже могут редактировать геном человека. Трансплантологи занимаются заменой органов и тканей и восстановлением функций человеческого организма.

НАШЕ ДОСЬЕ

ГУСАКОВ Владимир Григорьевич.

Родился в 1953 году в д. Ботвиново Чечерского района Гомельской области. В 1976 году окончил Белорусскую государственную сельскохозяйственную академию по специальности «Экономист-организатор сельского хозяйства». Трудовую деятельность начал в 1976 году главным экономистом колхоза «XVII партсъезд» Славгородского района Могилевской области. С 1979 по 1981 год обучался в аспирантуре при Белорусском НИИ экономики и организации сельского хозяйства.

С 1981 года – младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, заведующий сектором Белорусского НИИ экономики и организации сельского хозяйства. В 1988–1991 годах – докторант Всесоюзного (Всероссийского) научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, г. Москва. С 1992 года – заведующий сектором Белорусского НИИ экономических проблем АПК. В 1994 году возглавил Белорусский НИИ экономики и информации АПК (Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси). В 1997–2001 годах – вице-президент Академии аграрных наук Республики Беларусь. С 2002 года – вице-президент Национальной академии наук Беларуси и одновременно – академик-секретарь Отделения аграрных наук НАН Беларуси. С 2004 года – заместитель председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси. С октября 2013 года – Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси.

Доктор экономических наук (1994), профессор (1998), академик Национальной академии наук Беларуси (2003), академик Академии аграрных наук Республики Беларусь (1999–2002). Академик Национальной академии аграрных наук Украины (2002), Российской академии сельскохозяйственных наук (2006), Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан (2010), Латвийской академии наук сельского и лесного хозяйства (2013), Латвийской академии наук (2015).

Заслуженный деятель науки Республики Беларусь (2004).

Фармацевты создают на базе собственного синтеза прецизионные лекарства, среди которых есть и «золотые стандарты».

Физики и информатики работают над искусственным интеллектом, «научили» машины разговаривать, читать, взаимодействовать, выполнять заданные операции. Материаловеды создают уникальные композиционные материалы. Машиностроители разрабатывают новейшие электротранспортные средства и компоненты, содержащие эксклюзивные секреты (ноу-хау). Физики и электронщики создают высококонкурентные лазеры и схемы, востребованные в США, Японии, айтишники и математики – мощнейшие суперкомпьютеры для обработки больших массивов данных. Полярники на нашей отечественной станции в Антарктиде наряду с учеными других стран проводят исследования, не уступающие по глубине и масштабности признанным лидерам. В 2018 году НАН Беларуси была принята ассоциированным членом Научного комитета по изучению Антарктики.

Важной разработкой является наша космическая система дистанционного зондирования Земли, благодаря которой Беларусь стала космической державой. Сегодня она обеспечивает необходимой информацией многие министерства и ведомства.

Наши ученые участвовали в открытии бозона Хиггса на адронном коллайдере в Швейцарии, работают по программным средствам с ведущими зарубежными компаниями, координируют исследования космоса и полярных районов Земли со многими зарубежными странами. В географии совместных исследований и разработок – Япония, США, Китай, Россия, страны ЕС.

– Расскажите о наиболее перспективных для Беларуси международных научных проектах.

– Действует более чем 100 договоров о сотрудничестве с академиями наук, научными и научно-производственными центрами 65 стран. Наши организации выполняют коммерческие контракты с партнерами из 59 государств, международные исследовательские центры и

лаборатории сотрудничают с организациями России, Китая, Вьетнама, Кореи, Японии, Германии, Украины, Италии, Польши, Швеции и других стран. Например, со Шведской Королевской академией инженерных наук мы определили перспективные совместные проекты в области биотехнологий, информационных технологий, электротехники, новых материалов, машиностроения, лесной техники. А в научно-техническом взаимодействии с Оманом за основу взяты энергетика и энергосбережение, лазерная физика, медицина, информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии, рациональное природопользование и ресурсосбережение.

С Китайской энергетической инженеринговой корпорацией в качестве приоритетных определены области построения интеллектуальных электрических сетей, солнечной и ветровой энергетике, умных городов и микрорайонов. Также по согласованию с представителями биотехнологической компании Shandong Bee-lan Biotechnology Co. Ltd. начаты работы в сфере микробиологии и медицины. В том числе намечено создание Центра традиционной китайской медицины на базе санатория «Ислочь» НАН Беларуси.

Достигнута договоренность с фармацевтической компанией CIPLA (Индия) о начале строительства Научно-технологического центра на базе ГП «Академфарм».

Среди последних разработок, полученных в результате международного сотрудничества, отмечу макетный образец системы аэрокосмического прогнозного мониторинга чрезвычайных ситуаций, созданный в рамках Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств – участников СНГ на период до 2020 года. А также математические модели, методы и алгоритмы для эффективного планирования замены парка автобусов парком электробусов. И участие в создании и наладке суперразрешающего квантового микроскопа. К слову, проект СУПЕРТВИН в Швейцарии реал-

лизуется с участием Института физики НАН Беларуси. В частности, планируется разработка квантовых антенн для создания квантово-перепутанного излучения с нужными корреляционными свойствами. Участвовали белорусские ученые и в реализации программы Европейского союза «Квантовый флагман», в рамках которой созданы первые макеты генератора субпуассоновских состояний света для квантовой информатики. А в рамках Европейского проекта Eastern Partnership Connect проводится модернизация введенного в эксплуатацию сетевого сегмента интеграции научно-образовательной сети BASNET в региональную электронную инфраструктуру общеевропейской научно-образовательной сети GEANT.

– Российское направление как вектор международного сотрудничества для НАН Беларуси всегда было одним из ключевых, не так ли?

– Несомненно. Ведь тут слагаемыми являются многие позитивные моменты: преимущество, научно-техническая политика стран, сопряженность приборно-лабораторной базы, тесные связи, специализация, заделы и компетенции ученых.

Например, сейчас НАН Беларуси является заказчиком от Республики Беларусь пяти научно-технических программ Союзного государства, а также шести проектов Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств – участников СНГ. Академия выступила с предложением о разработке концепции межгосударственной целевой программы «Инновационные биотехнологии для развития экономики стран ЕАЭС».

Перед белорусскими учеными стоит задача обеспечения управления национальным сегментом мировой научно-образовательной компьютерной грид-сети, интегрированным в общее информационно-вычислительное пространство Союзного государства и общеевропейскую компьютерную сеть EGI (European Grid Infrastructure).

По результатам разработки суперкомпьютера «СКИФ-ГЕО-ОФИС» на основе отечественных технологий «СКИФ», вы-



Владимир Гусаков,
Председатель
Президиума НАН
Беларуси, доктор
экономических наук,
академик

полненных в рамках программы Союзного государства «СКИФ-НЕДРА», создан компактный офисный суперкомпьютер, образец которого поставлен в КНР.

К числу знаковых белорусско-российских проектов, безусловно, относится и создание орбитальной группировки спутников дистанционного зондирования Земли. Срок эксплуатации на орбите действующего Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли (БКА ДЗЗ) продлен до конца 2021 года. Это почти двукратное превышение расчетного срока его использования, что эквивалентно выведению на орбиту второго такого спутника. По результатам его работы заказчики получили более двух тысяч пакетов данных высокого разрешения. Это снимки на площади более 2 млн км².

22 января 2020 года в рамках Межгосударственного совета по космосу государств – участников СНГ, который прошел в НАН Беларуси, подписано Соглашение между НАН Беларуси и Госкорпорацией «Роскосмос» о расширении возможностей действующей орбитальной группировки спутников, состоящей из БКА ДЗЗ и российского аппарата «Канопус-В» № 1, за счет использования ресурса российских космических аппаратов «Канопус-В» № 3, 4, 5, 6 и «Канопус-В-ИК».

Академия наук продолжает работу в таком перспективном направлении, как

► Президент Беларуси Александр Лукашенко во время посещения Национальной академии наук ознакомился с выставкой научных достижений. В числе представленных разработок – твердотельные лазеры с диодной накачкой. 11 сентября 2020 года



создание малых и микроспутников, а также их компонентной базы. Например, в 2019 году на основе технологии искусственных нейронных сетей создан экспериментальный образец микро модуля оперативного распознавания, отбора и сжатия видеоинформации, который можно использовать на легких беспилотных летательных аппаратах и малых спутниках. Аппаратная основа микро модуля – микрокомпьютеры весом от 10 до 200 г.

Космические проекты мы реализуем не только с Россией. Так, многослойные электромагнитные экраны, изготовленные в НАН Беларуси, обеспечивают электромагнитную совместимость приборов внутри научного комплекса японского космического аппарата, отправленного на орбиту для исследований Меркурия.

– Владимир Григорьевич, каким был непростой 2020 год для белорусской науки? Стоит ли ожидать в ближайшее время существенных изменений в деятельности Академии наук?

– Замечу, что нет и никогда не было «простых» лет. Все дело в нашем отношении к происходящему. И здесь важна именно конструктивная, жизнеутверждающая трактовка. Могу констатировать устойчивость развития белорусской науки.

Программы исследований стали комплексными и привязанными к решению крупных народно-хозяйственных задач. Главенствует проектный принцип. Исключено мелкотемье, научные задания по программам обрели комплексный сквозной характер. Доминирует нацеленность на получение прикладных результатов под запросы реального сектора. До 80% средств академическая наука сейчас зарабатывает из внебюджетных источников. Нами созданы крупные исследовательские кластеры, в том числе межведомственные, научно-практические центры и центры перспективных научных исследований, совместные межотраслевые лаборатории и советы в различных отраслях науки. Их деятельность направлена на удовлетворение спроса субъектов хозяйствования, регионов и национальной экономики.

В Академии наук созданы и функционируют производства V–VI технологических укладов, реализуются системные проекты, которые обеспечивают развитие принципиально новых для нашей страны секторов и видов деятельности. У нас действует более 100 производств, созданных по принципу заверщенного цикла – от идеи и фундаментальных ис-

следований до практических разработок, создания экспериментального (или опытного) производства и продажи готовой инновационной продукции.

Академическая наука не замыкается на себе. Тесное сотрудничество с отраслевой наукой развивается по линии созданных совместных центров и лабораторий. Мы кооперируемся с такими крупными игроками, как БелАЗ, МАЗ, МТЗ, моторный завод, Интеграл, Планар и другими индустриальными лидерами.

Практически все институты сегодня работают с профильными министерствами, ведомствами и предприятиями и научно обеспечивают целые отрасли.

Сегодня стоит говорить не об изменениях в деятельности Академии, а о дальнейшем последовательном совершенствовании инструментария и форм взаимодействия науки с реальным сектором экономики и мировым научным сообществом.

– В 1990-е была актуальна проблема утечки лучших кадров из научного сектора страны. Как сегодня обстоят дела?

– Кадрам, и особенно молодежи, мы придаем приоритетное значение. В организации Академии ежегодно принимаем 320–350 лучших выпускников вузов, готовим их через магистратуру, аспирантуру, докторантуру и соискательство. Закрепляем за ведущими лабораториями и учеными. Белорусская наука не только сохранила все ведущие научные школы, но и создала новые в таких направлениях, как IT-сфера, наносфера, биосфера, композиты. Сейчас формируем в атомной отрасли, восстанавливаем в микроэлектронике, радиоэлектронике и роботизации.

Хочу подчеркнуть, что, в отличие от других сфер, от нас талантливая молодежь не уходит, а с удовольствием и творчески трудится. Средний возраст научных работников Академии наук сейчас около 46,3 года, тогда как еще совсем недавно он приближался к 60 годам. Доля исследователей в возрасте до 29 лет – почти треть всего состава Академии, ученых до 40 лет – 45%. Потому что вопросы решаем комплексно,

у нас действует проект «Молодой ученый «под ключ». Создаем условия для творческого труда, в том числе возможности самореализации, публикации результатов и внедрения результатов исследований, интеграции в глобальное научное сообщество через зарубежные стажировки и др. Отлажена разветвленная система премирования. Решаем проблему жилья для научных сотрудников.

– На Ваш взгляд, какие приоритетные направления развития фундаментальной науки сегодня заслуживают особой поддержки?

– Любое направление исследований может стать приоритетным, если оно сулит реальные выгоды для экономики и общества, позволяет выйти на прорывные векторы научно-технического прогресса.

Нами формируется топ-10 самых значимых достижений академических ученых в области фундаментальных исследований, ориентированных на практическое использование. Например, на сегодняшний день эти базисные результаты включают: установленную меру квантованности оптических полей, что открывает новые перспективы развития квантовых вычислений, криптографии и метрологии; новую высокотемпературную молекулярно-пучковую технологию для создания транзисторной основы отечественной СВЧ и силовой электроники;

▼ 3 декабря 2020 года в Институте микробиологии НАН Беларуси состоялось открытие Научно-производственного центра биотехнологий



биосовместимые пористые материалы с заданными свойствами для трансплантации мезенхимальных стволовых клеток; ряд новых свойств и условий роста опухолевых клеток, что чрезвычайно важно для создания нового поколения оригинальных лекарственных средств; высокочувствительный метод распознавания патологических клеток человека с использованием биосенсоров для диагностики онкогематологических заболеваний.

Новые достижения, как, впрочем, и все другие разработки НАН Беларуси, найдут свое практическое воплощение в промышленности и академических кластерных производственных структурах.

– Не секрет, что в последнее время особое внимание привлечено к представителям гуманитарной науки, и это вполне объяснимо...

– Работы, позволяющие «перебросить мостик» из прошлого в настоящее и будущее, всегда актуальны. Человечество развивается именно на основе преемственности, использования памяти поколений, логического вплетения новых знаний в канву происходящих событий. В данном контексте отмечу, что наши гуманитарии предложили концептуальную модель развития белорусской философской и общественно-политической мысли. Они показали особенность и уникальность отечественной интеллектуальной культуры во взаимосвязи с западной и восточной традициями.

Продолжаются работы по тематике истории философской и общественно-политической мысли Беларуси. Нами освещены развитие интеллектуальной культуры Беларуси в эпохи Средневековья, Ренессанса, Реформации и барокко, Просвещения. Следующий этап – развитие белорусской философии в XIX – начале XX века. Этот период – ключевой в становлении белорусского самосознания, тогда были заложены философские основы белорусской национальной идеи, сформированы основы идеологии и политики. Все это нашло отражение в 5-томном труде «История белорусской государственности».

За создание фундаментального картографического издания «Вялікі гістарычны атлас Беларусі», в котором изложена история Беларуси от древности до наших дней и отражено место белорусов в сообществе европейских народов, авторский коллектив удостоен премии «За духовное возрождение» за 2019 год.

На основе разработанной академическими учеными научной концепции в Национальном парке «Беловежская пуца» создается первый в нашей стране археологический музей под открытым небом. Открыта для посетителей первая очередь этого уникального объекта.

Продолжается разработка проекта «Общеславянский лингвистический атлас», крупнейшего в истории мировой лингвогеографии. Над ним работают языковеды 12 славянских стран и Германии. По сути, материалы атласа отражают путь познания и понимания развития человеческой цивилизации.

Представители гуманитарной науки не только служат обогащению методологической базы исследований и философской основы науки, но и решают задачи сохранения исторической памяти, создают задел для понимания глубинной природы развития социума в его связи с экосистемой.

– Как реализуются масштабные «проекты будущего», разработанные по поручению главы государства? Планировалось, что они станут одновременно институтами развития и точками роста экономики, нацеленными на новые производства, технологии и товары, соответствующие мировым тенденциям.

– Мы исходим из того, что «проекты будущего» должны быть системно интегрированы на кластерных принципах по точкам технологической сопряженности с тем, чтобы их совокупность сформировала общенациональный мегапроект «Беларусь интеллектуальная».

Если кратко, то элементами мегапроекта будущего могут стать атомная и возобновляемая энергетика, прежде всего солнечная. Определенный акцент будет сделан на комплексном развитии

электротранспорта: от компонентов – батарей, двигателей, силовых приводов до линеек транспортных средств, в том числе персональных, и сети зарядных станций. «Технологический пакет» отраслей будущего составят IT-технологии; автоматизация и роботизация; авиакосмические технологии; материалы, приборы и оснащение; точное земледелие и интеллектуальное животноводство; технологии для человека будущего – персонализированное питание; прецизионная медицина и фармацевтика; технологии интеллектуализации общества и обеспечения его безопасности, включая кибербезопасность. Структурные проекты будущего представлены БелБиоградом и АкадемТехноградом, которые будут одновременно институтами развития и точками роста новой экономики.

Уже в ближайшей перспективе нам предстоит сформировать научную базу для создания искусственного интеллекта, технологий работы с большими данными, продолжить работы по космическим исследованиям и цифровым геоинформационным технологиям.

Мы должны обеспечить научное сопровождение ускоренного развития биотехнологической отрасли. Сейчас нами разрабатываются новые технологии получения высокоэффективных биопрепаратов для медицины и сельского хозяйства, включая кормовые добавки и концентраты для сельскохозяйственных животных, витаминно-минеральные смеси, диагностикумы и вакцины.

Планируем создать экспериментальную базу для солнечной энергетики, организовать выпуск новейших изделий типа «умный свет», а также наладить опытное производство электрических суперконденсаторов.

В интересах модернизации отечественного машиностроения предстоит разработка образцов обучающей, промышленной и бытовой робототехники. Будет освоено производство новейших видов композитов на основе металлов, углепластиков и стеклопластиков, а также лесохимических и нефтехимических продуктов.



Медицина получит новые технологии, информационные системы и лекарства на основе отечественных оригинальных разработок для развития персонифицированной медицины, профилактики и лечения болезней.

Большой вклад вносят ученые в разработку стратегических документов, определяющих будущий облик нашей страны. Это, например, Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь, Программа социально-экономического развития, стратегии развития отраслей экономики. В частности, академическими учеными разработана Доктрина продовольственной безопасности страны.

Напомню, что фундаментальный научно-методологический базис развития отечественной экономики заложен в Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040», одобренной на II Съезде ученых Республики Беларусь. Она определяет развитие научно-технологической сферы Беларуси на долгосрочную перспективу, а также комплекс инструментов и механизмов совершенствования научно-технической сферы, направленных на интеграцию в мировое инновационное пространство. То есть мы движемся, осознанно и планомерно, по дорожной карте, определяющей ключевые вехи научно-технического развития Беларуси.

– Спасибо за интересный разговор!
Беседовала Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ

▲ Совместный орбитальный объект ученых Союзного государства начнет трудовую вахту на околоземной орбите через пять лет. На выставке «Беларусь интеллектуальная» в Национальной академии наук был представлен эскизный проект российско-белорусского космического аппарата.
7 августа 2020 года