

The background features a dark blue field with numerous bright, glowing blue lines that curve and intersect in a complex, organic pattern. A faint, light blue grid is visible in the background, with a slightly thicker line forming a rectangular frame around the central text.

**На принципах
доверия
и взаимоуважения**



По традиции президент Российской академии наук — не только руководитель, но и активно действующий ученый. Академик **Александр Михайлович Сергеев** старается успевать и то и другое. Сейчас самые важные для него вопросы — как меняется академия, как справляется с новыми полномочиями, что ее ждет в будущем.

— Александр Михайлович, вам удастся заниматься наукой?

— Стараюсь, но с учетом той занятости, которая у меня есть в академии наук, это непросто. Мировая наука стремительно развивается, особенно на передовых рубежах, где концентрируются огромные ресурсы. Область, в которой я считаю себя профессионалом, так называемые сверх-сильные электромагнитные поля, как раз находится на таких рубежах науки. Я стараюсь и взаимодействуя с моими коллегами здесь, и посещая международные конференции не терять свою профессиональную форму. В июне выступал на конференции «Рубежи нелинейной физики» в России, в августе председательствовал и делал доклад на одной из наиболее важных конференций в этой области — ICUILS, которая проходила в Японии, представляя результаты нашей группы из Института прикладной физики. Скоро будет конференция в Китае, посвященная 70-летию Китайской академии наук, и меня пригласили выступить не только как президента РАН, но и с тематическим выступлением — как я вижу развитие той области знаний, которой я занимаюсь.

Большинство коллег вокруг меня, вице-президенты, которые работают в академии наук, были и остаются очень сильными учеными, и я считаю, что так и должно быть. Нельзя терять связь с реальной наукой, потому что иначе превращаешься в чиновника

Считаю, что нужно несколько раз в год выступать с серьезными докладами на международных конференциях, чтобы оставаться членом научного сообщества в соответствующей области знаний. Конечно, я хотел бы больше заниматься наукой. Большинство коллег вокруг

меня, вице-президенты, которые работают в академии наук, были и остаются очень сильными учеными, и я считаю, что так и должно быть. Нельзя терять связь с реальной наукой, потому что иначе превращаешься в чиновника. А академия наук сильна тем, что здесь в руководство выбирают ученых, а не чиновников.

— Расскажите о научном направлении, которым вы занимаетесь.

— Это создание мощных источников лазерного излучения, которые позволяют генерировать очень высокие интенсивности и яркости лазерного излучения, а также связанные с этим гигантские электромагнитные поля. Про высокомошные лазеры говорят много, но мощность может быть высокой у непрерывно действующего источника излучения, а может быть у короткоимпульсного, когда вы сконцентрировали энергию, даже небольшую, в очень маленький промежуток времени и получили очень большое значение мощности. Это так называемая пиковая мощность. Создание и использование лазеров со сверхвысокой пиковой мощностью признано во всем мире как одно из наиболее ярких и многообещающих направлений науки. В прошлом году Нобелевская премия по физике была присуждена нашим коллегам и друзьям Жерару Муру и Донне Стрикленд за демонстрацию нового принципа получения сверхмощного лазерного излучения, реализованного еще в 1985 г. И сейчас сотни лабораторий в мире используют этот принцип для получения лазерных импульсов с тераваттной и петаваттной пиковой мощностью.

— А для чего нужно такое мощное излучение?

— Сверхмощное лазерное излучение позволит открыть множество новых физических явлений. В его присутствии любое вещество моментально превращается в плазму с уникальными характеристиками и новыми состояниями вещества, которого никогда не было на Земле и которое, возможно, есть где-то в недрах звезд.

Я назову цифры, потому что хочу поделиться тем, что выступает основным драйвером для ученых на этом пути. Есть шкала интенсивности излучения. Интенсивность — это энергия лазерного импульса, деленная на его длительность и площадь пятна, в которое фокусируется излучение. Чем больше интенсивность, тем сильнее

электромагнитное поле. На шкале интенсивности есть реперные точки, которые соответствуют тому, как ведет себя вещество в присутствии полей с той или иной интенсивностью. И когда мы говорим, что вещество превращается в плазму, понятно, что есть некоторые значения интенсивности, при которых разрушается атом. Затем есть такие интенсивности, когда электроны, возникшие при ионизации атомов, становятся ультрарелятивистскими частицами, то есть приобретают энергию и массу большие, чем энергия и масса покоя. Дальше следуют еще большие значения полей, когда уже вакуум становится неустойчивым и взрывается, производя вещество и антивещество. Мы сейчас находимся в точке $I = 10^{22}$ Вт/см² — это то, чего удалось достигнуть в нескольких лабораториях мира, которые находятся на переднем рубеже лазерных технологий.

Стремительное развитие лазерного приборостроения в предстоящие год-два приведет к созданию в нескольких странах установок, которые дадут $I = 10^{23}$ Вт/см². Дальше есть китайский проект и наш проект, через пять-семь лет это уже будет 10^{24} — 10^{25} Вт/см². Тогда появится возможность наблюдать ионизацию и разрушение вакуума. Мы войдем в область знаний, в которой пока экспериментально ничего не изучено. И что там будет происходить, как будет взрываться вакуум, какие мы будем получать вещество и антивещество, в каких состояниях — абсолютно неизвестно. Для меня главный стимул, что это совершенно новые знания, и мы в теории прогнозируем очень интересные результаты. Надеемся, что наши идеи и предложения об экспериментах, которые мы сформулировали, в ближайшее время найдут воплощение.

— Планируются какие-то совместные проекты с зарубежными учеными?

— На ноябрь запланировано открытие российско-китайской совместной лаборатории по созданию таких рекордно мощных лазерных импульсов. У Китая сейчас мировые рекорды по достигнутой пиковой лазерной мощности, и в Шанхае завершается сооружение лазера с мощностью 10 ПВт. А потом они планируют штурмовать 100 ПВт.

Наш проект по созданию лазера в 200 ПВт появился уже восемь лет назад, но кризисная финансовая ситуация, которая была у нас в стране, не позволяла приступить

к реализации этого проекта, однако мы очень надеемся, что в ближайшее время начнем работу по строительству такого лазера. Здесь очень важно, что мы будем сотрудничать с китайцами. У них другая схема лазера, но технологии, которые мы и они развиваем, комплементарны, поэтому создается совместная лаборатория. Я очень надеюсь, что в рамках этой лаборатории буду активно участвовать в международном российско-китайском сотрудничестве. В этом мои основные научные интересы.

— Вы как президент РАН представляете все направления в науке...

— И этим должность президента академии наук интересна. Перед глазами весь спектр наук. У нас сейчас в академии представлены и естественно-научные дисциплины, и общественные науки, и медицина, и сельское хозяйство, и везде появляются новые интересные проекты, начинаешь в них участвовать не просто по долгу службы, а как ученый. Многие научные идеи и открытия возникают по аналогиям из соседних областей знания. Присутствуя на какой-то конференции и слушая докладчика, который работает в смежной области, иногда вдруг понимаешь, что предложенный им подход или метод измерения применим в твоей науке и для нее нов. Такой взгляд под новым углом зрения — по аналогии с соседними науками — часто оказывается плодотворным. А президенту академии позволяет участвовать в научных делах разных отделений.

Мне, например, приносит особое удовольствие сотрудничество с аграриями. Современная аграрная наука может быть существенно подкреплена за счет новых идей, которые приходят со стороны естественных наук и фундаментальной медицины. Развитие сельского хозяйства в последние пять лет — это, на мой взгляд, демонстрация нашей самодостаточности как страны, которая может сама развиваться. Конечно, очень бы хотелось закрепить этот успех новыми научными достижениями. И здесь огромное поле деятельности. Еще раз хочу повторить, что должность президента РАН дает уникальную возможность получения информации с очень широкого поля и использования этого нового знания в других направлениях. Это, пожалуй, самая интересная сторона моей деятельности.

— Можно создать какую-то виртуальную площадку, которая бы постоянно функционировала, чтобы ученые из разных областей могли черпать оттуда информацию?

— Конечно, должна быть современная система сбора и анализа научно-технической информации, организация поисковиков, правильного доступа к этому знанию. Мы видим, что разные страны идут по этому пути и создают такие системы. В прошлом году в Японии в государственной корпорации *RIKEN* была создана очень мощная система по хранению огромного объема информации, там речь идет об уровне 50 ПБайт данных, которые они собирают по результатам деятельности десятков научных центров Японии.

Наверное, мы тоже должны присмотреться к этому опыту, пойти по этому пути. И у нас есть такие проекты. Не так давно мы вместе с МГУ сформулировали предложение по созданию центра научно-технической информации на территории научно-технологической долины «Воробьевы горы», которая сейчас находится в начальной стадии практической реализации. Там присутствуют и Москва с довольно приличными финансовыми вложениями, и очень крупные высокотехнологичные компании, которые собираются строить свои исследовательские центры. Подписаны соглашения с рядом компаний — ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Сбербанк» и др. Это место очень подходит для строительства единого центра сбора, хранения и предоставления научно-технической информации путем обработки больших массивов данных с помощью методов искусственного интеллекта. МГУ уже располагает самым мощным компьютерным кластером в стране и имеет самый серьезный опыт работы с большими массивами данных.

— А кто может разработать такие инструменты?

— Я думаю, создавать такие системы — это дело ученых. Вопросы, связанные с новыми формами обработки и хранения информации, — одно из направлений, о которых нужно думать. Причем здесь нельзя ограничиваться только существующими классическими цифровыми подходами к обработке информации. В ближайшей перспективе — квантовые и нейроморфные технологии, оперирующие не с цифрой, а с другим информационным агентом.

Да, мы живем в цифровую эпоху, цифровизация сейчас — это почти наше все, скоро вся наша жизнь будет оцифрована. Но будем ли мы всегда двигаться в этой парадигме?

Давайте вспомним, откуда появилось слово «цифра». Цифровизация появилась в начале 1960-х гг., когда человечество с равным успехом развивало два совершенно разных подхода к обработке информации — цифровой и аналоговый. Цифровая обработка, то есть представление информации и алгоритмов действия с помощью двоичного кода — бита, победила аналоговую. Мы ринулись туда, появились компьютеры, потом суперкомпьютеры. Мы даже забыли, что есть направление, в котором цифры вообще нет, что существует аналоговая обработка информации. Сейчас многие стали задумываться, абсолютно ли торжество цифры. Может быть, стоит посмотреть, какие есть другие типы информационных агентов?

В нашей нервной системе, в мозге нет цифры, там другая обработка информации, до сих пор непонятая человечеством. Когда этот вопрос обсуждается, все приходит к выводу, что цифра — это здорово, очень быстро, никакой человеческий мозг не может так быстро справляться с подобным объемом информации. Но наш мозг умеет справляться по-другому, используя нецифровое представление информации, и никакой компьютер не сравнится с эффективностью деятельности человеческого мозга. Я не профессионал в этой области, но в течение последнего десятка лет я пристально слежу за развитием сообщества нейронаук, которое формулирует новые подходы, концепции, идеи в этом направлении — как можно объяснить функционирование мозга. Это сложнейшее и очень интересное направление современной науки, там грядут открытия, которые могут кардинальным образом изменить даже этот наш современный цифровой уклад.

Есть еще другая область, в которой вопросы, связанные с обработкой, хранением и извлечением информации, тоже актуальны, — это квантовая информация. Сейчас тремя крупнейшими корпорациями — «Росатом», «Ростех» и РЖД — на государственном уровне поручено развивать квантовые технологии. В области квантовой передачи информации достигнуты солидные успехи во многих странах мира, прежде всего реализованные в виде систем абсолютно

защищенной передачи информации на тысячи километров на Земле и даже в околоземном космическом пространстве. Любой при наличии средств может купить такую систему и обмениваться конфиденциальной информацией. Но в области квантового компьютеринга пока такого нет, хотя в самое последнее время приходят сообщения о демонстрации «квантового превосходства» над цифровым от крупнейших американских IT-компаний. Возможно, скоро появится не только альтернативная, но и гораздо более мощная система обработки информации, чем цифровая, основанная на двоичном коде «да/нет».

— Почему это поручили корпорациям, а не академии наук?

— Очень хорошо, что это пришло в виде поручения сверху нашим высокотехнологичным корпорациям, которые по большому счету не обязаны заниматься фундаментальной наукой. Они должны заниматься доведением технологий до рынка. И дальше встает вопрос: а есть ли то, что можно доводить? Или надо доложить разумные средства, чтобы довести хороший лабораторный результат до технологии? В этом должна помочь разобраться академическая наука. Серьезные заказы нуждаются в серьезной экспертизе отечественных компетенций в области квантовых технологий. Площадка академии наук хороша тем, что здесь широкий спектр мнений и возможность открыто обсудить все *pro* и *contra*. И она в этом смысле сильно отличается от чиновничьих площадок, потому что чиновники не могут возражать. Академия наук может это делать. И всегда здесь звучали критические мнения, и очень серьезные проекты, уже близкие к принятию, останавливались или перформатировались в то направление, которое предлагала академия наук. Я считаю, что это одна из важнейших функций академии наук — оставаться такой площадкой. Очень хорошо, что к нам обращаются наши уважаемые представители крупных компаний, что именно академию наук просят провести экспертизу. Кстати, совсем недавно, в конце октября, на площадке РАН состоялась серьезная дискуссия о возможностях российских квантовых технологий в области квантовых вычислителей и симуляторов.

— Ровно год назад было общее собрание членов РАН, на котором обсуждали

семь приоритетов научно-технологического развития нашей страны. Были созданы советы по приоритетам. Как они работают?

— Недавно состоялось заседание президиума Совета по науке и образованию при Президенте РФ, я там рассказывал о деятельности советов по приоритетам и координационного совета. Мы уже пропустили через наше внутреннее обсуждение десятки проектов, из них отобрали восемь, которые скомпонованы в таком виде, что можно начинать по ним работу с подключением финансов, чтобы материализовать сквозные цепочки от генерации знаний до рынка. Мы работаем солидарно с Министерством науки и высшего образования, чтобы были вовремя привлечены необходимые инструменты для поддержки и финансирования отобранных крупных комплексных научных-технических проектов и комплексных научных-технических программ (и то и другое имеет аббревиатуру КНТП).

Мы пропустили через наше внутреннее обсуждение десятки проектов, из них отобрали восемь, можно уже начинать по ним работу с подключением финансов, чтобы материализовать сквозные цепочки от генерации знаний до рынка

Есть два проекта, которые мы считаем фланганскими. Первый — проект по созданию новых фармакологических средств, которые основаны на активизации иммунной системы человека, применяемых в онкологии. За конечную реализацию этого проекта берется компания *BIOCAD*, один из лидеров нашей современной фармацевтики. Здесь необходимо применить научные подходы к тому, чтобы создавать эти совершенно новые для России препараты. В мире сейчас есть уже семь зарегистрированных препаратов для иммунотерапии

рака, которые демонстрируют фантастические результаты по использованию в самых сложных онкологических ситуациях, например для пациентов с меланомой.

Второе направление — это композитные материалы. И здесь мы, особенно в условиях санкций, констатируем, что очень сильно отстали. Мы ориентировались на приобретение импортных композитных материалов или на то, что закупим технологии и будем производить их из импортных компонентов. Но геополитическая ситуация требует совсем других решений. У нас должны быть наши технологии.

Академия сама должна научиться решать свои внутренние вопросы, принимать решения по своему реформированию, самостоятельно перестраивать внутренние распорядки и ряды

Особенно острой выглядит ситуация с композитными материалами на основе углеродных волокон, которые очень нужны для самолето-, вертолето-, ракетостроения, для строительной индустрии и др. Те производства, которые у нас есть, работают на основе импортных технологий и производят отнюдь не первоклассные композиты. Для определения качества композитных материалов есть важный показатель — разрушающее напряжение, измеряемое в мегапаскалях. По этому показателю различным материалам присваивается международная марка, например, T800. Материалы с такой маркой приняты к использованию в современной авиации (Boeing 777). В ряде лабораторий мира получены уже композиты марки T2000. У нас самое продвинутое производство, принадлежащее одной из дочерних компаний «Росатома», UMATEX, предлагает композит марки T530. Мы существенно недотягиваем до того уровня, который сейчас достигнут в широкой продаже во всем мире. Этот вопрос сегодня встал в полный рост, пора

создавать производство композитных материалов на основе наших технологий.

Эти проекты инициированы нашими советами, и мы будем их реализовывать вместе с Министерством науки и высшего образования, и дальше с подключением других министерств (Минздрава, Минпромторга), госкорпорации «Росатом» и, главное, при наличии промышленных партнеров, которые готовы вложить деньги. Мы должны сделать так, чтобы наши научные достижения в этой области как можно скорее превратились в технологии, которые промышленность подхватит. Вот это как раз задача совета по приоритетам. Есть ряд проектов, которые находятся на последней стадии проработки, — по квантовым технологиям, фотонике, геоинформационным системам. То, что академию наук привлекли к работе по реализации стратегии научно-технологического развития в аспекте не только фундаментальной науки, но и сугубо практических вопросов, очень важно для нас.

— Чего вы ждете от нынешнего общего собрания?

— Это собрание выборное, с этим связаны и определенные формы его подготовки. Академия наук — это мудрая организация, и все ее процедуры, в том числе выборы, отработаны десятилетиями. Но время диктует какие-то новые приоритеты, и надо отвечать на вопросы, которые ставят общество, власть и сама эпоха.

Один из таких вопросов уже давно слышится: Российская академия наук сейчас в два раза больше, чем была Академия наук СССР, а роль ее не столь очевидна. Раньше вся страна знала многих академиков по именам, а сейчас — только немногих. Вопрос имеет правильную подоплеку, но не Российская академия наук выступила инициатором того, что стала такой большой. Однако упрек в наш адрес, что страна должна знать академиков, мы принимаем. Особенно остро мы воспринимаем эту критику после последних выборов, потому что некоторые решения действительно вызвали справедливые нарекания, и это тоже надо учитывать при выборах, которые будут сейчас.

Мы впервые выбираем не на полное количество освободившихся по естественным причинам мест, а на меньшее, определенным образом расставив акценты. Расширили список специальностей — теперь больше людей могут принимать участие

в выборах, значит, выше конкурентность и должны быть выбраны самые сильные.

Мы постарались обеспечить максимальную прозрачность, информация обо всех кандидатах доступна на сайте Российской академии наук. Как и ожидали, мы поставили себя под критику со стороны некоторых средств массовой информации, но здесь мы исходили из того, что лучше критика до выборов, чем после них. Отслеживали информацию об этической стороне действий ряда кандидатов, приняли к сведению. Сейчас вводим новые элементы, ни в коем случае не нарушая традиций тех уставных требований, что были раньше.

Еще один упрек, который звучит в наш адрес: на всех государственных выборах уже есть автоматизированные системы голосования, а в академии нет. В этом году мы впервые попробуем ввести такую систему. Мы выбрали для этого отделение информационных технологий и нанотехнологий. Кому, как не им, быть пилотами в этом проекте? Посмотрим, как будет работать машинное голосование. Мы хотим показать всем, что тоже готовы меняться. Но поскольку я впервые занимаюсь выборами, для меня тут много переживаний, с одной стороны, при честном желании провести выборы без нареканий, с другой — имея в виду те реалии, которые действительно существуют сейчас.

— Александр Михайлович, недавно прошел опрос членов РАН и профессоров РАН по поводу шестилетия реформы академии наук. По каким причинам вы его провели и ожидали ли таких результатов?

— Прежде всего, это мнение академии наук как главной экспертной организации страны, которая ответственна за развитие фундаментальных исследований. Для того чтобы мы могли участвовать в реализации наших полномочий в будущем, мы должны знать, как мы оцениваем сейчас положение Российской академии наук, где мы видим проблемы. Не секрет, что существуют разные мнения относительно реформы академии наук в 2013 г. Как независимая организация мы можем проводить опросы внутри себя и публиковать результаты. Я не могу сказать, что они неожиданные, зная настроение академической общности, но ведь очень важно посмотреть на конкретные цифры. Кроме того, реальная сила социологических опросов не в констатации фактов, а в динамике.

Опросы нужно проводить регулярно, чтобы видеть, как меняются настроения, в какую сторону, и уже в соответствии с этим реагировать на то, что происходит.

Я считаю, что мы должны и сами, и с другими научными организациями, и с Министерством науки и высшего образования ввести эту совершенно нормальную практику, чтобы изучать мнение ученых. Если у нас решение задачи о повышении эффективности науки существенным образом зависит от настроения ученых, надо их спросить, что они думают по тем или иным поводам.

Если говорить о чем-то неожиданном для меня в этом опросе, то было и такое. Мы часто слышим от наших академиков, членов-корреспондентов, профессоров РАН, что «нас замучили публикационной активностью». И я был очень удивлен, когда в ответах наших коллег о наиболее важном показателе при оценке того, как наша наука продвигается вперед, на первое место вышла публикационная активность. Значит, в наши головы уже с годами внедрилось, что публикации — это главное. Сам я с этим не могу согласиться.

— Какой вы хотите видеть академию к ее 300-летию юбилею?

— Академия сама должна научиться решать свои внутренние вопросы и принимать решения по своему реформированию. Я считаю, что неправильно ждать, когда начнут реформировать снаружи. У нас должно хватить мудрости, чтобы самостоятельно перестраивать наши внутренние распорядки и ряды. Тогда и доверия будет больше, и претендовать мы сможем на большее. И я уверен, что это тоже придет.

В современном быстро меняющемся мире надо понимать, какую ответственность и за что академия наук готова взять на себя, чтобы это была понятная всем ответственность. Думаю, что к 2024 г. мы увидим еще более существенное расширение полномочий РАН.

Надеюсь, что к 300-летию академии наук наши взаимоотношения с властью и обществом будут основаны на взаимном искреннем уважении, что страна будет гордиться своей академией наук. Мы должны выйти на такой уровень, который был в самое золотое время существования Российской академии наук. ■

Беседовала Ольга Беленицкая