



*Российская Академия Наук*

**НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

**ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ  
О НАУКЕ И УЧЕНЫХ**

*Информационный выпуск № 39 - 40*

**30 сентября – 14 октября 2022 года**

## Содержание

Содержание.....	2
«Мы на Луне!».....	4
ПОИСК, 14.10.2022.....	
Хорошо еще, что это газ.....	7
Мурманский вестник, 14.10.2022 .....	
По полному циклу.....	9
ПОИСК, 14.10.2022.....	
Сибирские ученые исследовали влияние холодной плазмы на опухолевые клетки .....	14
СО РАН, 13.10.2022 .....	
Александр Чубарьян: Европа и США ущемляют не только отдельного человека, но и целые народы. Это было немислимо даже во времена холодной войны.....	15
РОССИЙСКАЯ ГАЗЕТА, 12.10.2022.....	
Экс-глава РАН Александр Сергеев переходит на работу в Национальный центр физики и математики.....	20
Российская газета, 12.10.2022 .....	
Чистое топливо из канализации.....	23
КОММЕРСАНТЬ, 11.10.2022.....	
На каком языке говорит Тайвань.....	26
НГ, 11.10.2022 .....	
В ТГТУ прошел Научный семинар-школа Секции по изучению научного наследия академика В.И. Вернадского.....	31
НЕЗАВИСИМАЯ ГАЗЕТА, 11.10.2022 .....	
Каков мобилизационный резерв российской науки .....	33
Независимая газета, 11.10.2022 .....	
«Возвращаюсь в науку»: председатель УрО РАН Валерий Чарушин уступил место преемнику .	40
ЕАН, 10.10.2022 .....	
Перемывая «кости Шрёдингера» из Денисовой пещеры.....	43
«Новая Сибирь», 08.10.2022.....	
Новое измерение .....	45
ПОИСК, 07.10.2022.....	
«С гулькин нос»: В РАН заявили, что Россия «забросила» посев ржи и льна.....	49
НСН, 06.10.2022 .....	

---

Академик Владимир Бетелин: «Микроэлектроника обрела стратегическое значение, как продукция ВПК».....	51
МК, 05.10.2022 .....	
Новый детектор для неуловимых потоков .....	58
КОММЕРСАНТЪ, 05.10.2022.....	
Мягкие наногели повысили эффективность адресной доставки лекарств.....	62
InScience.News, 05.10.2022.....	
К 65-летию запуска Первого Искусственного спутника Земли: капиталовложения в научно-образовательные, промышленно-технологические, индустриально-инфраструктурные и эколого-энергетические инновационные проекты в аэрокосмической и нефтегазовой сферах на примере достижения технологического суверенитета и внедрения наилучших доступных технологий подготовки кадров для отечественных предприятий.....	64
Инвестиции в России, 30.09.2022 .....	

## «Мы на Луне!»

**ПОИСК, 14.10.2022**

**Юрий ДРИЗЕ**

*Полет на спутник Земли требует всесторонней подготовки*

Доктор медицинский наук Вадим ГУЩИН, заведующий лабораторией Института медико-биологических проблем РАН, отвечает за проведение психологических исследований по программе международного проекта SIRIUS (Scientific International Research In Unique terrestrial Station). Вадим Игоревич уже рассказывал нашим читателям («Поиск» №7, 2022) в ноябре прошлого года о начале восьмимесячного наземного эксперимента в единственном в своем роде испытательном комплексе ИМБП. Но тогда прошло еще слишком мало времени (эксперимент закончился в июне), и не было понятно, успешен ли будет «полет» к Луне. Однако и сейчас, по осени, специалисты ИМБП продолжают обрабатывать огромный массив информации и подводят, подчеркнем, предварительные итоги.

Напомню главное: лунные эксперименты серии SIRIUS, как и «Марс-500», моделируют не орбитальный, а межпланетный полет. Помимо трех российских в нем участвовали двое астронавтов из США и испытатель из Объединенных Арабских Эмиратов. Так что в проекте оказались представители трех континентов.

**- Нынешний «полет» чем-то отличался от предыдущих?**

- Да, впервые были организованы четыре (по часу) виртуальные «высадки» на лунную поверхность. И каждый член экипажа минимум трижды в них участвовал. (Программа «Лунный десант» выполнялась по одному из вариантов, принятому международными космическими агентствами.) Космическая станция за две недели должна долететь до орбиты спутника Земли и остаться на ней. Трое космонавтов переходят в спускаемый аппарат и высаживаются на Луне. Двое исследуют ее поверхность, собирают образцы с использованием технологии виртуальной реальности. Третий (оператор) страхует астронавтов из летательного аппарата, консультируя их по связи. Замечу, что пребывание в миниатюрном спускаемом аппарате в течение нескольких дней - удовольствие не слишком большое, учитывая всего 15 кубических метров пространства на человека и отсутствие приватности, но все компенсировалось радостью от выходов на поверхность спутника.

Еще одно достоинство нынешнего эксперимента - высокий профессиональный уровень команды. Достаточно сказать, что астронавтов отбирали национальные космические агентства. Был всего один доброволец (россиянка), и, к сожалению, именно с ней случилось ЧП: занимаясь на спортивном тренажере, девушка сломала руку. Что касается командира экипажа (россиянина) - профессионала из Центра подготовки космонавтов - то его кандидатуру утверждало еще и НАСА. Командир помогал членам экипажа, максимально содействовал выполнению программы эксперимента, хотя это и не избавило команду от некоторой внутренней напряженности. Явление естественное в условиях восьмимесячного пребывания малознакомых людей в ограниченном объеме (вспомните ка-

рантин). Отмечу, что возникавшие мелкие трения никак не отразились на исполнении программы. Так что общая оценка действий экипажа, думаю, будет весьма высокой.

**- «Трения» представляли какую-либо угрозу?**

- Нет, не представляли, но значение имели, поскольку дали основание для консультативной помощи команде. Главная задача специалистов из группы психологической поддержки - оказать помощь космонавту, когда ему трудно, используя большой опыт, накопленный в реальных полетах и модельных экспериментах. Мы выделяем четыре этапа приспособления экипажа к условиям длительных экспедиций. Первый - период острой адаптации - продолжается начальные три-четыре недели «полета», когда участники привыкают к сложным непривычным условиям. Тогда могут возникнуть проходящие нервно-психические нарушения, осложнения во взаимоотношениях с членами команды. В нашем случае он закончился, как уже говорилось, травмой: сломал руку новичок, не представляющий космическую отрасль. Второй этап (относительно благополучный) продолжается несколько месяцев. Участники перезнакомились, свыклись с обстановкой изоляции, освоили научную программу. По нашим данным, у них даже повысилась самооценка: преодолевая трудности, они успешно справлялись с важным делом. Их чувство самоуважения окрепло.

Но наступил третий этап, и проявился установленный еще в прошлом веке у полярных зимовщиков «феномен третьей четверти», когда зимовщики начинают испытывать раздражение и конфликтуют. Причем это растущее напряжение может и до депрессии довести. В космическом полете один астронавт в шутку предложил делать «зарубки на стенах» - считать, сколько дней еще осталось. Так и у нас: эксперимент продолжается, скажем, уже более шести месяцев, и участники психологически утомились от однообразия, им хочется домой - вернуться в привычную обстановку.

В нашем случае в этот период внутри экипажа сформировались некие коалиции по два-три человека. Их объединяли общие ценности и интересы, ведь вместе переживать трудности легче. Но одновременно развивалось разделение на «своих» и «чужих». Нам и раньше приходилось наблюдать сближение некоторых членов команды, но тогда причина была в их национальной, языковой близости. А в этом случае трения возникали не на национальной или гендерной почве, как можно было бы ожидать, а исключительно на личной. У членов групп выявились индивидуальные приоритеты и определенные модели поведения. Однако, подчеркну, до явного противостояния дело не дошло. Вот почему так важны эксперименты. Они уточняют факты, вносят нечто новое в понимание поведения участников. На этой основе формируются более совершенные методики отбора экипажа и его подготовки.

Скажу так: большинство ответов на интересующие нас вопросы мы получили. Знаем, как отбирать экипаж и как его подготовить. Знаем, как защитить его здоровье (например, от радиационной опасности) и как организовать поддержку. Мы все ближе к пониманию, как должны взаимодействовать члены экипажа, однако до конца задачу пока не решили. Например, как важно при комплектовании экипажа учитывать несовместимость ценностей.

**- Может быть, коалиции не так уж плохи, ведь объединились люди достойные, опытные специалисты?**

- У меня нет пока ответа, требуется их углубленное изучение. Возможно, образование подгрупп - следствие стрессовой ситуации, так проще переживать неприятности. наших обследуемых не надо было, как, например, в международном эксперименте SFINCSS-99, учесть толерантности, напоминать о вежливом поведении, культурных табу и др. На этот раз все было куда сложнее: сближение происходило на почве, я бы сказал, душевной близости людей и было глубоко запрятано, а обнаружено лишь с помощью «чутких» методик. Пожалуй, это один из самых интересных случаев в моей немалой практике. И раз мы с ним столкнулись, надо разобраться и учесть на будущее, почему происходит деление на подгруппы, можно и нужно ли им противостоять, как следует поддерживать участников. Проанализировать, какие личности совместимы, а какие - нет. Мы знаем, например, что в одной команде не должно быть двоих или троих лидеров, - ни к чему хорошему это не приведет. Иначе возникнет конкуренция, а то и разборки. Все дело, уверен, в умелом отборе и достаточной по времени подготовке участников.

Вспомним и о четвертом, заключительном, вполне радужном периоде. Команда готовится к выходу: спешит доделать все дела, думает, как ее встретят и как «там» все будет. Это вполне здоровый стресс ожидания, ведь они испытывают чувство гордости: я прошел, я справился.

**- Какой должна быть подготовка, чтобы участники выдержали эксперимент без осложнений?**

- Главное условие - они должны лучше узнать друг друга. Накладки при экспериментах возникают обычно по одной причине: люди не очень ясно знают, что их ждет, и недостаточно хорошо понимают своих коллег - не притерлись, как говорится. Бывает, что неверно представляют собственную роль в группе, переоценивая свое значение. Каждый участник должен четко осознавать, на что может рассчитывать и что от него ждет коллектив. Тогда ему будет легче пройти испытание. Едва ли не лучшее «лекарство», помогающее узнать себя и других, - отработанный в ходе подготовки реальных космонавтов тест по выживанию в экстремальных условиях. Скажем, имитация вынужденной посадки в тайге. Когда зимой на трое суток участников забрасывали в подмосковную «тайгу». И по колено в снегу они обустривают лагерь и готовят еду. Тут уж точно становится ясно, кто чего стоит, кто из какого «материала» сделан. Так образуется команда. В нашем случае из-за ковида этот экзамен не состоялся, а жаль.

Однако у нас была возможность встряхнуть, поддержать команду в сложных, бедных событиями условиях: мы осуществили многократную виртуальную «высадку на Луну». После довольно монотонной жизни в ограниченном пространстве три человека неожиданно оказались в немалом по размерам ангаре, усыпанном «лунным» песком (привезенном с Оки) и камнями (примерно оттуда же). Они надевали похожий на очки шлем виртуальной реальности (VR) и видели себя разгуливающими в скафандрах по настоящей Луне (в частности, детально воспроизведенной ее полярной области). Впервые с помощью так называемого метода вывешивания мы воссоздали лунную гравитацию, и участники, скорее, прыгали и «летали», чем бегали, осматривая лунные кратеры, и даже управляли заблаговременно доставленным на спутник ровером. Это было как бы завершение очередного этапа полета: позади испытания, они достигли цели - вот она, Луна! Чувство радости придавало испытаниям смысл: члены экипажа даже просили Землю разрешить им подольше попрыгать в моделируемой микрогравитации - так они весели-

лись. (Потом американские участники сказали, что это было самым ярким впечатлением в эксперименте - праздник под названием «Мы на Луне!».)

**- Как вы думаете, через какое-то время они захотят встретиться вновь?**

- А у нас все экипажи такие встречи проводили. Однажды наши ребята (программа «Марс-500») даже летали в Китай (навещали члена команды), многие дружат уже годами. Ведь они вместе этот жизненный экзамен сдавали (чаще всего на отлично), цели достигли, потому и встречаться хочется, вернуть себе те самые победные ощущения.

**- Этот экипаж может участвовать в настоящем полете к Луне?**

- Если не все, то половина готова вполне. Они это доказали. Но цель нужна определенная: не просто «летим на Луну», а представлять программу экспедиции и когда она состоится. Это и мне, отвечающему за подготовку психологического обеспечения экипажей, знать необходимо.

---

## Хорошо еще, что это газ...

---

**Мурманский вестник, 14.10.2022**

**Ягунов Игорь**



*Если бы «Северный поток» был нефтепроводом, природа понесла бы чудовищный ущерб*

В рамках трехлетнего контракта с ООО «Газпром недра» ученые географического факультета МГУ провели в Арктике масштабные исследования. Завершению очередного полевого сезона была посвящена пресс-конференция. Ее темой стала экологическая опасность при освоении морских нефтегазовых месторождений в Арктике.

**Карточный домик биоразнообразия**

В Баренцевом, Карском и Охотском морях исследовано более 100 тысяч квадратных километров акваторий в районах разведки и добычи углеводородов. Отобрано более тысячи проб морских вод и донных отложений, изучено состояние атмосферного воздуха, оценены условия жизни рыб, морских млекопитающих и птиц.

- Арктика - глобальный сырьевой лидер России. Здесь добывают до 90 процентов кобальта и никеля, более 95 процентов платиноидов, более 80 процентов газа, около 20 процентов нефти, - уточнил академик РАН, декан геофака МГУ Сергей Добролюбов. - В последние годы очень важны оценки рисков и угроз для развития хозяйственного потенциала этого региона. Это и потепление климата, и значительное отставание показателей качества жизни людей в Арктической зоне, и возрастание нагрузки на окружающую среду при развитии природопользования.

- Прделанная работа - хороший пример взаимодействия науки и бизнеса. Это ответ на то, как «Газпрому» лучше, более эффективно выполнять свои обязательства, которые диктует ему государство в области охраны окружающей среды, - отметил заместитель директора Беломорской биологической станции имени Перцова биофака МГУ Николай Шабалин.

Важнейший компонент экосистемы, по его словам, - биоразнообразие. Тут незначительных элементов не бывает. Взять хоть бы полярную тресочку - сайку. Эта маленькая рыбка является основным пищевым ресурсом практически всех морских обитателей Западной Арктики. Если ее популяция сократится, вся экосистема обрушится, как картонный домик, из основания которого выдернули одну карту.

#### **Европейская копоть на макушке планеты**

- Кроме выполнения морских исследований вы работали и на материке. Каковы результаты? - поинтересовались у ученых журналисты.

Координатор программы мониторинга состояния окружающей среды в морях Арктики и Дальнего Востока географического факультета МГУ Владимир Слободян сообщил, что было отработано два блока. Первый - наблюдение за состоянием многолетней мерзлоты на побережье западного Ямала. Исследования там начали проводить только в этом году, так что результаты будут несколько позже.

Второй блок - наблюдение за аэрозолями, включая черный углерод, на острове Белый в Карском море, где работает аэрозольный комплекс.

- У нас в Арктической зоне, - пояснил Владимир Слободян, - основной перенос черного углерода происходит от загрязнителей из Западной и Северной Европы. Свой вклад вносят и сибирские лесные пожары, которые случаются каждый год. На третьем месте - газовые факелы на месторождениях в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах.

- Насколько вообще хорошо изучена Арктика? - последовал еще один вопрос.

Как прозвучало в ответе, недостаточно. Особенно Западный сектор и особенно все, что касается акватории северных морей. Ученые используют полярные дрейфующие станции, спутники и судовые наблюдения. Еще один путь - компьютерное моделирование, которое может предсказать ситуацию на много лет вперед. Но оно тоже должно базироваться на данных полевых исследований.



- Наука о морях и океанах вообще очень дорогая. И без помощи бизнеса с исследованиями в нашем обширном секторе Арктики просто не справиться, - резюмировал Сергей Добролюбов.

#### **Физика - как в бокале с шампанским**

Не могли журналисты не поинтересоваться и последствиями утечки газа, которая произошла на газопроводе «Северный поток». Что будет, если подобное ЧП случится в Арктике?

- С точки зрения мореплавания, такие выходы огромных пузырей газа очень вредны. Там физика - как в бокале с шампанским. В этой многофазной жидкости резко изменяется плотность. А суда уравновешены по ватерлинии для определенной плотности воды. Если она меньше, судно погружается. Поэтому и ввели пятимильную запретную зону для мореплавания, - пояснил Сергей Добролюбов.

- В Арктике таких морских трубопроводов не так много. Самый известный - переход газопровода Бованенково - Ухта через Байдарацкую губу. Там проложено три нитки. И там действительно есть проблемы с его безопасностью. Потому что условия строительства очень сложные. И, к сожалению, пока качество строительства оставляет желать лучшего, - добавил Владимир Слободян.

Что касается экологии, то, как уточнили ученые, аварии на газопроводах, конечно, вредят биоте. Но эффект, к счастью, не столь значимый, как при аварии на нефтепроводе. Потому что, как и было точно отмечено при сравнении ситуации с бокалом шампанского, пузырьки газа уходят в атмосферу.

- Если бы это был нефтепровод, катастрофа была бы чудовищной, - уточнил Николай Шабалин. - Потому что нефть первым делом разливается по поверхности воды, прекращает весь газообмен между воздухом и морской средой. После чего постепенно эмульгирует, образуя пузыри, которые плавают в толще воды и поражают все на свете. Потом они падают на дно и убивают все подряд. Газовое загрязнение не так страшно.

---

## **По полному циклу**

---

### **ПОИСК, 14.10.2022**

#### **Надежда ВОЛЧКОВА**

*Как выстроить национальную инновационную систему*

В последнее время ученые выражают надежду, что в условиях санкций экономика, наконец, свернет на инновационный путь, а бизнес начнет использовать результаты, получаемые отечественными исследовательскими структурами, и оставлять в стране средства, которые ранее тратил на закупку технических решений и технологий за рубежом.

Можно ли надеяться, что эти ожидания оправдаются? На вопрос отвечает заместитель президента Российской академии наук, член-корреспондент РАН Владимир ИВАНОВ.

**- Владимир Викторович, в своем интервью на недавнем Общем собрании членов РАН, а потом на пресс-конференции в ТАСС вы заявили о необходимости скорейшего перехода на экономику полного инновационного цикла. Разговоры об этом**

**идут уже не первое десятилетие, а результаты довольно скромны. Почему, как вы считаете?**

- Действительно, о переходе на инновационный путь развития начали говорить с 1990-х годов. Тогда были разработаны подходы к формированию национальной инновационной системы России, базирующейся на тесном взаимодействии науки и промышленности. К концу прошлого века сложились два взгляда на возможные механизмы инновационного развития. Согласно первому Россия обладает достаточными ресурсами, чтобы самостоятельно обеспечивать выпуск высокотехнологичной продукции и войти в число мировых технологических лидеров. Второй заключался в том, что Россия не обладает необходимым потенциалом, а потому должна встраиваться в мировое научно-технологическое пространство. Победила вторая точка зрения, и это обусловило выбор направления реформ в образовании и науке.

На практике это выглядело так. Было упразднено Министерство промышленности и науки и создано Министерство образования и науки. Таким образом, наука была выведена из инновационного контура и переориентирована на поддержку образования, которое, в свою очередь, нацелили на подготовку «квалифицированных потребителей», а не творцов. При таком подходе в системной организации фундаментальной науки большой надобности нет. Была проведена трансформация академического сектора исследований, ликвидирована научная аспирантура, науку стали «передавать» в вузы, многие из которых не были к этому готовы.

К сожалению, авторы этих реформ не учли, что мировому сообществу не нужен лишний конкурент на рынке науки и технологий. Только один пример. Проекты БАК и ИТЭР во многом базируются на достижениях наших ученых и инженеров, но России там отведена вспомогательная роль.

Аналогичная ситуация сложилась и в сфере образования. Подписав Болонское соглашение, Россия фактически взяла на себя обязательство готовить кадры по европейским стандартам и отказалась от собственной системы высшего образования, которая дала миру множество высококлассных ученых и инженеров.

**- А такой документ, как Стратегия научно-технологического развития, где в качестве главной цели значится обеспечение независимости и конкурентоспособности страны, разве не решает в должной мере те задачи, на которые заточен?**

- Действующая с 2016 года Стратегия НТР в основном ориентирована на так называемые большие вызовы - угрозы и новые возможности планетарного масштаба, а не на инновационное развитие экономики страны. Более того, в этом документе практически отсутствует гуманитарная составляющая, являющаяся одним из важнейших факторов развития общества в период гуманитарно-технологической революции.

В общем, результаты, которые мы на сегодня имеем, - прямое следствие проводившейся на протяжении почти двадцати лет научно-технической политики. Решения, принимавшиеся в старой системе координат, для прежних условий были, возможно, неплохи. Но ситуация изменилась, и многое требуется кардинально переосмыслить.

**- Кстати, в Стратегии НТР поставлены не только глобальные задачи. Предусмотрено, например, достижение к 2035 году паритета затрат на исследования и разработки из средств государства и за счет внебюджетных источников. Однако больших успехов на этом пути пока не наблюдается. В чем, по-вашему, причина?**

- Инновационное развитие не исчерпывается взаимодействием бизнеса и науки. Для перехода к экономике знаний необходимо наладить эффективное взаимодействие государства с наукой, бизнесом и обществом. А эта задача системно не решалась. На уровне государства не были отработаны механизмы привлечения бизнеса к научно-технологическому развитию. Отсюда и результат.

**- Так на чем тогда основаны ваши надежды, что ситуация изменится? Даже сегодня, когда многие промышленные предприятия и компании испытывают серьезные трудности с организацией производственного процесса из-за потери необходимых технологий и технической поддержки, латать образовавшиеся дыры они предпочитают с помощью параллельного импорта. Об очередях бизнесменов у кабинетов директоров НИИ что-то не слышно.**

- Если такие очереди и выстроятся, немедленно ответить на все запросы бизнеса наука не сможет. Почти 30 лет наша экономика развивалась как ресурсно-ориентированная, базирующаяся на технологической поддержке из-за рубежа. Теперь приходится за это расплачиваться. И искать пути выхода из кризиса.

Если у бизнеса есть стратегические интересы, он рано или поздно начнет вкладываться в исследования, прежде всего в фундаментальные, производящие знания, которые служат основой для принципиально новых технологий и в перспективе позволяют формировать новые рынки.

**- Откуда возникнут эти стратегические интересы? Главный результат работы бизнеса - получение дохода. Российским предприятиям приходится работать в условиях, когда горизонт планирования из-за нестабильной экономической ситуации в стране чрезвычайно узок. А вложения в науку дают реальный результат далеко не сразу.**

- Разумеется, необходимым условием является государственная политика, стимулирующая бизнес на развитие отечественного научно-технологического комплекса в интересах страны и общества.

**- Вы видите признаки того, что такая политика будет последовательно реализовываться?**

- Конечно. Изменилась система управления наукой. Если раньше за формирование и проведение государственной научно-технической политики отвечало Минобрнауки, то теперь ее формирование - прерогатива Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. А реализация его решений возложена на правительственную Комиссию по научно-технологическому развитию, созданную, кстати, в соответствии с предложениями Академии наук.

Начато кадровое обновление Минобрнауки России. Поменялось руководство РАН, которое теперь нацелено на возвращение академии в контур принятия важнейших государственных решений и реализации стратегических задач развития страны. Конечно, серьезные трансформации необходимо проводить плавно, тщательно просчитывая их последствия. А это требует определенного времени.

**- Широкие научные массы результатами первого года работы Комиссии по научно-технологическому развитию не слишком-то впечатлены. А как вы их оцениваете?**

- Очевидный результат - старт трех комплексных научно-технических проектов (КНТП) полного инновационного цикла. До этого, начиная с 2016 года, не было запущено ни одного. Сложившаяся ситуация не устраивает правительство, подходы к формированию КНТП пересматриваются.

Заслуживает внимания и работа по созданию национальных центров мирового уровня. Хотя на первом плане должны быть разработка и реализация крупных проектов, а не создание новых видов структур. У нас в исследовательском секторе уже двадцать лет проводятся революционные институциональные реформы. Пора подводить итоги и делать выводы

**- Итак, инновации у нас до сих пор не стали приоритетной стратегией развития. Причины всем известны: и управление, и инфраструктура, и законодательная база в инновационной сфере, мягко говоря, далеки от совершенства. Какой волшебный механизм поможет разом решить все эти проблемы?**

- Обеспечить ориентацию промышленности и бизнеса на инновационное развитие, на развитие отечественного научно-технологического потенциала может полноценное стратегическое планирование. Если на политическом уровне задача ставится в общем виде, то на уровне планирования должны быть определены конкретные целевые показатели, сроки, ресурсы, ответственные.

Государство должно поставить задачи науке и промышленности. Однако это - улица с двухсторонним движением. Наука и бизнес, в свою очередь, обязаны предложить государству эффективные механизмы решения актуальных проблем. Академия наук, в частности, могла бы обеспечить экспертизу и научное сопровождение разработки и принятия важнейших государственных программ.

Очень внимательно надо относиться к показателям, которые зачастую искажают поставленные цели. Так, например, в действующей Программе фундаментальных научных исследований (утверждена правительством в 2020 году) есть показатель «доля статей в соавторстве с иностранными учеными в общем числе публикаций российских авторов, индексируемых в международных системах научного цитирования». Эта доля должна составлять 75%. Наличие такого показателя не соответствует сложившейся ситуации. Сейчас уже очевидно, что стране надо рассчитывать в первую очередь на собственные ресурсы. Прежде всего на отечественный интеллектуальный потенциал.

Первоочередной задачей является запуск экономики полного инновационного цикла, то есть обеспечение выпуска собственными силами всей номенклатуры продукции, необходимой для гарантии нормальной жизнедеятельности, суверенитета и безопасности государства, повышения качества жизни населения. Начинать этот процесс надо как можно быстрее, он требует времени.

Безусловный приоритет - обеспечение качества жизни на уровне развитых стран, без этого человеческий капитал не нарастить: миграционные потоки будут направлены туда, где эта проблема решается лучше.

А «волшебные» механизмы, обеспечивающие технологический рост, давно известны. Один из них - обгонять, не догоняя, как говорил академик И.В.Курчатов. Надо не повторять уже сделанное, а искать новые пути на основе прорывных научных результатов. Это возможно только при восстановлении целостной системы фундаментальных исследований под руководством РАН.

Не стоит отказываться и от общепринятой мировой практики технологического заимствования: покупать не готовую продукцию, а патенты, осваивать на собственной базе новые технологии, совершенствовать их, выпускать свое. Таким путем пошел Китай и за несколько десятков лет стал одной из ведущих технологических держав.

**- Какие первоочередные шаги должны быть сделаны на этом пути?**

- Прежде всего необходимо обратить внимание на организацию научных исследований и управленческие кадры. Современная система ориентирована на ресурсное развитие страны и интеграцию в мировое научно-технологическое пространство в качестве младшего партнера. Соответствующим образом строилось администрирование. Сегодня эта схема исчерпала себя. К разработке и внедрению новой необходимо привлечь ученых и специалистов, имеющих авторитет в исследовательской среде, опыт управления крупными организациями и проектами.

Нам необходимы современные «атомные проекты» - масштабные начинания, направленные на развитие страны, обеспечение ее суверенитета, территориальной целостности, сохранение населения. И здесь особое внимание стоит уделить сельским территориям. Агропромышленный сектор является одним из наших конкурентных преимуществ, его развитие обеспечивает продовольственную безопасность. Создав на селе комфортную жизненную среду, включая высокотехнологичные рабочие места, культуру, образование, здравоохранение, мы обеспечим равномерное пространственное развитие.

**- Как в переводе страны на инновационные рельсы должна участвовать РАН?**

- Сегодня Академии наук надо решить две важнейшие задачи: при поддержке государства восстановить целостную систему фундаментальных исследований и наладить научное сопровождение стратегического планирования. Соответствующие предложения по организации исследований и разработок ежегодно направляются президенту и в правительство в докладе Академии наук и других материалах.

Из наиболее масштабных и перспективных конкретных программ я бы упомянул мегапроект «Создание пространственных транспортно-логистических коридоров на территории Российской Федерации, соединяющих Азиатско-Тихоокеанский регион и Европейский союз», предложенный академиками РАН В.А.Садовничим и Г.В.Осиповым. Эта инициатива прошла обсуждение на многих серьезных экспертных площадках и находится в высокой стадии проработки. Ее реализация даст мощный импульс социально-экономическому и научно-технологическому развитию страны.

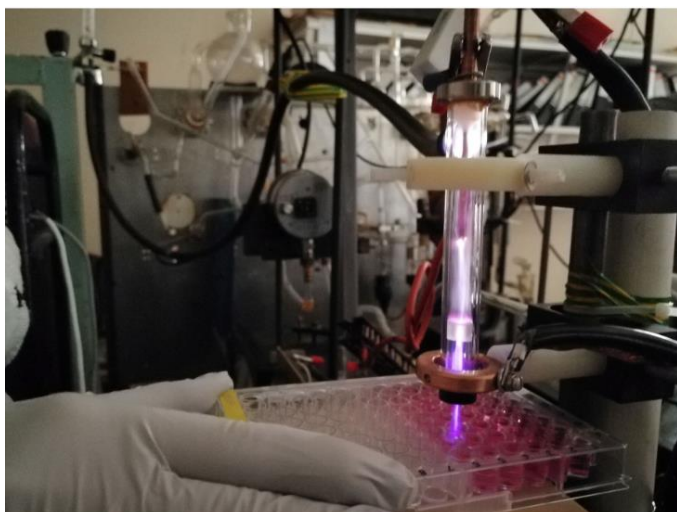
Хотел бы напомнить важнейший тезис Стратегии НТР о том, что фундаментальная наука является системообразующим институтом развития нации. К этому можно добавить, что РАН - стратегический интеллектуальный ресурс. Таким образом, на государственном уровне Академия наук должна рассматриваться как главный нефинансовый институт развития.

## Сибирские ученые исследовали влияние холодной плазмы на опухолевые клетки

СО РАН, 13.10.2022

*Полина Кустова*

Специалисты институтов новосибирского Академгородка работают над новым подходом к лечению рака с использованием струи холодной плазмы (ХПС) атмосферного давления. Проведенные эксперименты показали, что ХПС селективно воздействует на трансформированные ткани и ускоряет процесс регенерации здоровых. Это направление может стать существенным дополнением к химио- и лучевой терапии.



Газоразрядная установка, разработанная ИФП СО РАН и ИХБФМ СО РАН «Неравновесная плазма состоит из низкоэнергетичных ионов и высокоэнергетичных электронов, ионизирующих газ. Температура холодной плазмы не превышает 40° С, поэтому она не вызывает повреждений или ожогов на коже. Холодную плазму применяют в дерматологии как антибактериальный агент, а также с ее помощью заживляют десны и стерилизуют оборудование. При ионизации газа в плазме происходит генерация активных частиц кислорода и азота, которые вступают в реакции со всеми основными типами биополимеров клетки. В проведенной работе нам удалось определить условия облучения, при которых преимущественно погибают опухолевые клетки», — рассказывает ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологий Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН доктор биологических наук Ольга Александровна Коваль.

Эффекты ХПС исследовали на клеточных моделях рака легкого и молочной железы, в том числе и на многоклеточных 3D-моделях. Сфероиды имитируют объемные опухоли и отражают сложные межклеточные взаимодействия. «На трехмерных моделях можно отследить всю глубину воздействия плазменной струи, то есть распространение ее эффектов в опухоли по градиенту от наружного к внутреннему слою. Они также дают возможность подобрать противоопухолевый препарат, который наиболее эффективно будет разрушать молекулы межклеточных контактов», — объясняет Ольга Коваль.

Для проведения экспериментов ученые из Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН и Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН разработали газоразрядную установку для генерации ХПС. Исследователи из ИХБФМ оценивали результаты воздействия плазмы на уровне единичной клетки. Ученые выяснили, что облучение опухолевых 3D-моделей холодной плазмой стимулировало отделение клеток от сфероидов и последующую их гибель. Кроме того, макрофаги более эффективно атаковали и захватывали обработанные ХПС клетки и сфероиды, что позволяет надеяться на эффективное удаление гибнущих клеток при облучении опухолей при клиническом применении. Это подтверждает, что холодная плазма имеет высокий терапевтический потенциал для облучения реальных новообразований. Проведенные исследования помогают лучше понять особенности воздействия холодной плазмы на трехмерные модели опухолей.

В настоящее время ученые исследуют молекулярные механизмы действия холодной плазмы. Предварительные данные об иммунологических эффектах холодной плазмы уже опубликованы в журнале *Biophysica*. Финансирование исследований осуществляется Российским научным фондом (РНФ), грант № 22-49-08003.

«Мы считаем, что облучение холодной плазмой в ближайшем будущем может быть добавлено в стандартные протоколы лечения онкобольных. Предпочтительной группой будут пациенты с неглубоко залегающими опухолями с четкими краями, которые можно удалить и после этого обработать операционное поле холодной плазменной струей. Для успешного внедрения метода в клинику необходимо стандартизировать плазма-генерирующую установку, провести ее доклинические испытания, после чего можно будет перейти к клиническим испытаниям», — заключает Ольга Коваль.

---

## **Александр Чубарьян: Европа и США ущемляют не только отдельного челове- ка, но и целые народы. Это было немыс- лимо даже во времена холодной войны**

---

**РОССИЙСКАЯ ГАЗЕТА, 12.10.2022**

***Елена Новоселова***

Остатки так называемой Ялтинско-Потсдамской системы, которые последние 30 лет еще кое-как работали, окончательно выдохлись. Что идет на смену старому миропорядку? Насколько сегодняшняя конфронтация жестче, чем была в период холодной войны? На эти вопросы "РГ" отвечает научный руководитель Института всеобщей истории РАН, академик Александр Чубарьян.



Память и памятники, когда отсутствует мораль, становятся все более хрупкими.

#### ИГРА БЕЗ ПРАВИЛ

**Александр Оганович, правила и устои рушатся на глазах. Что дальше?**

**Александр Чубарьян:** Действительно, экспертное научное сообщество задается этим вопросом. А конкретнее, многих интересует, что будет после того, как пройдет острая фаза, вернется ли мир на круги своя? Или идут необратимые изменения? Хочу подчеркнуть, что они начались не сегодня, накапливались постепенно, а сейчас стали особенно заметны.

Коллеги зависят сегодня от политической конъюнктуры. Через "Российскую газету" я хочу сказать им: российские ученые готовы к сотрудничеству, готовы обсуждать любые острые проблемы, которые только существуют

Я уверен, что возврата к старому уже быть не может. Ялтинско-Потсдамская система рухнула в начале 90-х годов минувшего века, но казалось, что ей на смену идет что-то новое, что поможет соблюдать паритет в мире. Мы продолжаем считать ООН важнейшей международной организацией, которая может принимать какие-то конструктивные решения. Но роль ее очень ослабла. И международные организации наталкиваются на сопротивление монополий отдельных держав, прежде всего США. В мире идет обсуждение будущего ООН. Ряд стран, прежде всего США, а также Германия, Япония и другие, связывают с этим реализацию своих намерений. Но нельзя сбрасывать со счетов и то, что растет недовольство тем, что ООН принимает декларации и заявления, но мало что делает для предотвращения конфликта.

Впрочем, идет строительство новых союзов. Последнее заседание Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) в Самарканде, мне кажется, дало очень интересный материал в этом отношении. Сейчас речь идет о создании международных организаций, которые в большой мере опираются на страны, население которых явно преобладает в мире. Это обещает и новую расстановку сил. Опыт мировой истории показывает, что подобные тенденции медленно, но верно становятся ведущими.

**Насколько происходящее сегодня отличается от напряженного периода истории XX века, так называемой холодной войны?**



**Александр Чубарьян:** Эта тема, думаю, станет предметом серьезных научных исследовательских проектов и экспертного анализа.

А я хотел бы прежде всего отметить, что процессы, которые мы наблюдаем, имеют глобальный характер, то есть они касаются самых различных направлений мирового развития. Во времена холодной войны, несмотря на конфронтацию, были негласные правила игры между державами. Сейчас этих правил практически нет. Можно позволить себе все. Отрицаются международные договоренности, вообще дипломатия как средство разрешения международных проблем. Появились теории, что надо руководствоваться не международным правом, а некими "правилами", которые устанавливаются прежде всего в США, претендующие на то, что их правила должны быть единственными и главными в международных делах.

Особенно заметны изменения в подходе к человеческим ценностям, которые сравнительно недавно казались абсолютно незыблемыми. В качестве примера хочу привести дискуссии, которые начались в Соединенных Штатах по поводу оценки рабства и взаимоотношений белых и черных. Они принимают сегодня экстремальные, уродливые формы и распространились уже на Европу. Когда я слышу, с какой гордостью новый премьер-министр Великобритании говорит, что ей удалось включить в состав правительства гораздо больше черных мужчин, чем белых, то понимаю, что мир очень изменился.

Много раз бывал в Соединенных Штатах в годы холодной войны и знаю, как там остро стоял вопрос о сегрегации в отношении чернокожего населения. Сейчас ситуация перевернулась в противоположную сторону. Меня пугает не то, что есть отдельные люди, даже отдельные партии, которые исповедуют такие взгляды, а то, что это становится нормой. Нормой для приема в высшие учебные заведения, для организаций каких-то мероприятий, для формирования правительства в конце концов. Во главе угла уже не личностные качества, а обстоятельства, связанные с цветом кожи, политической направленностью людей. Мне кажется, это серьезная глобальная опасность.

Идет кризис устоявшихся норм морали и нравственности. Библейские ценности кому-то кажутся устаревшими. Об этом говорят споры по поводу гендерных проблем. Да, они могут иметь основание опять-таки как выражение настроений отдельных личностей. Но они принимают характер абсолютного диктата, опровергая принципы, которые были заложены в христианской и других религиях по отношению к браку и семье.

#### НА ЗАПАДНОМ ФРОНТЕ ПЕРЕМЕНЫ

#### **Какое место в этом новом миропорядке займет старая культурная Европа?**

**Александр Чубарьян:** Столкновение глобализма и национальной исключительности, национальных особенностей становится иным. Прямо на наших глазах происходит ущемление суверенитета, причем не только по линии конкретных людей, что бывало в истории очень много раз, но и по линии целых государств и регионов. Меняются взаимоотношения между регионами мира, и это чрезвычайно сложное и тревожное явление. Я всю жизнь занимаюсь европейской историей и должен, с сожалением, констатировать, что статус Старого Света в современном мире неизмеримо понизился. Речь не идет о каких-то научных и культурных достижениях. Дело в том, что положение Европы в мировом развитии становится все более и более подчиненным тому, что идет из-за океана. Сегодня я вижу, что европейские страны утрачивают суверенное право диктовать свои правила общежития.

**Александр Оганович, ЕСПЧ не реагирует не только на боль Донбасса, но и пропускает мимо ушей жалобы из признанных европейских стран, например, от русскоязычных граждан Латвии. Недавно лауреат Пушкинского конкурса "РГ", учитель русского рассказывала, какие оскорбления полились на ее голову в обычном финском супермаркете только за то, что она обратилась к мужу по-русски. Знаменитые европейские механизмы защиты людей тоже не работают?**

**Александр Чубарьян:** Права человека не так давно были главной темой наступления Запада на Советский Союз и Россию. Нас обвиняли в том, что мы ставим какие-то общие задачи выше интересов людей. Сегодня Европа и США ущемляют не только отдельного человека, но и целые народы. Это было немыслимо даже во времена холодной войны. Я тогда часто бывал в Соединенных Штатах: никому в голову там не приходило отрицать вообще русских и русский язык. При острейших противоречиях, которые, конечно, были. А сегодня в Западной Европе, в Прибалтике идет соревнование, кто больше унизит людей, которые имеют в паспорте национальность "русский". Это совершенно новый и опасный феномен. Ведь сегодня ущемляют русский, а завтра еще кого-то... В сущности, все это мало чем отличается от периода колониализма, когда людей делили на цивилизованных и нецивилизованных по паспортным данным.

**По паспортным данным оценивают и гениев. А из последних культурных новостей: Прибалтика объявила войну русским драмтеатрам...**

**Александр Чубарьян:** Нормой ведь становится не только отрицание Чайковского, Рахманинова, Достоевского, но и других классиков. Я бы назвал коллективной шизофренией некие сомнения, которые выражают в Великобритании по поводу Шекспира. Как написала Daily Telegraph, эксперты сочли пьесы Уильяма Шекспира "спорными" из-за упоминающейся в них связи белизны кожи с красотой. По этому случаю лондонский театр "Глобус" запустил цикл семинаров под названием "Антирасистский Шекспир", направленных на "деколонизацию" пьес автора и "устранения преград, которые могут стать помехой их восприятию или исполнению"...

Для меня, как историка, такая политкорректность кажется опасным критерием лояльности человека.

#### БЕЗЗАЩИТНАЯ ИСТОРИЯ

**Последние события показывают, что переход к новому миропорядку происходит очень болезненно и даже с большой кровью...**

**Александр Чубарьян:** Человечество пытается привыкнуть к новым условиям, адаптироваться. Идея выбросить Россию из списка лидеров мировой политики с помощью санкций провалилась. Об этом говорит, например, расширение ШОС, где Россия играет, конечно, одну из ведущих ролей. Сейчас довольно сложно искать компромисс со странами, отрицающими саму возможность сесть с нами за один стол и начать обсуждать проблемы. Но я оптимист по природе, поэтому уверен, что потребности мирового развития этого потребуют.

К слову, одна из таких тем - ядерное оружие. Понимание того, что безответственное к нему отношение приведет к концу человечества, сдерживало горячие головы в период холодной войны. А сегодня у мировой пропаганды повестка ядерной катастрофы ушла на второй план. Нужна здравомыслящая аналитика от экспертного научного сообщества, которая бы растолковала миру, что нас ожидает в случае применения ядерного оружия.

На планете, к сожалению, наблюдаются совсем не гуманистические настроения, напряженность, озлобление. Пандемия нанесла серьезный удар по психике людей и не сплотила их в борьбе с общей опасностью. Надо много думать, как преодолевать кризис в мировом развитии.

Недавно президент подписал новую концепцию гуманитарной политики Российской Федерации за рубежом, из которой видно, что Россия демонстрирует готовность к международному сотрудничеству. И судя по тому, о чем говорят многие зарубежные политики, политологи, социологи, я бы не был слишком пессимистичен в отношении к оценке России коллективным Западом. Ведь это не только элиты, стоящие сегодня у власти и формирующие политический климат. Есть большой пласт наших коллег в мировом сообществе, людей науки, культуры и образования, которые мыслят другими категориями. Сегодня их голос заглушают, но я уверен, что еще встретимся за одним столом.

**История, если отсутствует мораль, беззащитна перед фейками и откровенным переписыванием. Значит ли это, что и нашу Победу во Второй мировой войне у нас скоро заберут?**

**Александр Чубарьян:** Вы совершенно правы: историческое знание становится все более хрупким. Сегодня ничего не стоит, скажем, подвергнуть сомнению любое историческое явление, при этом не приводя аргументов. Другое дело, когда появляются документы, открываются неизвестные нюансы событий. Но я прихожу в смятение, когда я вижу, что идет пересмотр совершенно очевидных вещей только потому, что это кому-то нравится и выгодно. Достоянием Ялтинско-Потсдамской системы после войны стало отрицание нацизма, абсолютная нетерпимость к ксенофобии, антисемитизму и сотрудничеству с фашистами. А сегодня идет прославление нацистских героев в соседних с Россией странах. И беда в том, что это не только какое-то местное явление и идеология отдельных партий, это мировая тенденция. То есть подвергаются сомнению те ценности, которые уже вошли в плоть и кровь человечества.

Еще совсем недавно моим коллегам из США, Великобритании, Германии, Франции в голову не приходило отрицать огромную роль Советского Союза в войне. Наоборот, они добивались от нас признания роли союзников и второго фронта. Но когда нашу страну в западных СМИ вообще не называют среди победителей во Второй мировой войне, мне кажется, что это просто насмешка над историей. И главное, с этим очень трудно бороться, потому что никакие документы не в счет. Здесь может помочь только сотрудничество историков, ученых.

#### ПАМЯТЬ И ПАМЯТНИКИ

##### **Контакты не прерваны?**

**Александр Чубарьян:** В конце лета в Венеции и Падуе прошел очередной Международный конгресс византиноведческих исследований. Там встретились ученые из США, Великобритании, других стран Европы, в том числе и из России. Мои коллеги-историки никакого политического давления не почувствовали. Люди занимались реальной наукой, и мне кажется, что это хороший знак: историческая правда - объективная данность.

**Продолжают ли работу двусторонние комиссии, в которых состоят российские историки?**

**Александр Чубарьян:** Конечно, Россия накопила огромный опыт такого сотрудничества еще с советских времен. Наиболее активной была российско-германская комиссия

историков, чье образование поддерживали президент России и канцлер Германии. Недавно мы выпустили трехтомник "Россия - Германия. Вехи совместной истории в коллективной памяти. XVIII - XX вв." для школьных преподавателей. И он имел большой успех.

В той ситуации, которая существует сегодня в Европе, двухсторонние комиссии приостановили свою деятельность. Они не отменены, мы продолжаем контакты в надежде (я это вижу по моим зарубежным коллегам) на возвращение к прежней работе. Я говорю об историках Германии, Австрии, Франции. Но отношения с польскими историками замерли. Как и с украинскими. Однако сам феномен таких двухсторонних связей, я убежден, не исчезнет. Коллеги завянут сегодня от политической конъюнктуры. Через "Российскую газету" я хочу сказать им: российские ученые готовы к сотрудничеству, готовы обсуждать любые острые проблемы, которые только существуют. Диалог сегодня крайне необходим.

**А что происходит у нас со странами СНГ? Я с удивлением узнала, что в Узбекистане при прошлом президенте снесли практически все памятники, посвященные Великой Отечественной войне, заменив их одинаковыми монументами скорбящей матери.**

**Александр Чубарьян:** Не хотел бы давать оценку проблемам с исторической памятью в разных странах. Важнее подчеркнуть, что в рамках СНГ у нас не только сохраняется, но и развивается сотрудничество. Ассоциация директоров институтов истории стран СНГ год назад решением Совета министров иностранных дел этих стран была дополнена руководителями архивов. И мы собираемся каждые 3-4 месяца. Сейчас готовим большой форум, посвященный столетию образования Советского Союза. Думаю, что сотрудничество в рамках СНГ надо наращивать, учитывая специфику их развития. Мы готовим книгу о роли наших стран в войне и вкладе каждой в Победу. И эта работа нас объединяет.

---

## Экс-глава РАН Александр Сергеев переходит на работу в Национальный центр физики и математики

---

**Российская газета, 12.10.2022**

**Александр Емельяненко**

Физик-лазерщик Александр Сергеев, возглавлявший Российскую академию наук с 2017-го по сентябрь 2022 года, согласился стать научным руководителем Национального центра физики и математики (НЦФМ), который был задуман с его участием два года назад и создается в Нижегородской области.



По причине географической и сущностной близости с федеральным ядерным центром ВНИИ экспериментальной физики в Сарове, он стал известен и как проект "Большой Саров". В свое время "Российская газета" об этом подробно рассказывала и давала слово инициаторам идеи, включая академика Сергеева.

Напомним, что Национальный центр физики и математики в Сарове и на границе с ним формируется в соответствии с поручением президента России Владимира Путина и специально выпущенным распоряжением правительства. В создании НЦФМ задействованы специалисты "Росатома", ведущие ученые из состава Российской академии наук, МГУ имени М. В. Ломоносова, Национального центра "Курчатовский институт", других научных и образовательных организаций. Основой комплекса станут уже существующие на территории РФЯЦ-ВНИИЭФ и проектируемые рядом научно-исследовательские, испытательные и демонстрационные установки, сверхмощные и высокопроизводительные суперкомпьютеры, оснащенные по последнему слову научные лаборатории, IT- и конгресс-центры, а также открывшийся 1 сентября 2021 года в качестве особого университетского филиала "МГУ Саров".

Об ожидаемом кадровом назначении в руководстве Национального центра физики и математики стало известно накануне - во вторник, 11 октября. А сегодня академик Сергеев сам подтвердил это, отвечая на вопрос наших коллег в ТАСС: "Да, назначение состоялось. Это очень ответственный пост, буду прикладывать все усилия для развития НЦФМ".

Что думают о таком кадровом выборе специалисты, которым предстоит работать руку об руку с академиком Сергеевым в роли научного руководителя? На просьбу "РГ" о комментарии откликнулся специальный представитель госкорпорации "Росатом" по проекту НЦФМ Алексей Васильев.



Таким представили будущий кампус Национального центра физики и математики на архитектурно-градостроительном конкурсе. Фото: Фоторепродукция НЦФМ

- Два года назад Александр Михайлович Сергеев, возглавлявший тогда Российскую академию наук, стоял у истоков создания Национального центра физики и математики. Совместное письмо президента РАН Александра Сергеева, ректора МГУ Виктора Садовниченко и генерального директора госкорпорации "Росатом" Алексея Лихачёва в адрес президента России в ноябре 2020 года инициировало ряд поручений главы государства по созданию Национального центра и филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова "МГУ Саров".

По словам Алексея Васильева, с самых первых дней работы над созданием Центра академик Сергеев принимал и принимает активное участие во всех ее ключевых этапах. А это разработка научной программы Центра, подготовка и обоснование программы развития исследовательской инфраструктуры, становление "МГУ Саров". Несмотря на свою занятость и многочисленные обязанности, президент РАН регулярно встречался со студентами саровского филиала МГУ и читал им лекции по актуальным направлениям современной лазерной науки.



Все спроектировано и будет строиться с целью создать комфортные условия для работы и жизни. Фото: Фоторепродукция НЦФМ

- Блестящий физик-лазерщик, выдающийся организатор науки, Александр Михайлович Сергеев прекрасно понимает стратегическую значимость этой инициативы, видит исключительную роль НЦФМ в научно-технологическом развитии нашей страны в XXI веке, - убежден собеседник "РГ". - А столь активное личное участие академика Сергеева в становлении Центра, его личный вдохновляющий пример служения науке - один из ключевых факторов привлечения в этот проект молодых и амбициозных ребят. Таких, которые способны стать научными лидерами и совершать новые фундаментальные открытия на саровской земле.

Досье "РГ"

Из бюджета РФ на создание имущественного комплекса НФЦМ выделено 5 млрд рублей. Совет по развитию Национального центра физики и математики, образованный распоряжением правительства РФ от 1 ноября 2021 года, возглавили два вице-премьера, а в его состав вошли руководители и первые лица ключевых министерств, госкорпораций, научных центров. Летом 2021 года был проведен архитектурно-градостроительный конкурс, его оператором и автором технического задания выступила компания Citymakers. Победителем признана концепция от Архитектурной группы DNK ag (известна, в частности, как проектант жилого комплекса в Инновационном центре "Сколково"). Как отмечалось, в проект заложена "универсальная открытая система, адаптивная к изменениям технологий и к внедрению нового в инфраструктуру кампуса". А сам кампус НЦФМ призван стать "действующей моделью города будущего".

Уже этой осенью будет выбран генподрядчик и начнется первый этап строительства с таким расчетом, чтобы к 2025 году были введены здания конгресс-центра и Центра коллективного пользования. На втором этапе проекта НФЦМ, с 2026-го по 2030 годы, планируется строительство объектов исследовательской инфраструктуры, в том числе установок класса mega-science. На этот момент таких намечается три. Это "Супер чарм-тау фабрика" (на основе проекта электрон-позитронного коллайдера нового поколения, разработанного в новосибирском Институте ядерной физики - ИЯФ). Проект Института прикладной физики РАН по созданию центра экстремальных световых полей. А также суперкомпьютер на новых физических принципах - с использованием так называемых фотонных вычислительных элементов.

---

## Чистое топливо из канализации

---

**КОММЕРСАНТЪ, 11.10.2022**

*Мария Грибова*

*Бактерии, живущие в сточных водах, могут производить водород*

Биологи из ФИЦ биотехнологии РАН изучили бактерии, найденные в реакторе для очистки городских сточных вод. Эти микроорганизмы адаптировались к жизни в кислой среде и приспособились перерабатывать богатые простыми сахарами органические отходы, выделяя водород. Найденная бактерия оказалась представительницей нового штамма вида *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* — SP-H2.

Продукты внутреннего сгорания загрязняют атмосферу, а цены на нефть постоянно растут. Альтернативой углеродному топливу могло бы стать водородное. Оно сжигается при участии кислорода, но вместо выделения токсичных веществ на выходе получается вода. Первый водородный транспорт уже начали выпускать крупные производители автомобилей: Audi, Toyota, Honda, Hyundai, Ford, BMW. Самым перспективным и безопасным для окружающей среды решением стало бы получение водородной энергии из возобновляемых источников, а не ископаемых, запасы которых быстро исчерпываются. В современной промышленности роль химических фабрик все чаще играют микроорганизмы, за миллионы лет эволюции приспособившиеся к переработке различных веществ и получению энергии буквально из воздуха, а нередко — не только без него, но и без света. Одну из разновидностей таких микроорганизмов и исследовали российские биотехнологи.

Биотехнологи обнаружили в сточных водах ДНК бактерии, которая разлагает строительные блоки углеводов и выделяет водород, а также этанол, ацетат и бутират. Чтобы разобраться, что это за микроорганизм, ученые провели анализ 16S rRNA. В этом участке последовательности ДНК закодирован кусочек рибосомы — структуры, занятой в клетке сборкой белка. Результаты показали, что бактерия относится к новому штамму вида *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum*. Исследование показало, что это теплолюбивый микроорганизм, который лучше всего себя чувствует и активно размножается при температуре 55–60 °С в слабощелочной среде с уровнем рН 7,5.

Ученые провели эксперименты, чтобы выяснить, из каких исходных веществ бактерии производят больше всего водорода. В «меню» *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* SP-H2 оказались сахара: гексозы, состоящие из шестичленных углеродных «колечек» (мальтоза, глюкоза, манноза, фруктоза, лактоза, галактоза, сахароза, рафиноза и целлобиоза), и пентозы на основе колец из пяти атомов углерода (ксилоза и арабиноза). Также биотехнологи проверили, насколько хорошо бактерии чувствуют себя в богатых органикой жидких отходах предприятий: творожной сыворотке, стоках кондитерской фабрики и воде, оставшейся от свекловичного жома. Самый большой выход водорода дала мальтоза, чуть меньше — лактоза и целлобиоза. Из стоков предприятий лучшими вариантами оказались сыворотка и отходы кондитерского производства.

**Юрий Литти, к.б.н., заведующий лабораторией микробиологии антропогенных мест обитания Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН:**

— Как обнаружили новый микроорганизм?

— В рамках выполнения гранта, направленного на более эффективную переработку органических отходов, авторами работы была создана и запущена крупная лабораторная установка двухстадийного анаэробного сбраживания, состоящая из последовательно работающих кислотогенного и метаногенного реакторов. Несмотря на очень высокую кислотность (низкий рН) в первом кислотогенном реакторе, в нем наблюдалось значительное образование водорода. Это натолкнуло на мысль о наличии высокоэффективных водород-образующих бактерий в микробном сообществе реактора. Молекулярный анализ микробного сообщества показал доминирование одного микроорганизма. Попытка выделить этот микроорганизм в чистую культуру методом предельных разведений увенчалась успехом. Микроорганизм идентифицировался как новый штамм известного супер-



продуцента водорода. Новый микроорганизм отличался от ранее описанных высокой водород-продуцирующей активностью при низких рН.

— **Как микроорганизмы перерабатывают органические отходы и выделяют водород?**

— Среди известных биологических способов получения водорода из органических соединений выделяют светозависимые и темновые. Преимущества использования второго способа — высокая скорость процесса, относительная простота и универсальность. Механизм образования водорода основан на том, что для получения энергии в бескислородных условиях бактериям-броуидильщикам необходимо сбрасывать лишние электроны, образующиеся при окислении органических соединений. Некоторые бактерии для этих целей используют протоны. Сбрасывая на них электроны, образуется газообразный водород. В зависимости от микроорганизма, используемых субстратов, условий окружающей среды (фазы роста культуры, наличия конкурентов, концентрации метаболитов, рН и т. д.) удельный выход газообразного водорода может значительно варьировать. Задача биотехнолога — подобрать условия для обеспечения стабильного процесса с максимальным удельным выходом водорода.

— **Могут ли другие микроорганизмы делать что-то похожее?**

— Образование газообразного водорода микроорганизмами — распространенное явление в природе. Например, микроводоросли и цианобактерии выделяют водород в результате фотосинтеза. Фотогетеротрофные бактерии могут отщеплять водород от молекул воды, используя угарный газ в качестве источника углерода. Водород также образуется некоторыми микроорганизмами как побочный продукт при фиксации атмосферного азота. Биологическим, но непрямым способом образуется водород на биокатоде в микробных электролизных ячейках при окислении органических соединений на биоаноде. Список описанных на сегодняшний день микроорганизмов, способных производить водород из органических отходов, достаточно широк. Они были обнаружены в самых разных местах обитания, начиная от компостных куч, очистных сооружений и экскрементов животных до более экзотических, таких как термальные источники или нефтяные скважины. Эти микроорганизмы различаются между собой предпочтениями в субстратах, оптимальными температурами и многими другими параметрами. В зависимости от специфики (скажем, для получения водорода из горячей сточной воды целлюлозно-бумажного комбината, имеющей высокую щелочность или кислотность) можно подобрать наиболее подходящий микроорганизм или сообщество микроорганизмов. Поэтому продолжает быть актуальным поиск новых микроорганизмов и более глубокое изучение их метаболических возможностей. Это позволит расширить спектр отходов, которые можно перерабатывать с получением водорода.

— **Расскажите подробнее о том, как ученые исследуют возможности новых микроорганизмов.**

— Сегодня у исследователей имеется большой арсенал методов изучения возможностей новых микроорганизмов. Классические методы предполагают выделение микроорганизма в чистую культуру и дальнейшие исследования его фенотипических и физиолого-биохимических характеристик. С разработкой молекулярных методов идентификации микроорганизмов, секвенирования их полных геномов, возможности исследования значительно расширились, что, в частности, привело к открытию новых генов, ферментов и

других активных соединений. Важным преимуществом молекулярных методов является то, что нет строгой необходимости выделения микроорганизма в чистую культуру. Это особенно актуально в свете того, что, по последним данным, культивируемые микроорганизмы составляют менее 1% от известных на сегодняшний день. Также молекулярные методы позволяют лучше понять экологию микроорганизмов. Это крайне важно для экобиотехнологии, так как в микробном сообществе продукты метаболизма микроорганизмов часто не накапливаются, а практически сразу используются другими микроорганизмами. Соответственно, свойства микроорганизмов, присущие для них в чистых культурах, могут кардинально поменяться в микробных сообществах, например в интересующих нас реакторах переработки органических отходов или очистки сточных вод.

— **В какой сфере могут быть использованы эти свойства микроорганизмов?**

— Свойства микроорганизмов могут быть использованы в самых разнообразных сферах. В частности, водород-продуцирующие бактерии помимо выработки водорода в ходе своей жизнедеятельности образуют еще ряд полезных растворимых продуктов с высокой добавленной стоимостью, таких как этанол, лактат, сукцинат, 2,3-бутандиол, короткоцепочечные жирные кислоты. Эти продукты считаются ценными строительными блоками для химической промышленности. Они могут использоваться сами по себе или могут служить предшественниками для синтеза широкого спектра биопродуктов (спиртов, альдегидов, кетонов, органических кислот с удлиненной цепью и др.), что влечет за собой применение в различных областях, включая производство растворителей, клеев, пищевых добавок, косметических и фармацевтических препаратов. Таким образом, использование водород-продуцирующих бактерий представляет значительный интерес и потенциал в концепции циркулярной экономики, направленной на максимальное извлечение энергии и ресурсов из органических отходов.

---

## На каком языке говорит Тайвань

---

**НГ, 11.10.2022**

*Ольга Завьялова*

**Об авторе: Ольга Исааковна Завьялова – доктор филологических наук, главный научный сотрудник Института Китая и современной Азии РАН.**



*Акцент Тайбэя на различия местного и континентального языкового законодательства – часть усилий по созданию островной идентичности*

Для 70% населения острова родной «тайваньский язык» - это некогда привнесенные с континента южнофуцзяньские китайские диалекты.

Тайвань был и до сих пор остается очень разнообразным в языковом отношении – как, впрочем, и континентальный Китай с его многочисленными китайскими диалектами и сотней с лишним языков малых народов. Противоречивой и изменчивой на протяжении последних десятилетий была языковая политика Тайбэя, которая в значительной степени определялась партией, находившейся у власти в тот или иной момент.

#### **Диалектика диалектов**

Так, основным результатом деятельности Демократической прогрессивной партии Тайваня стало принятие особых законов, обеспечивающих равные права всем местным языковым разновидностям. Частью политики ДПП в последнее время стало также интенсивное распространение на острове английского языка. Если в континентальном Китае неоднократно поднимался вопрос о допустимых масштабах изучения английского и даже о его исключении из системы вступительных экзаменов в вузы, то на Тайване в контексте стремления к «суверенизации» и «декитаизации» недавно возникла идея полного перевода обучения 60% школьников на английский язык к 2024 году.

Среди китайцев, которые несколько веков тому назад переселились на Тайвань, преобладают диалекты, характерные для лежащей через пролив провинции Фуцзянь, – южно-миньские, или южнофуцзяньские. Тайваньцы называют их просто фуцзяньскими, в диалектном произношении – хоккьен, или «тайваньским языком».

Для 70% населения острова «тайваньский язык» является родным. На втором месте по численности, примерно 18%, – тайваньцы, говорящие на китайских диалектах группы хакка, также некогда привнесенных с континента.

В целом различия между китайскими диалектными группами, в том числе миньскими и хакка, сопоставимы с различиями между отдельными европейскими языками. Но в КНР

и в отечественном языкознании традиционно принято говорить о диалектах внутри единого языка китайской (ханьской) нации. На Тайване, как и во многих западных работах, эти группы называют отдельными синитическими, или китайскими языками, тем более что взаимопонимание между представителями разных диалектных групп и иногда даже внутри них невозможно. Это было видно, например, в континентальном Ухане при общении приезжих врачей с местными жителями во время вспышки пандемии.

Что касается коренных народов Тайваня, то на них приходится всего 2,3% населения. Сейчас они либо уже утратили, либо начинают утрачивать свои родные австронезийские языки и переходить на китайские диалекты.

### **Гуаньхуа – язык чиновников**

Заметный отпечаток на тайваньскую языковую ситуацию наложили политические изменения прошлого и нынешнего столетий.

После поражения Цинской империи в первой китайско-японской войне 1894–1895 годов Тайвань был передан Японии. Японцы стали насаждать на острове свой язык, который, по сути, стал здесь официальным. На японском до сих пор бегло говорят многие представители интеллигенции, а отдельные японские слова и некоторые особые иероглифы, изобретенные японцами в дополнение к заимствованным китайским, вошли в язык тайваньцев.

Следующий этап языковых изменений на Тайване начался с приходом в 1949 году к власти правительства Чан Кайши, когда после бегства с материка остатков войск и аппарата партии Гоминьдан к местным китайцам добавились довольно образованные переселенцы. Они были выходцами из разных провинций Поднебесной, но владели в той или иной степени единым «государственным языком», основанным на китайских северных диалектах, прежде всего пекинском.

Когда-то на этом языке говорили активно перемещавшиеся по стране чиновники, поэтому он был известен как «язык чиновников» – гуаньхуа. С конца правления династии Цин и затем в Китайской Народной Республике «язык чиновников» стал официальным «государственным языком» (гоюй). В КНР гоюй был переименован в «общеупотребительный язык» – путунхуа. Именно путунхуа под названием «китайский язык» изучают иностранцы по всему миру, в том числе в нашей стране и повсюду в основанных КНР Институтах Конфуция. В западных работах гоюй/путунхуа либо также называют просто китайским языком, либо языком чиновников-мандаринов – Mandarin или Standard Mandarin.

В результате усилий китайского государства на протяжении всего прошлого и текущего столетий, а сейчас уже в значительной степени благодаря радио, телевидению, интернету с его звучащими передачами и современными учебными сайтами в континентальном Китае путунхуа в той или иной степени владеют свыше 80% населения. Правда, в интернете пользователи из разных районов страны инициировали также новую онлайн-жизнь китайских диалектов. Тем не менее масштабные полевые исследования последних лет свидетельствуют о том, что как многие китайские диалекты, так и языки малых народов в результате, в частности, повышения уровня образования населения и распространения того же интернета, ускоренными темпами исчезают по всей стране.

### **Тайваньский китайский**

На Тайване правительство Чан Кайши стало проводить после 1949 года достаточно жесткую языковую политику. В результате единственным официальным языком на острове должен был стать «государственный язык» гоюй, который позже стали также называть «тайваньским китайским языком». Языковые противоречия стали одной из составных частей недовольства тайваньцев «понаехавшими» и ответного «белого террора».

Введенное гоминьдановцами военное положение было отменено только в 1987 году. Уже в 1986 году в преддверии этого события была создана Демократическая прогрессивная партия Тайваня, и именно она на протяжении последующих десятилетий выступала в периоды своего правления за равноправие всех местных языковых разновидностей – как китайских, так и исконных австронезийских.

Неофициально преподавание на родных диалектах было введено в тайваньских школах уже с начала 1980-х годов. Существует диалектное радио и телевидение. На диалектах создаются произведения художественной литературы, печатается реклама. Разрабатываются новые и совершенствуются ранее существовавшие способы записи диалектных текстов – как алфавитные, так и иероглифические.

В 2017 году правительством Тайваня был опубликован и вступил в силу в момент его публикации «Закон о развитии языков коренных народов». В начале 2018 года аналогичный закон, гарантирующий развитие языка и культуры хакка, подготовил совет по делам этой китайской этнической группы. И наконец в конце 2018 года был принят и в январе 2019 года опубликован обобщающий «Закон о развитии государственных языков» (National languages development act). В соответствии с ним не только коренные народы и хакка, но также все остальные основные местные группы населения Тайваня получили возможность использовать свои родные языковые разновидности, или «государственные языки», как в повседневном общении, так и в официальных ситуациях и в системе образования.

Официальным органам разного уровня предписывалось подготовить соответствующие учебные материалы, печатные и онлайн-овые, а правительство должно было способствовать появлению публикаций и телепередач с использованием «государственных языков». Совсем недавно, в Международный день родного языка 21 февраля 2022 года, президент Тайваня Цай Инвэнь вместе с коллегами призвала соотечественников общаться на своих языках и ценить оригинальные образцы местной тайваньской культуры.

И тем не менее задача создания нормативных вариантов целого списка «государственных языков», по-видимому, оказалась более сложной, чем это казалось при разработке соответствующих законов. Так, выяснилось, что диалекты хакка на Тайване достаточно неоднородны, и не совсем ясно, какая именно их разновидность должна использоваться, например, в школьных учебниках. Более того, число говорящих не только на австронезийских языках, но также на китайских диалектах явно сокращается.

Об угрозе полного исчезновения даже численно доминирующего на острове южнофуцзяньского «тайваньского языка», если не будут предприняты шаги по его спасению, говорил и писал в Facebook в Международный день родного языка в 2022 году вице-президент Тайваня Лай Циндэ.

### **Особый вариант латиницы**

Стало также совершенно очевидным, что современный Тайвань, как и современный континентальный Китай, не может жить и развиваться без единого средства общения.

Более того, таким единым средством общения на острове уже стал аналог континентального путунхуа – тайваньский гоюй, который позже стали также называть «тайваньским китайским языком».

Современный тайваньский вариант «государственного языка» несколько отличается от классического старого гоюя, нормы которого были выработаны на континенте до 1949 года, и от современного путунхуа – как, впрочем, и некоторые местные варианты путунхуа на континенте. По разным данным, тайваньским гоюем владеет от 80 до 90% населения острова. С 2021 года тайваньцы стали обучать этому же аналогу континентального путунхуа иностранцев не только на Тайване, но также в США и в некоторых западноевропейских странах в надежде потеснить континентальные Институты Конфуция.

С началом периода «реформ и открытости» в КНР начался поток не только тайваньских капиталов и технологий, но также кинофильмов, песен и других культурных ценностей. Неологизмы из тайваньского гоюя и популярные жаргонные слова активно проникали на континент, особенно в молодежную среду. По мере роста благосостояния в Китае континентальные заимствования неизбежно устремились на Тайвань. В частности, молодые тайваньцы любят употреблять модные слова, заимствованные из континентальных популярных телешоу, публикаций в интернете и онлайн-овых игр.

С одной стороны, на Тайване – как, впрочем, до сих пор официально в Гонконге и Макао – не введены сокращенные варианты написания иероглифов, принятые в КНР. С другой, в период президентства главы партии Гоминьдан Ма Инцзю официальной латинской системой для записи гоюя все же стала в 2009 году разработанная и принятая на континенте для путунхуа система ханьюй пиньинь, а не предложенный на острове особый вариант латиницы.

На самом высоком уровне во время правления Ма Инцзю даже велась дискуссия о возможности официального использования хотя бы на письме упрощенных вариантов иероглифов, принятых в КНР. Тем не менее пока на Тайване официально употребляются – так же как в Гонконге и Макао – только традиционные полные варианты.

Акцент нынешних тайваньских властей на различие местной и континентальной языковой ситуации выглядит как составная часть усилий по созданию «тайваньской идентичности». Эти усилия получили название «десинизация», или «декитаизация». Подготовленные на острове законы обеспечивают равенство всем местным «государственным языкам» – как коренным австронезийским, так и китайским.

Тем не менее в эпоху информационных технологий и глобализации китайский мир в целом и Тайвань в частности явно нуждаются в едином средстве общения. Как в устном, так и в письменном варианте. В континентальном Китае в результате длительных усилий государства на протяжении прошлого и нынешнего столетий таким средством, по сути дела, уже стал «общепотребительный» официальный язык путунхуа.

Точно так же вариантом путунхуа – «тайваньским гоюем», или «тайваньским китайским языком», владеет на острове уже большая часть населения. О спасении от исчезновения не только языков коренных австронезийских народов, но даже численно доминирующего на острове «тайваньского языка» – китайских южноминьских диалектов в последнее время на Тайване заговорили на самом высоком уровне.

## В ТГТУ прошел Научный семинар-школа Секции по изучению научного наследия академика В.И. Вернадского

НЕЗАВИСИМАЯ ГАЗЕТА, 11.10.2022

*Андрей Ваганов*



Исполнительный директор ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского» (г. Тамбов) Артемий Козачек, ректор ТГТУ Михаил Краснянский и председатель Комиссии РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых, член-корреспондент РАН Юрий Батулин. Рабочий момент семинара. Фото Алексея Сухорукова (ТГТУ)

В Тамбовском государственном техническом университете (ТГТУ) 6–7 октября прошел Научный семинар-школа Секции по изучению научного наследия академика В.И. Вернадского. Эта секция – составная часть Комиссии Российской академии наук по изучению научного наследия выдающихся ученых. (В комиссию входят также еще две секции: по изучению научного наследия академиков Николая Семенова и Никиты Моисеева.)

В следующем, 2023 году исполняется 160 лет со дня рождения выдающегося русского ученого, академика Владимира Ивановича Вернадского (1863–1945). И Тамбов, судя по всему, может стать одним из центров мемориальных мероприятий. Это не случайно. 22 года своей жизни Владимир Вернадский провел на Тамбовщине: с 1886 по 1906-й и с 1910 по 1912-й. И его имя, похоже, становится одним из символов для Тамбовской области. На протяжении 17 лет В.И. Вернадский избирался земским и губернским гласным в Тамбовской губернии. Он постоянно изучал местность вокруг своей усадьбы, наблюдал за нашествием саранчи, собирал лекарственные травы, составлял коллекции насекомых и проводил постоянные геохимические исследования: обнаружил месторождение марганца, месторождение фосфоритов, исследовал почву. Например, он выявлял... космическую пыль на тамбовских черноземах.

Участники семинара посетили восстановленную буквально по крупицам усадьбу Вернадовка. Там был проведен выездной круглый стол Комиссии РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых. К сожалению, катаклизмы XX века не пощадили аутентичных строений. Сохранилась лишь красивейшая липовая аллея, которая вела к

дому Вернадского. Сейчас здесь создан (воссоздан) Дом-музей В.И. Вернадского. Первый его директор, тамбовский краевед Евгений Буковский продвигает идею создания в Вернадовке научного и культурно-просветительского ноосферного центра. Любопытно, что Евгений Буковский – автор историко-биографического исследования «Тамбовия Вернадских».

Член комиссии РАН, биограф и исследователь наследия В.И. Вернадского, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН Геннадий Аксенов в своем докладе на семинаре еще раз напомнил мысль Вернадского: научная работа – это геологическая сила, действующая в биосфере. Кстати, объем биосферы (мощность живой оболочки) Вернадский оценивал весьма скромно: 30 км вглубь от геоида Земли и 20 км вверх. Вот и вся оболочка. Но сама жизнь, живое вещество – вечный элемент космоса, считал академик Вернадский. Именно живое вещество и строит биосферу. Скажем, обнаруженные полвека назад литотрофы («камнееды»), простейшие организмы (бактерии и археи) используют неорганические вещества для биосинтеза уже как минимум 4,4 млрд лет. «Должен быть создан Международный Институт живого вещества», – подчеркнул Геннадий Аксенов.

Кстати, ведущий научный сотрудник Лаборатории метеоритики и космохимии Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, доктор физико-математических наук Наталья Безаева сообщила, что ГЕОХИ предлагает создать Федеральный музей внеземного вещества. Напомним, что именно В.И. Вернадский был главным идеологом и организатором метеоритных исследований в советское время. В 1939 году по его инициативе создается Комитет по метеоритам.

Авторитет – и в России, и за рубежом – Владимира Вернадского очень высок. На Западе он и сейчас один из самых известных российских ученых. Например, его работа «Биосфера» выдержала 26 изданий, последний раз – на испанском языке в Венесуэле. Абсолютно разумно – использовать «фактор Вернадского». Так, в России существуют несколько Научно-образовательных консорциумов «Вернадский». Не случайно сопредседатель Секции по изучению научного наследия академика Вернадского, ректор ТГТУ, доктор технических наук, профессор РАН Михаил Краснянский отметил, что в Тамбове создан технопарк «Вернадский». Все это позволяет не замыкаться в изучении научного наследия В.И. Вернадского только в столичных институтах и вузах. Тем более в архивах Тамбовской области еще много не введенных в научный оборот документов, связанных с деятельностью Вернадского.

Председатель Комиссии РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых, член-корреспондент РАН, летчик-космонавт РФ Юрий Батулин представил на семинаре научный доклад «Идеи В.И. Вернадского глазами космонавта». Главная мысль доклада – выход человека в открытый космос помог непосредственно увидеть лик биосферы, которую предвидел В.И. Вернадский еще в 1920-е годы. Скажем, помимо голубого, основные цвета биосферы – белый и красный: облака, снега, пески, солончаки, пустыни. «Математика и физика песков столь же красива, как физика и математика волн, – подчеркнул Юрий Батулин. – Социо-, техно-, биосфера – это модель Земли, реализованная в виде орбитальной космической станции. И закон поведения, выработанный на этой модели, прост: сделаешь работу добросовестно – будешь жить».



## Каков мобилизационный резерв российской науки

Независимая газета, 11.10.2022

*Александр Гусев*

*Больше половины отечественных ученых понимают необходимость перехода на форсированный режим исследований*



Значительный вклад в рост миграционных настроений сделали регионы с максимальным кадровым потенциалом в науке: Новосибирская область, Санкт-Петербург, Москва. Фото агентства «Москва»

Специальная военная операция (СВО) Российской Федерации в Украине обнажила антагонистическую поляризацию двух концепций в самоидентификации исследователей: «наука/ученый принадлежит всему миру» и «наука/ученый работает для родины». Развеемы некоторые мифы о прогрессивности мировой науки; СВО умножила запросы на государственную идеологию и целеполагание в научно-технической сфере, эффективное управление.

После объявления первой волны частичной мобилизации и интенсификации работы оборонной промышленности возникают вопросы о перспективном режиме функционирования и развития гражданских отраслей, включая научную сферу.

Спустя два месяца после начала СВО был проведен опрос российских ученых, целью которого явилась оценка пассионарности исследователей в решающий период развития государства, их готовности работать в новых, возможно мобилизационных, условиях. В онлайн-опросе приняло участие более 4100 человек из 76 регионов России, представляющих разные научные направления и учреждения. Организаторами и партнерами проекта выступили Институт психологии РАН и социологическая служба «Решающий голос». По итогам исследования был подготовлен доклад «Научная политика России – 2022: профессия не дороже родины». Остановимся на наиболее значимых результатах.

Вариант ответа	По возрастным группам респондентов, %				Все респонденты, %
	до 39 лет	от 40 до 49 лет	от 50 до 59 лет	старше 60 лет	
Существенно усилились	33,5	20,1	13,2	8,2	20,7
Несущественно усилились	17,5	11,2	10,5	5,5	10,9
Не изменились	39,5	56,1	62,4	74,4	57,0
Несущественно снизились	2,9	2,1	1,8	1,0	1,7
Существенно снизились	4,9	7,3	8,7	7,7	6,3
Затрудняюсь ответить	1,7	3,2	3,4	3,2	3,4

Справочно: число ответивших респондентов – 3789 человек.

Таблица 1. Ответы на вопрос «В связи со специальной военной операцией РФ в Украине оцените изменение ваших миграционных настроений».

### Влияние СВО на миграционные настроения

Начало СВО и ее ожидаемые последствия стали новыми факторами для отдельной части научного сообщества, ускоряющими принятие и реализацию решений об отъезде из страны. Дополнительно поспешность решений колеблющихся респондентов стали подстегивать открытые официальные приглашения от недружественных Российской Федерации иностранных государств.

Полученные ответы на вопрос об изменении миграционных настроений исследователей позволили установить не только их рост, но и снижение (таблица 1).

Отмечается усиление миграционных настроений (31,6% респондентов – «разогретые мигранты») над их затуханием (8% респондентов – «остывшие мигранты»). Ядро респондентов, миграционные настроения которых не подвержены влиянию СВО («стабильные»), составило 57%.

Возрастной фактор явился существенным для «разогретых мигрантов»: среди молодежи до 39 лет – 51% и среди исследователей 40–49 лет – 31,3%.

Значительный вклад в рост миграционных настроений сделали регионы с максимальным кадровым потенциалом в науке: Новосибирская область, Санкт-Петербург, Москва.

Вариант ответа	Все респонденты, %	По группам респондентов, %		
		«Разогретые мигранты»	«Стабильные»	«Остывшие мигранты»
Является допустимым	76,3	85,4	73,6	67,5
Является недопустимым	9,8	2,3	12,2	19,0
Затрудняюсь ответить	4,1	1,8	5,2	3,7
Другое	9,8	10,5	9,0	9,8

Справочно: число ответивших респондентов – 3411 человек.

Таблица 2. Ответы на вопрос: «По Вашему мнению, в условиях противостояния России и недружественных иностранных государств является ли допустимым для российских исследователей и их коллективов начинать (продолжать) научное взаимодействие с исследователями

и их коллективами из недружественных иностранных государств в области гражданской науки?»

По областям наук картина изменений в миграционной активности неоднородна. В естественных науках доля «разогретых мигрантов» составила 36,1%, в гуманитарных – 30,3%, в технических – 28,5%, в общественных – 24,9%, в медицинских – 22,5%, в сельскохозяйственных – только 3,8%.

И все же начало СВО дало терапевтический эффект, когда полностью или частично удалось «подлечить» ряд потенциальных мигрантов, приблизив их к своим корням. Судя по ответам, торможение миграционных настроений почти в одинаковой степени (в половине случаев) обеспечивают два фактора: русофобия в иностранных государствах и ожидания позитивных перемен в российской науке.

В зарубежных странах российская наука в одностороннем порядке объявлена враждебной. На этом фоне парадоксально выглядит позиция респондентов в ответе на вопрос «Является ли допустимым начинать (продолжать) научное взаимодействие с исследователями и их коллективами из недружественных иностранных государств» (таблица 2).

Выглядит странно, но на личном уровне у российских исследователей в высокой степени сохраняется открытость к сотрудничеству, хотя и обусловленная разными интересами. Отметим, что открытость можно позволить себе только с позиции милостивого победителя в разрешившемся противостоянии, но никак не в начале этой борьбы. Представляется, что 30-летний налет космополитизма размыл идентификацию «свой-чужой», и она по инерции пока не может восстановиться даже в период военных действий, когда против Российской Федерации применяются силы и средства недружественных государств.

Вариант ответа	Все респонденты, %	По группам респондентов, %		
		«Разогретые мигранты»	«Стабильные»	«Остывшие мигранты»
Необходимо и в кратчайшие сроки	26,4	10,5	33,2	42,6
Необходимо, но постепенно в течение ближайших лет	25,1	20,3	28,0	31,8
Такой необходимости нет	33,0	49,1	26,8	15,9
Затрудняюсь ответить	6,9	7,2	5,9	3,9
Другое	8,6	12,9	6,1	5,8

Справочно: число ответивших респондентов – 3271 человек.

Таблица 3. Ответы на вопрос «Как вы считаете, необходимо ли переводить науку Российской Федерации в мобилизационный режим функционирования?»

#### Мобилизация науки: необходимость и последствия

В проведенном опросе под мобилизационным режимом функционирования науки понималось такое управление научно-техническим потенциалом и распределение ресурсов, при которых форсированным образом должны решаться первостепенные научные, научно-технические задачи государственного значения, в том числе в целях ускоренного импортозамещения технологий и техники.

На прямой вопрос о необходимости перевода российской науки в мобилизационный режим 51,5% опрошенных исследователей ответили положительно, но разошлись во мнении о срочности такого перехода (таблица 3).

Одна треть респондентов не увидела необходимости в мобилизации. При этом наибольшими антимобилизационными настроениями отличились «разогретые мигранты» (49,1%), а наименьшими – «остывшие мигранты» (15,9%).

Сторонники и противники мобилизации науки имеют определенный образ будущего в результате ее наступления (таблица 4).

Так, 45,7% респондентов ожидают преимущественно директивную постановку задач перед наукой, а 42,2% респондентов – сокращение инициативных исследований.

Вариант ответа	Все респонденты, %	По группам респондентов, %		
		«Разогретые мигранты»	«Стабильные»	«Остывшие мигранты»
Преимущественно директивная постановка научно-технических задач	45,7	56,3	43,3	43,5
Сокращение количества инициативных исследований	42,2	61,0	35,8	26,2
Ужесточение требований к отбору научных проектов	27,7	24,3	30,9	28,6
Акцент на ускоренном импортозамещении	39,3	36,0	41,8	50,8
Повышение актуальности моей тематики научных исследований	18,4	10,2	22,5	33,5
Снижение актуальности моей тематики научных исследований	21,2	30,5	17,9	19,4
Утрата актуальности моей тематики научных исследований	13,6	27,6	6,5	6,9
Другое	7,0	9,9	5,2	6,5
Затрудняюсь ответить	6,1	4,9	6,7	4,4

Справочно: число ответивших респондентов – 3225 человек.  
Допускался выбор нескольких вариантов ответа.

Таблица 4. Ответы на вопрос: «Чего можно ожидать в случае перевода науки на мобилизационный режим в области целеполагания для науки?»

Особое внимание следует обратить на мнения об изменении актуальности тематик, когда в условиях мобилизации будет отодвинуто в сторону все маловажное и несрочное. На общем фоне только 18,4% исследователей прогнозируют повышение актуальности своих работ. О снижении актуальности тематик либо ее утрате заявляют 21,2 и 13,6% соответственно. Таким образом, на сегодняшний день доля работ, которые не котируются в сложный период развития страны, составляет 34,8%. В какой степени такие работы проистекают из трендов зарубежной науки, в том числе как отвлечение внимания на негодный объект, предстоит дополнительно выяснить.

Негативный прогноз в отношении ожидаемой актуальности тематик делают 58% «разогретых мигрантов», 24,4% исследователей со стабильными миграционными настроениями и 26,3% «остывших мигрантов». Полученные результаты подчеркивают искусственность научной тематики большинства «разогретых мигрантов», которая, очевидно, обеспечивалась и за счет бюджетных средств. Позитивного прогноза о росте актуальности собственных тематик придерживается каждый десятый «разогретый мигрант», каждый

пятый исследователь со стабильными миграционными настроениями и каждый третий «остывший мигрант».

Полученная информация об ожидаемой актуальности тематик при проведении мобилизации позволяет сделать вывод о размере тематического «балласта» по областям наук. Ненужность своих тематик в разной степени ожидают представители гуманитарных наук (49,7%), естественных наук (41,7%), медицинских наук (34,3%), общественных наук (28%), технических и сельскохозяйственных наук – по 19%. Удивительно, что естественные и медицинские науки, близкие к практическому применению своих результатов, оказались, по мнению самих же респондентов, в значительной степени наполнены «дежурными» работами.

Таким образом, мобилизация науки должна привести к глубокому содержательному реформатированию научной повестки страны. В этом состоит еще один терапевтический эффект СВО.

Вариант ответа	Все респонденты, %	По группам респондентов, %		
		«Разогретые мигранты»	«Стабильные»	«Остывшие мигранты»
Полностью готов	13,9	6,6	16,8	22,4
Скорее готов	30,4	19,9	35,6	43,1
Скорее не готов	18,7	22,2	17,9	13,7
Не готов	28,1	44,7	20,3	12,9
Затрудняюсь ответить	5,6	4,0	6,1	3,1
Другое	3,3	2,6	3,3	4,8

Справочно: число ответивших респондентов – 3207 человек.

Таблица 5. Ответы на вопрос: «Готовы ли вы выступить руководителем профильного для вас и значимого для предприятия (отрасли, государства) научного проекта при мобилизационном режиме функционирования науки?»

#### Готовность к научному лидерству

В кадровом отношении мобилизация науки сформирует запрос на новых лидеров в сфере исследований и разработок. Одной из форм проявления лидерства является готовность выступить руководителем значимого научного проекта (таблица 5).

Исходя из общего числа ответов, полную готовность к руководству проектами выразили почти 14% опрошенных и еще 30% находятся в условном резерве как «скорее готовые». Основные добровольческие силы сосредоточены среди исследователей, остывших к миграции либо придерживающихся стабильных миграционных настроений.

Респондентам, которые «готовы» или «скорее готовы» к руководству проектами в условиях мобилизации, был адресован вопрос о мотивах (таблица 6).

Из мотивов на первый план вышли реализация научного потенциала (67,9%) и личный вклад в борьбу против технологических санкций (50,5%). Последний фактор следует рассматривать как понимание своей миссии, вера в победу и успех. Награды и признание имеют сравнительно низкую востребованность у всех групп респондентов (20,2%).

Судя по ответам «разогретых мигрантов», для них личный вклад в успех противостояния технологическим санкциям в 2 и 2,5 раза менее актуален, чем для исследователей со

стабильными миграционными настроениями и «остывших мигрантов» соответственно. Это подчеркивает качественное отличие групп респондентов, когда речь идет о связке личной судьбы и судьбы страны.

Заключительным обращением к исследователям, выразившим готовность руководить научными проектами, стал вопрос об ответственности.

Вариант ответа	Все респонденты, %	По группам респондентов, %		
		«Разогретые мигранты»	«Стабильные»	«Остывшие мигранты»
Отсутствие альтернативной работы в науке	13,7	36,7	9,3	6,7
Возможность реализовать личный научный потенциал	67,9	68,2	67,2	72,7
Возможность получить общественное и (или) государственное признание	20,2	21,2	19,5	21,8
Возможность внести личный вклад в борьбу Российской Федерации против технологических санкций	50,5	25,7	54,7	67,9
Другое	3,7	7,8	13,4	6,7
Затрудняюсь ответить	1,0	0,8	1,1	0,0

Справочно: число ответивших респондентов – 1399 человек.  
Допускался выбор нескольких вариантов ответа.

Таблица 6. Ответы на вопрос: «Чем обусловлена Ваша готовность работать в научных проектах при мобилизационном режиме функционирования науки?»

Ожидаемо, по мере усиления ответственности число исследователей, желающих ее нести, уменьшается. Репутационная ответственность стала наиболее популярной. Вместе с тем лица, неготовые нести никакую ответственность, находятся в явном меньшинстве даже среди «разогретых мигрантов».

Каждый четвертый исследователь, рассматривающий себя руководителем научного проекта, заявляет о готовности ответить, в том числе свободой, за результаты своей деятельности («готов нести любую ответственность»). Среди «разогретых мигрантов» число таких решительных и ответственных людей структурно в два раза меньше, чем у других групп респондентов (14,3% против 27,3 и 33,9%).

Судя по совокупности ответов, «остывшие мигранты», находящиеся в России, являются наиболее мотивированной и решительной частью мобилизационного ресурса науки, хотя и самой малочисленной. По всей видимости, обман в самых лучших чувствах к мировой науке делает необходимым пересмотр жизненных позиций и становится основой для активной модели поведения, чтобы трудом компенсировать допущенные ошибки. Возможно, с аналогичной ситуацией столкнутся «остывшие мигранты», находящиеся за пределами России и делающие ревизию своих установок.

## Ненаучные роты

Не прошло и недели с момента объявления частичной военной мобилизации, как новый президент РАН поспешил сделать заявление об инициативе массово освободить от нее лиц с учеными степенями. До настоящего времени данное предложение пока не получило официальной поддержки. Это означает, что система управления воспринимает остепененные кадры гражданской науки как однородную массу, не занимающуюся реальными делами. Такое восприятие является принципиально неверным.

Действительно, перед гражданской наукой сейчас не поставлено стратегических задач, решение которых автоматически позволило бы предоставить бронь вовлеченным кадрам с ученой степенью или без нее. В системе управления даже не существует постановщика содержательных мобилизационных задач. РАН на себя такую функцию не взяла.

Приняв предложение РАН, освобождению от мобилизации будут подлежать в том числе люди, которые крайне негативно или нелояльно настроены по отношению к проводимому политическому курсу. Это позволит значительной массе «разогретых мигрантов» с учеными степенями оставаться в тылу на своих местах. Без мотивации, неготовые к ответственности, потенциально склонные к саботажу они могут и должны в лучшем случае работать только на третьих ролях. Крайне важно не допустить таких людей к серьезным проектам и принятию решений. Если же такие исследователи, освобожденные от мобилизации, уедут за границу, то они будут работать на недружественные страны. Скорее всего их заставят действовать против России.

Таким образом, чтобы кого-то из науки обоснованно освобождать от военной мобилизации, необходимо провести мобилизацию самой науки, определить цели, состав квалифицированных, мотивированных и ответственных людей, которые станут опорой.

К 65-летию запуска Первого Искусственного спутника Земли: капиталовложения в научно-образовательные, промышленно-технологические, индустриально-инфраструктурные и эколого-энергетические инновационные проекты в аэрокосмической и нефтегазовой сферах на примере достижения технологического суверенитета и внедрения наилучших доступных технологий подготовки кадров для отечественных предприятий

## «Возвращаюсь в науку»: председатель УрО РАН Валерий Чарушин уступил место преемнику

ЕАН, 10.10.2022

*Александр Лукманов*



Академик Валерий Чарушин, на протяжении 14 лет возглавлявший Уральское отделение РАН, покинул руководящее кресло. В ходе реформы Академии в 2014 году был принят новый устав РАН, согласно которому председатель не может занимать свою должность более двух сроков. Таким образом, Чарушин стал своего рода долгожителем. Корреспондент ЕАН встретился с академиком, который рассказал о своей работе в эти годы.

**- Вы еще год назад объявили о предстоящем уходе. Не жалели? Коллеги, родственники отговаривали?**

- Нет, не жалею, так как довольно долго занимал это место. Хотя есть примеры и более длительного пребывания на академическом посту, к примеру, академик Юрий Сергеевич Осипов более 20 лет руководил Российской академией наук. Да и не зависело уже от меня это. По новому уставу с 2014 года сначала было избрание на 3 года, потом на стандартные 5 лет. Два срока истекли.

Вообще Уральское отделение АН ведет свою историю с 1932 года. Наша химическая школа на Урале началась с лаборатории Постовского в тот же год. Считаю, что мне повезло в жизни: я ученик, аспирант академиков Исаака Яковлевича Постовского и Олега Николаевича Чупахина.

В 1997 году Чупахин пригласил меня принять участие в выборах в РАН. Благодаря его поддержке я в возрасте 46 лет стал членом-корреспондентом и вот уже 25 лет состою в Академии наук. В 1998 году академик Валерий Александрович Черешнев пригласил меня работать в качестве заместителя председателя УрО РАН, а в 2008 году, после его из-



брания в Государственную думу, я был избран председателем УрО РАН. Это краткое изложение истории.

**- Что вы считаете главным из того, что удалось сделать в качестве председателя Уральского отделения Академии наук?**

- Если говорить о последнем периоде, то прежде всего мы сформулировали и приняли комплексный план развития УрО РАН. Теперь он существует как документ, он опубликован.

В комплексном плане развития отражены основные приоритеты развития УрО РАН – цифровые технологии, новые технологии и материалы, «зеленые» технологии и безопасность, здоровье человека, вопросы Арктики, социогуманитарные технологии. Мы ежегодно отчитываемся в Москве о работе отделения и выполнении этого плана.

Хотел бы отметить еще один важный документ – в начале года подписано соглашение о сотрудничестве между Академией и правительством Свердловской области. О работе Уральского отделения красноречиво говорит тот факт, что только за последние пять лет уральские ученые получили пять наград государственного уровня: четыре правительственные премии и одну Государственную премию.



**- Чем намерены заняться теперь?**

- Возвращаюсь в науку. Я всегда старался от нее не отрываться, но административные обязанности все равно отвлекали. Многие годы являюсь профессором Уральского федерального университета, по-прежнему остаюсь главным научным сотрудником Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН, заведующим лабораторией гетероциклических соединений. В последние годы уже не преподаю, но с аспирантами работаю.

Есть некоторые достижения, гранты. Идет работа над созданием новых медпрепаратов, есть заказы от предприятий. В условиях политической нестабильности российскую науку в полной мере пока не изолируют, хотя некоторые виды сотрудничества по международным грантам прекратили свое существование. Мы по-прежнему имеем возможность публиковаться в ведущих мировых научных журналах, а также знакомиться с последними достижениями коллег из-за рубежа. Есть, конечно, риск лишиться доступа к научной информации – это был бы серьезный удар по российской науке. Развиваться в изоляции трудно, это хорошо известный фактор научного развития.

- Смена президента РАН в этом году проходила в условиях, скажем так, напряженных. Говорили о некоем административном давлении. Как бы Вы оценили настроения в академической среде сегодня?

- В соответствии с уставом РАН, кандидатуры всех претендентов проходят фильтрацию в правительстве РФ, которое имеет право на свою точку зрения, причем оно не обязано объяснять свое решение. Учитывается все: возраст, активность, мнение академического сообщества, его тематических и региональных отделений, позиции законодательных и исполнительных органов власти, высказывания по ключевым вопросам. Действующий на тот момент глава Академии наук Александр Сергеев принял решение снять свою кандидатуру с выборов за день до голосования.

Должен отметить, что исторически, еще с дореволюционных времен, эта должность всегда приравнивалась к министерской. При царях президентов Академии наук вообще назначали, лишь при советской власти начали избирать. Президент АН по сути является членом правитель

ства, как раньше говорили, министром без портфеля.

Это должность, при которой человек вхож в Кремль, может общаться с первыми лицами. До недавнего времени президенты Академии наук по праздникам стояли на трибуне мавзолея рядом с руководителями страны. За всю почти 300-летнюю историю существования Академии 23-м по счету президентом РАН стал академик Геннадий Красников, которого сейчас избрали на эту должность.

- Расскажите о новом председателе УрО РАН, который пришел на ваше место.

- Случай в нашей практике редчайший, можно сказать, уникальный, когда отделение возглавил гуманитарий. Не секрет, что в Уральском отделении Академии доминируют институты материалovedческого направления, которые занимаются созданием новых материалов и технологий.

Новым руководителем УрО РАН избран академик Виктор Николаевич Руденко. Причем это произошло почти в день его рождения: голосовали за него 22 сентября, а 25 сентября Виктору Николаевичу исполнилось 64 года. Он утвержден президиумом РАН на ближайшие 5 лет.

В.Н. Руденко - выпускник философского факультета УрГУ и факультета правоведения УрГЮУ. Впоследствии защитил докторскую диссертацию по юриспруденции, ученый-правовед, доктор юридических и кандидат философских наук.

С 2017 года он стал моим заместителем в УрО РАН, мы пять лет работали вместе, и я в значительной мере опирался на поддержку Виктора Николаевича. Он является крайне ответственным руководителем, у него хорошие деловые качества, большой опыт работы. С 2010 года он состоит в президентском совете по противодействию коррупции. А то, что он гуманитарий, на работе может сказаться только положительно, юридические ошибки исключены. Кроме того, принятие решений в УрО РАН по ключевым вопросам проходит коллегиально, включая стадию обсуждения на объединенных советах. После этого решение передается в президиум УрО РАН, где 35 ведущих специалистов по самым разным направлениям науки. Лишь потом документы попадают на подпись председателю УрО РАН.

## Перемывая «кости Шрёдингера» из Денисовой пещеры

«Новая Сибирь», 08.10.2022

**Алексей МАКСИМОВ**

Шведский ученый получил Нобелевскую премию за исследование того, что нашли новосибирские ученые.

СЛОЖНО все в этом мире и запутанно, особенно в нашу эпоху постправды. Даже одна из Нобелевских премий этого года — по физике — присуждена как раз на тему этой запутанности. Уже на следующее утро после ее оглашения один из новосибирских институтов, где работают уважаемые новосибирские физики, сообщил о важности открытия, не преминув отметить, что в гости к научному коллективу учреждения несколько лет назад приезжал будущий нобелевский лауреат. А вот на «Нобелевку» по физиологии и медицине, к которой новосибирские ученые имеют самое прямое отношение, реакция из Сибири последовала только через три дня после присуждения.



О том, почему сибиряки не приглашены в шведскую столицу за главной научной премией, прямо никто не говорит, хотя все про это знают. Причина — как тот кот из «парадокса Шрёдингера» — одновременно и существует, и нет.

Премия присуждена шведскому биологу Сванте Паабо — руководителю генетического направления в Институте эволюционной антропологии общества Макса Планка в Лейпциге. Ученый стал лауреатом «за его открытия в области генома вымерших гоминидов и эволюции человека». Так сказано в пресс-релизе Нобелевского комитета.

Комитет сообщает: «Благодаря своему новаторскому исследованию Сванте Паабо совершил нечто, казалось бы, невозможное: секвенировал геном неандертальца, вымершего родственника современного человека. Он же сделал сенсационное открытие ранее неизвестного гоминида Денисова. Важно отметить, что Паабо также обнаружил, что передача генов к Homo sapiens от этих ныне вымерших гоминидов произошла после мигра-

ции из Африки около 70 000 лет назад. Этот древний поток генов к современным людям имеет физиологическое значение сегодня, например, влияя на то, как наша иммунная система реагирует на инфекции».

Тенью квантового кота из знаменитого мема выглядит то обстоятельство, что новосибирские ученые того древнего человека «обнаружили», а швед сделал его «открытие». Такое вот разделение труда и заслуг. Вот так все сложно и запутанно.

То невозможное, о котором пишет Нобелевский комитет, стало возможным благодаря в том числе ученым Института археологии и этнографии СО РАН. Ведь это они обнаружили в Денисовой пещере на Алтае костный фрагмент, который стал первой антропологической находкой, связанной с денисовским человеком, и впоследствии позволил выявить новый вид.

Об этом в комитетском пресс-релизе не написано, хотя отмечается, что «кость содержала исключительно хорошо сохранившуюся ДНК». Справедливости ради стоит отметить, что в обширном списке литературы, на которую ссылается Нобелевский комитет, есть фамилии Деревянко и Шунькова. Для тех, кто не дочитывает до ссылок: Анатолий Деревянко — это академик РАН, научный руководитель ИАЭТ, а Михаил Шуньков — член-корреспондент РАН и заведующий отделом археологии каменного века ИАЭТ.

В ИНТЕРВЬЮ «Российской газете», которое Анатолий Деревянко дал после оглашения решения Нобелевского комитета, академик отметил: «Сванте Паабо — большой мой друг, и я очень за него рад. В 2015 году ему и мне была вручена высшая награда Российской академии наук — Большая золотая медаль Ломоносова. Она присуждается раз в год одному российскому и одному зарубежному ученому. А тесно сотрудничаем мы с 2005 года. У нас много совместных работ — было, есть и, надеюсь, еще будет... Паабо неоднократно подчеркивал, что сотрудничество со мной, с нашим институтом предопределило главный научный результат в его научной карьере. И в книге про неандертальцев он про это написал. В последующие 10-12 лет наше сотрудничество продолжалось, за это время был секвенирован еще целый ряд ДНК из наших алтайских находок. Совместные научные статьи об этом опубликованы в ведущих научных журналах — Nature, Science. И сейчас готовится ряд статей по совместным результатам»

На прямой вопрос о том, почему Нобелевский комитет не отметил работу новосибирцев, Деревянко ответил: «В условиях русофобии, которую искусственно нагнетают, разве могли в Нобелевском комитете решить что-то в пользу нашей страны? Конечно, нет. Но мы от этого хуже работать не станем. И сделаем все, чтобы научные контакты сохранить».

Сибирские ученые, кажется, и вправду не в претензии — наверное, догадываются, что итоги премии за достижения физиологии и медицины и сами впоследствии могут стать предметом для научного исследования. Но на сайте Института археологии и этнографии они написали: «Сердечно поздравляем исследователя с заслуженной наградой, в которой оказался вклад и новосибирских археологов!»

Не надо погружаться в те давние времена, когда русские и шведы делили «Кемску волюсть» или сражались под Полтавой, чтобы убедиться в важности небинарного отношения к реальности. Ведь, помнится, и саму эту премию придумал, по сути, российский предприниматель Альфред Нобель. Говорят, в позапрошлом веке он очень неплохо заработал во время Крымской войны и лишь после вернулся на историческую родину.

В последнее время для понимания мира, конечно, сплошь и рядом требуется уверенное владение темой квантовых двойственностей. То, что очередной парадокс исходит из Швеции и из Нобелевского комитета, в этом контексте выглядит интереснейшим обстоятельством.

---

## Новое измерение

---

### ПОИСК, 07.10.2022

#### *Елизавета Понарина*

*Исследователям стоит быть всесторонне внимательными*

В конце сентября на полях заседаний совета Международной ассоциации академий наук (МААН) состоялся научный форум «Опыт многосторонних исследований в евразийском измерении». Его организаторами стали Российский центр научной информации (еще недавно - РФФИ) и Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», что позволило участникам совершить интереснейшую экскурсию по лабораториям и установкам этой уникальной научной структуры. Ученые, которых в этот раз попросили выполнить роль гидов, избегали терминов где могли - ядерщиков среди гостей маловато было. Все больше представители дипломатического корпуса, вузовские профессора и сотрудники академических институтов стран, входящих в МААН. Экспонатами, возле которых задерживались группы, были токамаки разных десятилетий, синхротрон, станции, на которых измеряют константы очень тонких процессов, без которых нельзя прогнозировать поведение молекулярных, биологических структур, макеты строящихся комплексов. Нам довелось даже прикоснуться к историческому наследию, первому в Евразии отечественному реактору, о котором, как о человеке, с гордостью говорили: долгожитель. Он проработал с 1946-го по 2012 годы, отключен, но до сих пор хранит в себе 48 тонн урана и при желании может еще долго служить исследовательским целям. Рядом с его серой ребристой кладкой деликатно размещены копии исторически важных документов и черно-белые фото исследователей, чьими усилиями и делалась великая наука.

Снимков возле мемориальных экспонатов было немного. Но в зале возле токамака, кивнув на один из них, наш «гид» поинтересовался: «А вы слышали историю Олега Александровича Лаврентьева?» И, поняв по невнятности реакции, что «напомнить не лишне», рассказал:

- 1949 год. Молодой сержант О.Лаврентьев сильно удивлял командиров своей страстью: он выписывает много технической литературы и даже журнал АН СССР «Успехи физических наук». А ведь до лета 1941-го Олег успел закончить всего 7 классов, потом Псков, где он жил с родителями, оккупировали немцы. А когда в 1944-м советская армия город освободила, едва достигший 18-летия Олег ушел на фронт... Воевал до Победы, после отправлен на Дальний Восток, в местечко Поронайск. Там начальство и предложило ему рассказать сослуживцам, чем он так увлечен. Сержант Лаврентьев попросил на подготовку три дня и прочел доклад о перспективах атомной энергии.

Лаврентьеву его идеи о том, как сделать ловушки для удержания горячей плазмы и как сконструировать ядерную бомбу, посоветовали изложить в адрес ЦК ВКП(б). Письмо его, естественно, сразу попало в руки Лаврентию Павловичу. Берия дал почитать его молодому ученому Андрею Сахарову, который тут же пошел к у И.Тамму, будущему нобелевскому лауреату: мол, мысль здравая. Словом, летом 1950-го, успешно сдав вступительные экзамены на физфак МГУ, О.Лаврентьев приступил к освоению математики под присмотром кандидата наук Александра Самарского, будущего академика. По окончании вуза Олег Александрович получил распределение в Харьковский физико-технический институт, а дальше его жизнь стала... секретной. Только в 2001 году в том самом академическом журнале «Успехи физических наук» опубликовали цикл статей о работах О.Лаврентьева. На основе рассекреченных материалов из архива Президента РФ он официально признан автором идеи термоядерного синтеза и водородной бомбы. Академики Игорь Евгеньевич Тамм и Андрей Дмитриевич Сахаров, другие видные ученые документально подтвердили, что свои идеи Лаврентьев выдвинул до каких-либо публикаций по этой проблеме.

Я слушала этот рассказ и вспоминала споры о том, как в стране строить социальные лифты, чтобы будущие ученые со школьных лет могли быстрее подниматься к вершинам своих успехов. Лифты, безусловно, нужны, но нельзя, чтобы нам память отшибало. Знать и рассказывать надо молодежи о таких личностях, как Олег Александрович Лаврентьев. Его вырастила не «фабрика звезд», а отец с двумя классами церковно-приходской школы, служивший делопроизводителем на заводе «Выдвиженец», производившим льнообрабатывающие машины, и мама - медсестра, у которой таких классов было аж четыре. Жили они в провинциальном Пскове, а вот воспитали же в сыне тягу к знаниям, способность их впитывать, а потом и самостоятельно исследовать мир. Видно, верные ориентиры были тогда у семьи и государства, где дети мечтали стать учеными, а не квалифицированными потребителями.

Как бы нам почаще вспоминать эту историю своей страны - всем полезно будет. В Курчатовском институте, похоже, это поняли, не зря на ряде площадок нам кроме как о научных достижениях и планах говорили и о подобных судьбах.

Но вернемся к самому форуму. Его участников приветствовали Совет Федерации и Госдума, а глава НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук в своем приветствии подчеркнул, что очень важно учесть опыт выполнения программы Евразийской ассоциации поддержки научных исследований (ЕАПИ), инициированной РФФИ.

Первую сессию, как объявил модератор мероприятия, начальник Управления международных связей РЦНИ (РФФИ) Александр Усольцев, посвятили теме «Научная дипломатия в евразийском измерении». Речь на ней шла о том, как сейчас отвечать на международные вызовы, как формировать комплексную стратегию развития большого Евразийского экономического партнерства. Руководитель РЦНИ, вице-президент НИЦ «Курчатовский институт» академик РАН Владислав Панченко напомнил, что прозвучавшее в мае нынешнего года заявление Президента РФ В.Путина о формировании Большой Евразии содержит призыв выработать комплексную стратегию развития большого Евразийского экономического партнерства. Оно подразумевает сотрудничество в рамках ЕврАзЭС, БРИКС, ШОС, МААН, ЕАПИ. Требуется осмыслить опыт взаимодействия ученых не только в относительно спокойные годы, но и в ситуации, с которой столкну-

лась Россия и ее партнеры после февраля 2022 года. Такого не было, подчеркнул академик, даже во времена холодной войны. Сейчас зарубежным ученым запрещено на правительственном уровне работать с российскими структурами. Преподаватели из Сколтеха десятками уезжают, потому что только за то, что они коллеги русских, им грозят штрафы до 150-200 тысяч долларов или евро и дальнейшее уголовное преследование с перспективой до 10 лет тюремного заключения. Поэтому и надо серьезно думать, как использовать все ресурсы, весь опыт, например, Пагоушского движения, которое остановило эскалацию ядерных испытаний, для выравнивания взаимодействия ученых.

Представитель Белоруссии Алексей Кубрин, заместитель госсекретаря Союзного государства, тоже заметил, что сегодня наука является значимым элементом, способным повлиять на дальнейшее развитие не только мировой экономики, но всей системы международных отношений. По его мнению, исследовательские программы, реализуемые в рамках Союзного государства, могут приобрести абсолютно новое качество и эффективность благодаря вовлечению в этот процесс всех академий и структур, входящих в ЕАПИ и МААН. Конкретно о путях формирования большого Евразийского партнерства говорил член коллегии, министр по интеграции и макроэкономике Евразийской экономической комиссии академик РАН Сергей Глазьев. Запомнились его слова, что главы государств в планах до 2025 года в Евразийском экономическом союзе формируют основы нового мирохозяйственного уклада. Кроме целей создания общеприоритетного пространства, общей системы ценообразования, ориентированной на наши рынки, торговли в национальных валютах, они придают огромное значение развитию в ближайшие годы совместных научных исследований и системы образования. Причем особенно много работы предстоит в деле научно-технического сотрудничества. Его надо наполнить конкретным содержанием.

Дальше в дискуссии об этой работе приняли активное участие заместитель министра науки и высшего образования РФ Наталья Бочарова, вице-президент Вьетнамской академии наук и технологий Чан Туан Ань, членкор АН Белоруссии Петр Витязь, директор Института востоковедения РАН академик Виталий Наумкин, представители дипкорпуса, вузов и финансирующих науку структур Монголии, Киргизии, Абхазии и Узбекистана. Многие, кстати, очень тепло отзывались о сотрудничестве с РФФИ, сетуя, что, видимо, теперь оно закончилось.

Услышав это, академик В.Панченко разъяснил коллегам, что РЦНИ является, по сути, преемником РФФИ. «Перемены связаны с тем, что основные функции фонда, который успешно работал 30 лет, пора менять. Он выполнил свою миссию. Сейчас его переформируют, но все лучшие компетенции, которые помогали нам с вами взаимодействовать, мы не потеряем. Однако понимание трудностей перемен в этот момент должно присутствовать. Нам требуется реальное объединение усилий: технологических и организационных возможностей, проведение совместных исследований. У нас прямо в уставе РНЦИ прописана поддержка научной дипломатии. Нам нужны большие евразийские конференции, симпозиумы, на которых мы сможем находить общие решения наших проблем. Крайне важным я считаю создание единого журнала по научно-техническому взаимодействию наших стран, чтобы с бо́льшей динамикой регулярно освещать совместную исследовательскую работу. Перспективы тут огромные: Евразия - это свыше 90 государств с населением 5,4 миллиарда человек. Это огромная сила!»

Впечатляющие возможности сотрудничества видит в реализации программы ЕАПИ и деятельности МААН академик РАН Александр Чубарьян. Он уверен, что научная дипломатия - в основе функционирования этих международных структур. «Да в XIX и XX веках вектор нашего внимания был направлен в сторону Европы, но сегодня крайне важно развивать взаимодействие на евразийском пространстве. Плюс нельзя забывать и о коллегах из Африки. Нам вместе пора спокойно обсудить, что такое наш современный мир. Мы видим, что старый рушится, а каким может стать новый? Какие идеальные параметры есть смысл заложить в его формат? Подобные вопросы могут стать темами исследований силами именно международных команд. К ним должен быть особый интерес у ученых бывшего советского пространства. На этой огромной территории идут трудный поиск национальной идентичности, формирование новых подходов ко всем сторонам внутренней и внешней жизни каждого государства. В такой период очень важно сохранять сотрудничество, понимать идущие процессы, участвовать в них и видеть перспективы. Нам придется признать, что мы очень различны и что соединение представителей наших стран в какой-то один исследовательский центр непростая задача. К ней надо подходить с учетом национальных особенностей, с уважением друг к другу. Только тогда будет результат. Например, вот уже почти 20 лет в рамках МААН у нас существует Международная ассоциация директоров институтов истории стран СНГ. Мы с коллегами собираемся каждый год и стараемся проявлять важные для научной дипломатии принципы взаимодействия: демонстрируем учет национальных интересов, общие подходы и готовность к компромиссу. Эти три компонента чрезвычайно важны сегодня. Они позволяют обсуждать самые спорные вопросы.

Смысл научной дипломатии в том и состоит: помогать выработать совместное решение, не отрицая трудных моментов, которые были и есть. Например, мы обсуждали советский период, пребывание народов в составе Российской империи - есть разные трактовки в разных учебниках, многие даже называют этот период колониальным. Мы обсуждали этот тезис, мы пытались прийти к единому пониманию, что такое империя, какие они бывают. Чем, например, российская отличалась от тех, что образовывали Англия, Франция? Обсуждали и отношение к Великой Отечественной войне - это нужно делать. В рамках Евразийского сотрудничества с представителями СНГ мы могли продолжить дискуссию.

Считаю, надо подготовить экспертную группу для проработки и таких вопросов, как что такое многополярный мир, что такое новый мировой порядок. Научная дипломатия позволяет не только трезво оценивать настоящее, но и прогнозировать будущее, особенно если мы подключим к обсуждению дипломатический корпус наших стран. Я считаю, что при МААН надо создать группу экспертов или центр, специалисты которого прицельно бы занялись проблемами научной дипломатии евразийства.

Темой второй панельной сессии стал опыт поддержки многосторонних исследований. Первым выступил президент МФТИ академик Николай Кудрявцев, рассказавший не только о достижениях своего вуза (50 поисковых лабораторий, из них 21 создана вместе с институтами РАН; проходной балл на один предмет - выше 97; блестящие наработки по обучению студентов из стран, входящих в МААН), но и о его будущем, в частности, о стартующем проекте технологическая платформа «Идентификация новых мишеней -



мембранных белков и комплексов». Реализовывать проект МФТИ будет совместно с институтами Белоруссии.

Запомнилось еще выступление профессора ЮФУ Владимира Чистякова. Просто и увлеченно он рассказал о проекте, осуществляемом совместно специалистами Южного федерального университета с коллегами из Института микробиологии АН Республики Узбекистан и Национального аграрного университета Армении. Они создают пробиотики направленного действия для выращивания рыб, моллюсков, заодно перенимая друг у друга полезные новшества в организации науки.

Членкор РАН Ирина Семененко (ИМЭМО) обратила внимание и ученых, и МОН на необходимость евразийских социогуманитарных проектов: «Молодое поколение мало знает о том, что собой представляют соседи России, что происходит в наших территориально и исторически связанных друг с другом странах. Нужны даже не программы, а научно-образовательные хабы. Их можно организовать совместно, например, на Алтае, Южном Кавказе, в Прикаспии. Здесь была бы эффективна перекрестная подготовка специалистов-страноведов. Речь не просто о переводчиках, речь о знатоках истории, менталитета, территорий во всех аспектах. И второй вопрос - развитие школьно-университетского образования на пространстве стран МААН. С помощью таких точечных инициатив мы могли бы реально продвинуть наше взаимодействие».

Завершая мероприятие, А.Усольцев сообщил, что на проект резолюции форума, который был разослан участникам, поступили замечания, которые будут учтены и помогут правильно организовать взаимодействие, станут залогом продуктивной совместной работы.

---

## «С гулькин нос»: В РАН заявили, что Россия «забросила» посев ржи и льна

---

**НСН, 06.10.2022**

***Николай Грутов***

Минсельхоз обязан создать систему отечественного семеноводства по всем культурам, отметил в эфире НСН академик Юрий Лачуга.

Россия высевает в два раза меньше ржи, чем Китай, заброшены и посевы льна, страна почти полностью забыла про эти две культуры, рассказал академик Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН), заместитель вице-президента РАН Юрий Лачуга в разговоре с НСН.

Накануне министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев заявил, что Минсельхоз РФ рассчитывает через два-три года перевести агропромышленный комплекс (АПК) на семена отечественной селекции. По его словам, часть семян вообще не производится на территории России. Юрий Лачуга отметил, что ситуация с семеноводством в России критичная, так как заброшены основные отечественные культуры.

«Если говорить по пшенице, то мы ее не покупаем. Рожь тоже не покупаем, но мы потеряли в площадях возделывания ржи очень много. И это почему-то никого не беспокоит.

Мы, по сути дела, потеряли отечественную рожь. Работаем с китайцами, а они уже в два раза высевают больше ржи, чем Россия. А ржаной хлеб очень нужен, он более калорийный и качественный по аминокислотному составу, чем пшеничный хлеб. Ржи у нас с гулькин нос, 800-900 тысяч гектаров высеваем... Это сверхмало. Также как лен, мы его почти забросили в России, а это наша основная культура», - сказал Лачуга.

По его словам, Минсельхоз должен создать государственно-частную систему семеноводства по всем культурам, а наука в свою очередь будет создавать сорта высших репродукций.

«Собственным семеноводством должен заниматься Минсельхоз. Но не отнимая вузы от науки. Те институты, которые оторвали от науки, не дадут 11-12 миллионов тонн семян. И опять мы будем упираться в ту же самую проблему. Сегодня нужно создать государственно-частную систему семеноводства по всем культурам. А наука должна создавать сорта, гибриды и давать министерству сорта высших репродукций», - указал Лачуга.

Также академик отметил, что в Советском Союзе селекция в растениеводстве была на высшем уровне. Все это было до того времени, пока руководство страны не решило все закупать за границей, подчеркнул Лачуга.

«У нас всегда была селекция на самом высоком уровне. И в растениеводстве, и в животноводстве всегда были сорта, которые были перспективны. Но когда в 90-м году мы сказали, что все купим, тогда наука стала волочить жалкое существование. Но ученые, как патриоты страны, за копейки делали все для того, чтобы сохранить селекцию отечественных культур. Потому что было понятно, что коллективный Запад сделает то, что сделал сегодня. А те, которые тогда были у власти, думали, что нас вечно будут любить с той стороны. Когда начали закупать за границей семена, оставляя там часть средств на счетах шустрых чиновников, отсюда все и пошло», - резюмировал собеседник НСН.

Ранее «Известия» сообщали, что представители Российского соевого союза, производители картофеля, зерна и овощей направили письмо Владимиру Путину с просьбой дать поручение профильным министерствам сфокусировать усилия на развитии отечественной селекции и семеноводства. Так аграрии отреагировали на проект правительства, в котором сказано о праве Минсельхоза, Минэкономразвития и ФАС устанавливать квоты на ввоз импортных семян до конца 2022 года. Речь идет об иностранных семенах картофеля, пшеницы, кукурузы и других культур, от которых Россия по-прежнему зависима.

---

## Академик Владимир Бетелин: «Микро-электроника обрела стратегическое значение, как продукция ВПК»

---

**МК, 05.10.2022**

**НАТАЛЬЯ ВЕДЕНЕЕВА**

*Создатель советских компьютеров рассказал, что нужно для возрождения отрасли*

Скажи сейчас многим, что у нас в стране разрабатываются собственные компьютеры, – не поверят, настолько все привыкли к тому, что высокотехнологичная продукция может быть только «оттуда». Между тем они существуют – конечно, не для широкого потребления, а для спецзадач. Но если есть в стране специалисты, создающие свой инструментарий для ИТ-области, значит, еще не все потеряно.

Я давно хотела побеседовать с кем-то из «последних из могикан», для которых сейчас как раз настало время своеобразного возрождения. Если, конечно, мы снова не выберем путь упования на импорт, откуда бы он к нам ни пришел. Мой собеседник – выдающийся профессионал в области информационных технологий, академик РАН Владимир Бетелин.



**АКАДЕМИК ВЛАДИМИР БЕТЕЛИН**

Справка «МК». Владимир Борисович Бетелин – научный руководитель НИИ системных исследований РАН, доктор физико-математических наук, профессор МГУ. Главными направлениями его научной деятельности являются разработки инструментальных систем программного обеспечения, систем машинной графики и геометрического моделирования. Среди работ группы Бетелина – мониторинговая система АСФОР для ускоренного выполнения студенческих заданий, успешно внедренная в 1980-е годы в МГУ, МЭИ, МИСиС и других вузах, многотерминальная диалоговая система ЭКСПРЕСС, объединяющая в локальные сети первые советские компьютеры ЕС ЭВМ, которыми в нашей стране пользовались с 1971 по 1990-е годы. Под руководством Бетелина на ЗИЛе в 80-е годы были созданы и внедрены основные программные компоненты машиностроитель-

ных систем автоматического проектирования, включая графические рабочие станции «Беста». В 1990—2015 годах под руководством Владимира Бетелина создано и внедрено в серийное производство семейство современных ЭВМ специального назначения.

### **НЕ ВСЕ ПОКУПАЕТСЯ**

– Владимир Борисович, давайте сначала узнаем вашу точку зрения на закупку импортного оборудования, электронных компонентов. Может, в этом в принципе нет ничего опасного для нашей страны? Ведь даже сейчас, в обстановке жесточайших санкций, некоторые облеченные властью люди говорят, что все свое делать не обязательно, нам снова поможет если не Запад, то Восток...

– Не все покупается. Например, ядерное оружие и технология его производства. Это надо было сделать в СССР самим. И это было сделано, хотя стоило очень и очень дорого. Но это была плата за технологический суверенитет и паритет в области атомного оружия. То есть за независимость от кого-либо, друзей или врагов, и самостоятельность страны в проведении исследований и создании промышленных технологий в этой области. При этом была создана экономически социально значимая атомная отрасль с численностью более 1 миллиона человек, обеспечивающая производство как оборонной, так и гражданской продукции. Тем самым был обеспечен военный паритет с США и парирована реальная угроза уничтожения СССР.

Сегодня так называемый «коллективный Запад» создал реальную угрозу существования России. Одна из ключевых проблем парирования этой угрозы – обеспечение технологического суверенитета страны в области микроэлектроники и создание экономически и социально значимой микроэлектронной отрасли. России необходимо реализовать свой «электронный проект», который по аналогии с «атомным проектом» СССР предусматривал бы наряду с разработкой конкретных микроэлектронных изделий и технологий их производства разработку технологического оборудования и расходных материалов, а также создание серийных заводов по их производству. Это будет дорого, очень и очень дорого. Гораздо больше сотни миллиардов рублей, которые планирует выделить на эти цели правительство. Но такова цена суверенитета и паритета в микроэлектронике.

А покупать все это у друзей и за дешево или у врагов за дорого – это зависимость от них, несамостоятельность в проведении и научной, и промышленной политики в этой области.

– Давайте, прежде чем мы перейдем к современным нуждам айтишников, вспомним, как зарождались информационные технологии в нашей стране.

– Информационных технологий зарождались в СССР в условиях, когда государство обеспечивало независимость и самостоятельность научных и прикладных исследований в этой области и создавало на этой основе серийное производство радиоэлектронной продукции, включая и вычислительную технику. Подобные меры, также культивируемые государством в области атомной энергетики, авиационной и ракетной техники, и определяли дух того времени, в котором мы росли, учились и работали.

В 1962 году я пришел в физико-математическую школу, в которой получил первые навыки программирования для электронных вычислительных машин «М-3» и «Стрела», реализованных на основе электронных ламп и других комплектующих, производимых в СССР. Машина «М-3» занимала площадь около 20 квадратных метров, обладала быст-

родействием 30 операций в секунду и предназначалась для проведения инженерных расчетов в конструкторских бюро и НИИ. Производительность машины «Стрела» составляла более 2000 операций в секунду, а занимаемая ею площадь была около 200 квадратных метров. Эта машина предназначалась для решения более сложных научных задач. После окончания школы я поступил на мехмат МГУ, в процессе обучения на котором выполнял вычислительные практикумы на еще ламповой «М-20» и уже транзисторной ЭВМ БЭСМ-4, которые имели одну и ту же систему команд и быстродействие 20 и 40 тысяч операций в секунду. После окончания МГУ работал на транзисторной ЭВМ БЭСМ-6, производительность которой уже составляла 1 миллион операций в секунду.



ПЕРВАЯ СОВЕТСКАЯ СУПЕРЭВМ – БЭСМ-6

Существенно важно, что все эти ЭВМ серийно производились на предприятиях СССР, также, как и все комплектующие, на основе которых они были созданы. Также, как и программное обеспечение этих ЭВМ.

**Справка «МК». Быстродействие первых советских компьютеров по сравнению с современными.**

М-20 – 20 тыс. операций в секунду

БЭСМ-6 – 1 млн операций в секунду

Современный ПК на базе процессора Pentium – 100 млн операций/с

Суперкомпьютер ФУГАКУ (Япония) – 1, 1 эксафлопс (10 в 18 степени) операций/с

**– Расскажите про разработанную вами станцию «Беста». Для чего она предназначалась?**

– Это была первая рабочая станция СССР – аппаратура и программное обеспечение, предназначенные для автоматизации конструкторских и технологических служб завода ЗИЛ. Мы делали тогда два варианта: один на американском микропроцессоре компании Motorola, другой на основе микропроцессора – «1893», разработанного и производимого в Зеленограде. Однако в 90-х появился Гайдар (Егор Гайдар – российский либеральный реформатор, один из идеологов экономических реформ начала 1990-х в России. – Авт.) и сказал: мы все купим. В итоге проект микропроцессора «1839» был закрыт, и на его основе ничего сделать не удалось.

**– Наш процессор тогда уступал американскому?**

– Уступал, но не на столько, чтобы на его основе нельзя было сделать рабочую станцию для ЗИЛа. Тем не менее до серийного производства удалось довести только проект станции «Беста» на основе микропроцессора фирмы Motorola. Эта станция могла бы стать хорошим подспорьем для конструкторов и технологов ЗИЛа. В частности, на ней можно было моделировать прочностные характеристики агрегатов, узлов и деталей ав-

томобилей. К началу 90-х годов мы сделали для этого предприятия серию из 1000 штук. Однако после начала гайдаровских реформ все наши станции были распроданы как обычные ПК, а проект, по сути дела, закрыли.

Кроме ЗИЛа мы поставляли наши «Бесты» в пожарную службу, в МТС, где 22 станции работали до 1995 года. Слышал, что одна наша «Беста» проработала в администрации Екатеринбурга до 2000 года, надежная была машина...

– **Вам удалось сохранить материалы по своей продукции?**

– Почти все наши наработки удалось сохранить благодаря тому, что мы перешли в другую отрасль, оборонную. Многие, что сегодня летает или «ходит» по морям и океанам, сделано благодаря тем наработкам.

– **Есть ли у нас сейчас потенциал снова создать свои станции для автоматизации проектирования в автопроме, для других мирных отраслей? Не слишком ли безнадежно мы отстали от Запада?**

– С 2012 года большой кооперацией предприятий страны при головной роли Российского федерального ядерного центра — Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) ведутся работы по созданию и развитию комплексной системы суперкомпьютерного моделирования для авиационной, автомобильной и атомно-энергетических отраслей. Разработаны и поставлены в ряд организаций комплексы на основе отечественных супер-ЭВМ архитектуры «ЭЛЬБРУС».

#### **ДОРОЖНУЮ КАРТУ «СРИСУЕМ» С ОБОРОНКИ**

– **Вы говорите, что для развития своего производства процессоров и компьютеров нам нужно возродить микроэлектронную отрасль. Но ведь пробовали, и все равно на большинстве имеющихся предприятиях микроэлектронное оборудование – импортное, многие компоненты для производства продукции – тоже импортные...**

– Потому что в условиях рыночных отношений, когда балом правит только бизнес, очень сложно создавать что-то свое почти с нуля. Всегда найдется кто-то, кто произнесет слово «нерентабельно», и все наши усилия пойдут насмарку. С таким подходом мы никогда не освободимся от зависимости от западных технологий.

Но сегодня сложилась ситуация, в которой микроэлектроника и продукция на ее основе обрели такое же стратегическое значение для нашей страны, как и продукция ВПК. Поэтому развитие микроэлектронной промышленности надо вести по примеру государственной программы вооружения, которая принималась в стране в 90-е годы.

– **В чем было ее главное отличие от других программ?**

– Был запрет на закупку иностранного оружия, был строгий план по объему, план по финансам. Реально только это и позволило нам создать что-то свое, и программа была выполнена. Сегодня мы обеспечиваем оборонной продукцией себя и еще «забираем» 23% мирового рынка. Но «для себя» высокотехнологичная и конкурентоспособная продукция создается в первую очередь, чтобы страну оборонять. По такой же схеме надо развивать сейчас и микроэлектронную отрасль для всех нужд страны.

#### **КАК ИЗМЕНИТЬ СОЗНАНИЕ**

– **Одно дело – создать свое, другое – ввести его в обиход. Согласятся ли «гражданские» компании покупать наше, если у них останется доступ к импорту?**

– «Гражданские» компании России покупают не «свое» или «чужое», а то, что им выгодно, что приносит им максимум прибыли. В полном соответствии с Гражданским ко-

дексом РФ, который законодательно определил извлечение прибыли как главную цель компаний. Поэтому они и занимаются только тем, что им выгодно. Не созданием и производством радиоэлектроники и микроэлектроники в стране, поскольку это требует вложения огромных средств при высоких рисках их невозврата, а торговлей этими продуктами, произведенными за рубежом. К сожалению, требования обеспечить суверенитет в этой области, так же как, впрочем, и в других областях, в Гражданском кодексе РФ нет. Поэтому даже введение санкций на поставку в Россию микроэлектроники ничего не изменило. Покупали, покупаем и будем покупать, поскольку нам это выгодно и соответствует законодательству, то есть ГК РФ. Никакие уговоры и полумеры здесь не помогут. Изменить сознание российских компаний, нацеленных на получение максимальной прибыли, перенацелить их на обеспечение суверенитета в критически важных областях, таких как микроэлектроника, можно, конечно, только путем изменения действующего законодательства.

### **ЭКОНОМИКА КОРОТКОЖИВУЩИХ ВЕЩЕЙ**

**– Если пофантазировать, представив, что наша советская электроника не «накрылась» в 90-х, какой она могла бы быть сейчас?**

– Это могла быть современная и долгоживущая продукция. В СССР была модель производства, которая базировалась именно на таком принципе: продукция должна быть долгоживущая и ремонтнопригодная. То есть тот же автомобиль «ЗИЛ» мог проехать миллион километров и за все время лишь дважды попасть на ремонт. А что мы видим сейчас? За последние 30 лет сформировалась экономика короткоживущих вещей. Все выходит из строя в среднем через два года. Это, к сожалению, можно сказать и о ведущих иномарках, которые 30 лет назад были почти вечными машинами.

И куда привела вся эта «одноразовость»? Это же бьет по ресурсам, по экологии. Кризис на Западе возник именно на этой почве. Там заигрались, тратя на новое производство товаров все больше и больше энергии, порождая огромное количество хлама. Ведь электроника, чтобы вы знали, не утилизируется – ее просто сваливают в огромные «монбланы» в Африке.

Если мы будем стремиться копировать Запад, мы можем забрести в такой же тупик, как и они.

**– В чем он проявляется еще, кроме экологического коллапса?**

– В том, что система потребления себя исчерпала, и именно она привела к финансовому кризису США и Европе. Кризис к тому же наблюдается у них и в головах.

### **ДЛЯ ПОБЕДЫ НАД ВРАГОМ БОМБЫ УЖЕ НЕ НУЖНЫ**

– Увы, сейчас я вижу, что ситуация в мире очень похожа на ту, которая была в 50-е годы прошлого века, после двух ядерных бомб, сброшенных американцами на Хиросиму и Нагасаки, – продолжает Владимир Бетелин. – Советскому Союзу, ученым-ядерщикам тогда удалось установить технологический паритет с США, после чего их угрозы сравнять с землей нашу страну постепенно сошли на нет.

Теперь, в век высоких технологий, чтобы поставить любую страну на колени, не обязательно ее взрывать, достаточно поставить под свой контроль ее ключевые отрасли, финансовую систему. И для этого у Запада есть все средства.

К примеру, один из наших банков имеет в своем активе суперкомпьютер. Банк – наш, суперкомпьютер – вроде тоже наш, но все, что находится в нем, – чужое и, к сожалению,

потенциально может управляться из-за границы. Все давно знают, что такое вирусные атаки и как они выводят из строя целые организации. Но это, как выясняется, полбеда – поломки можно устранить. Гораздо хуже, что собственник системы может дистанционно настроить ее так, чтобы она работала не как надо вам, а как надо ему. К примеру, обнулит завтра счета всех пользователей... Кто-то, может, скажет, что я преувеличиваю. Но ведь у кого-то из западных наставников украинских военных хватило ума, чтобы отдать безумный приказ бомбить Запорожскую АЭС! Так исходя из чего мы должны безоглядно доверять им свои финансы?!

**– Если бы тот же банк заказал сейчас суперкомпьютер нашим специалистам, они бы справились?**

– Можно сделать один суперкомпьютер или несколько поменьше, но сопряженных между собой, – задачу они будут выполнять. Но в нынешних условиях – я уже рекомендовал это сделать нашему вышестоящему руководству – на всякий случай надо на каждом стратегическом предприятии иметь резервную систему управления на основе имеющихся надежных, проверенных технических и программных средств, произведенных в стране, включая бумажные технологии.



ВЛАДИМИР БЕТЕЛИН И ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА РФЯЦ-ВНИИЭФ РАШИТ ШАГАЛИЕВ НА ТОРЖЕСТВЕННОМ ОТКРЫТИИ ЛАБОРАТОРИИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. СУПЕРКОМПЬЮТЕР АПК-5, СПОСОБНЫЙ ВЫПОЛНЯТЬ ДО 5000000000000 ОПЕРАЦИЙ В СЕКУНДУ И ОСНАЩЕННЫЙ СЕТЬЮ 10 МОЩНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОЧИХ СТАНЦИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ НЕФТИ. ИЗ АРХИВА В.Б. БЕТЕЛИНА

**– К вам прислушались?**

– Мне это неизвестно.

### **УБЕГАЮЩИЕ АЙТИШНИКИ**

**– Недавно мы много обсуждали проблему с программистами в стране: мол, уезжают, что же мы без них делать будем? Они реально те люди, которые могут обеспечить суверенитет и паритет в области информационных технологий?**

– К сожалению, нет. Все они, за небольшим исключением, – носители идеологии и технологий западных компаний. Они обучены работать на инструментальных средствах и в



программных средах Google, Apple и др. Многие языки, на которых они пишут программы, специально созданы для развития этих компаний.

**– То есть они не способны создавать независимые системы управления предприятий, как это делали когда-то вы?**

– Они этому не обучены. Вот разработка удобных приложений, которые опять же работают исключительно в среде Google, Apple, Facebook, Meta, SAP и т.д., – это пожалуйста. Все системы обмена, графика, хранение данных в них – чужое. Втягивая в это наших детей, корпорации успешно совершенствуют свои системы. Китайцы вовремя это поняли, отодвинули все чужое и сказали: делаем все сами. Как вы знаете, у них есть своя торговая площадка Alibaba, свой мессенджер We chat. Это все контролируется Китаем, и прибыль поступает именно в эту страну.

**– Почему же мы изначально не делали ставку на создателей отечественных систем? Откуда берется так много программистов, развивающих западные технологии?**

– Все определяется нашими ФГОСами (Федеральными государственными образовательными стандартами. – Авт.). В их основу заложена концепция растить не создателей, а пользователей чужих технологий. Многие даже не задумываются, что, даже создавая что-то на чужих платформах, они являются по большому счету только пользователями, для которых установлены определенные рамки и правила.

**– То есть человека, который заканчивает сегодня престижный мехмат, можно назвать, по большому счету, пользователем?**

– В части массовых ИТ-технологий – да. Потому что своих нет.

**– А чему и как должны учить студентов наш вузы, чтобы они умели работать с нашими системами?**

– Для этого прежде всего надо разработать эти собственные системы, включая программное обеспечение, компьютеры и элементную базу. Конечно, в рамках «электронного проекта», который, как и «атомный проект», определит, в частности, перечень и содержание учебных курсов и практикумов.

**– Стоит ли нам в чем-то все-таки брать пример с западных компаний, в частности, стремиться к уменьшению размера чипов?**

– Давайте сначала поймем, для чего их все время уменьшают? Не для того ли, чтобы просто снизить стоимость и сделать продукцию более массовой, но, увы, одноразовой? Это все – экономика, бизнес-идеи, чтобы производить сотни миллионов микросхем в год. Но есть физические пределы уменьшения размеров транзистора. Поэтому бизнесмены от электроники уже смотрят в сторону цифровой экономики – вот новый способ получить сверхприбыль, заставив нас большую часть своего времени сидеть в соцсетях, платя за большие объемы гигабайтов в Интернете.

**– Вы пользуетесь соцсетями?**

– Ни в коем случае! Вот видите (достаёт из кармана телефон-«раскладушку»), у меня – обычный кнопочный телефон.

**– А вообще Интернетом пользуетесь?**

– Только в рамках своей профессиональной деятельности.

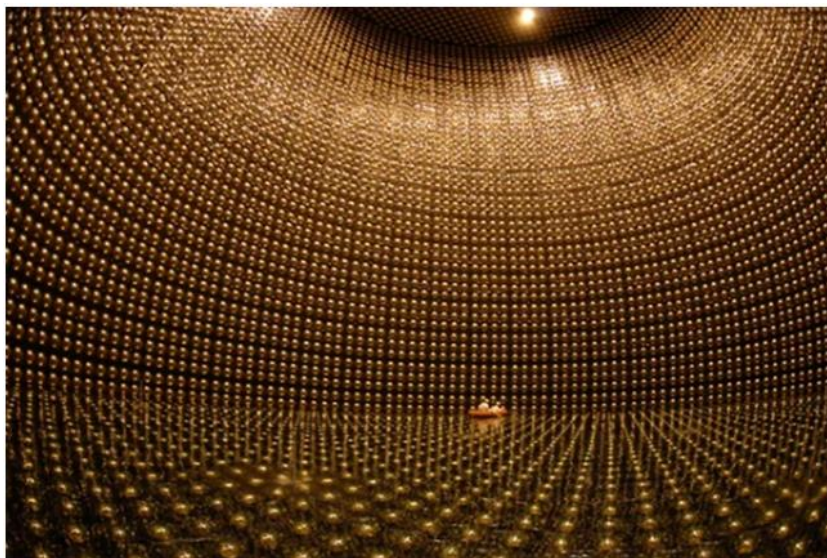
## Новый детектор для неуловимых потоков

КОММЕРСАНТЪ, 05.10.2022

*Полина Юдина*

*Троицкий прибор способен регистрировать частицы, летящие во всех направлениях*

Почему Вселенная состоит из вещества и в ней практически нет антивещества? Каким образом элементарные частицы нейтрино превращаются в частицы другого типа на лету без видимых взаимодействий с веществом (осциллируют)? Какой вклад вносят российские ученые из Института ядерных исследований РАН в работу международного эксперимента T2K, расположенного в Японии? Ответы на эти вопросы может дать новый детектор SuperFGD, перевезенный в Японию из города Троицка этим летом. Статья о его устройстве и предназначении будет опубликована в начале октября в престижном международном журнале Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A.



Согласно общепринятой точки зрения среди ученых, занимающихся космологией, современная Вселенная появилась в результате Большого взрыва, во время которого частицы и античастицы родились в одинаковом количестве. Однако в сегодняшней Вселенной есть только вещество, а антивещество отсутствует. Почему в процессе эволюции Вселенной «выжило» немного вещества (барионы) и исчезло антивещество (антибарионы)?

Это одна из фундаментальных проблем, стоящих перед современной физикой элементарных частиц и космологией, решение которой пока не найдено. Вполне вероятно, что эта загадка может быть решена с помощью элементарной частицы нейтрино, если в нейтринных осцилляциях будет обнаружено нарушение инвариантности относительно трансформации нейтрино в антинейтрино и одновременного перехода из реального в зеркальный мир. Другими словами, это явление называется нарушением CP-инвариантности, где  $C$  означает переход от частицы (нейтрино) к античастице (антинейтрино), а  $P$  — это пространственная инверсия или переход в зеркальный мир. Сохранение CP-инвариантности свидетельствует о том, что поведение нейтрино в реальном мире

совпадает с поведением антинейтрино в зеркальном мире, а нарушение CP-инвариантности говорит нам, что эти частицы ведут себя по-разному в этих мирах (пространствах). Таким образом, вполне вероятно, что если CP нарушается в нейтринных осцилляциях, то эта крошечная частица микромира позволит нам разгадать тайну существования Вселенной.

### **Для чего создан новый детектор**

Новый детектор, названный Super Fine-Grained Detector (SuperFGD), предназначен для регистрации нейтрино — загадочной элементарной частицы, которая отличается тем, что практически не взаимодействует с веществом, проходя насквозь толщу земной материи, человеческие тела и прочие предметы. Для того чтобы «поймать» нейтрино, используются различные детекторы. В данном случае это сегментированный сцинтилляционный детектор, состоящий из покрытых светоизолирующим слоем пластиковых кубиков.

Когда заряженная частица, возникающая в результате взаимодействия нейтрино в детекторе, проходит через один из 2 млн пластмассовых кубиков, из которых состоит детектор, происходит сцинтилляция, то есть возникает свет, который в этом кубике движется во всех направлениях, отражается от поверхности и захватывается специальными волокнами. По ним он направляется к фотосенсорам (детекторам, которые регистрируют этот сцинтилляционный свет). С каждого кубика сцинтилляционный сигнал снимается в трех направлениях: X, Y, Z. Этот сигнал пропорционален энергии, которая была оставлена заряженной частицей (частицами) в этом кубике. И когда заряженная частица проходит через детектор — может быть, через 10, 100, 1000 кубиков, с каждого кубика физики регистрируют сигнал в трех направлениях, фиксируя геометрию трека, энергию и тип данной частицы.

Регистрация света со спектросмещающих волокон осуществляется при помощи кремниевых фотоумножителей. Для светоизоляции кубиков их поверхность подвергается химическому травлению, в результате чего образуется микропористый диффузный отражающий слой толщиной около 50 микрон.

В результате взаимодействия нейтрино с веществом детектора появляются заряженные и нейтральные частицы, которые регистрируются в детекторе. При этом в результате взаимодействий возникают протоны либо нейтроны (в зависимости от того, вступало во взаимодействие нейтрино или антинейтрино), а также мюоны, электроны (позитроны) и пионы. Энергия мюонов, электронов (позитронов) и пионов определяется в эксперименте T2K энергией пучка нейтрино, пиковая энергия которого около 600 МэВ, и составляет в основном несколько сотен МэВ.

Детектор SuperFGD, который будет центральным элементом модернизированного комплекса ближних детекторов эксперимента T2K в Японии, будет функционировать в магнитном поле, и трек движения каждой частицы отклоняется в нем в соответствии с зарядом частицы. Таким образом можно получить информацию о заряде частицы, ее импульсе. Дальше информация о треке восстанавливается, анализируется, и ученые получают полную информацию о типе частицы, ее направлении. О всех частицах, появившихся в детекторе в результате нейтринных взаимодействий или попавших в детектор, такая информация обрабатывается с помощью разработанных кодов и методов машинного обучения.

Самое главное, что дает новый детектор, который ученые привезли в Японию из России и к марту 2023 года соберут, протестируют и запустят в работу,— это существенное повышение точности осцилляционных измерений (измерений того, как нейтрино трех типов: электронного, мюонного и тау — переходят друг в друга на лету, не взаимодействуя при этом с веществом).

«Идея детектора SuperFGD появилась у нас в 2016 году. Ее предложили российские ученые из ИЯИ РАН в результате долгих обсуждений с швейцарскими и французскими коллегами. Все упиралось в технологию создания детектора: в Японии или Швейцарии изготовить его было бы слишком дорого. Мы в России совместно с ООО «Унипласт» (г. Владимир) выдвинули свою версию того, как это можно сделать. Первый вариант изготовления сцинтилляционных элементов (кубиков объемом 1 куб. см) из полистирола методом экструзии со сверлением отверстий оказался дорогим и труднореализуемым, учитывая большое количество элементов и высокие требования к геометрии кубиков. Примерно через год работы и тестов мы пришли к тому, что нужно делать эти кубики литьем под давлением с точностью геометрических размеров около 30–50 микрон. Это довольно сложная задача, поскольку полистирол — это пластик, а не сталь или алюминий, где можно получить точность в несколько микрон. Пластик — мягкий материал, но мы отработали технологию литья, покрытия отражателем и сверления отверстий. После этого в течение двух лет ООО «Унипласт» изготавливало эти кубики — по 100 тыс. штук в месяц. Около 10% изготовленных кубиков были забракованы. Несколько десятков тысяч кубиков мы передали коллегам в США, Франции, Японии, Швейцарии для тестов. В работе по созданию этого детектора в России участвуют сотрудники ИЯИ РАН, ОИЯИ и ФИАН. В создании детектора SuperFGD принимают участие наши коллеги из Швейцарии, Франции, США, Японии, Испании и других стран, всего около 120 человек»,— рассказывает главный научный сотрудник Института ядерных исследований РАН Юрий Куденко.

Пик изготовления кубиков пришелся на 2020 год, пандемию. Но, несмотря на все ограничения, ООО «Унипласт» справилось с задачей. Работа по изготовлению кубиков была закончена в начале 2021 года.

Однако пандемия очень затормозила отправку детектора в Японию к месту установки: никто из россиян не мог туда поехать, так как Япония была полностью закрыта для визитов иностранцев. В результате детектор (конечно, в разобранном виде) и платформу для его сборки, которая была разработана и изготовлена в ОИЯИ, весом около 2 тонн отправили в Японию летом 2022 года.

### **Как сконструирован детектор**

С начала разработки детектора SuperFGD прошло уже лет пять. Составляющие детектор 2 млн сцинтилляционных пластмассовых кубиков со стороной 1 см изготовлены в ООО «Унипласт» и доставлены в Японию. Там они будут в течение пяти-шести месяцев собираться российскими учеными в единый детектор, тестироваться и затем будут установлены как основная часть комплекса ближних нейтринных детекторов ND280 эксперимента T2K (детектор расположен в 280 м от протонного ускорителя J-PARC в Японии в городе Токай, на восточном берегу Японии недалеко от Фукусимы).

Ускоритель направляет поток частиц на Запад, где через 280 м установлен ближний детектор. Здесь поток частиц взаимодействует с углеродом. Через 295 км в том же направ-

лении, рядом с городом Камиока, в толще породы в бывшей соляной шахте, расположен огромный резервуар с водой, дальний (водный черенковский) детектор под названием «СуперКамиоканде». Дальний и ближний детекторы регистрируют мюонные и электронные нейтрино и антинейтрино, что позволяет изучают осцилляции этих частиц, рожденных на ускорителе.

Теперь составной частью ближнего детектора, ее основным элементом, станет установка SuperFGD, разработанная и изготовленная в России.

В эксперименте T2K используется чистый квазимоноэнергетичный пучок мюонных нейтрино (антинейтрино), полученный на протонном ускорителе J-PARC. Пионы, рожденные при взаимодействии протонов с мишенью, распадаются на мюоны и мюонные нейтрино в тоннеле длиной 96 м. Энергия нейтрино и пролетная база в эксперименте T2K выбраны таким образом, чтобы получить максимальную чувствительность к осцилляциям мюонных нейтрино и антинейтрино в области осцилляций атмосферных нейтрино. Комплекс ближних нейтринных детекторов измеряет направление, спектр и состав нейтринного пучка до возможных осцилляций. Размер, направление и форма черенковского конуса от заряженной частицы (мюон или электрон), возникшей в результате взаимодействия нейтрино в детекторе, позволяет идентифицировать тип зарегистрированного нейтрино — мюонное или электронное, измерять энергию и направление мюона или электрона и в конечном итоге восстанавливать энергию нейтрино.

Процесс осцилляций нейтрино заключается в том, что на пути 295 км от J-PARC до «СуперКамиоканде» часть мюонных нейтрино прекращается в тау-нейтрино и электронные нейтрино. Тау-нейтрино «СуперКамиоканде» не регистрирует, но детектирует появившиеся электронные нейтрино в «чистом» пучке мюонных нейтрино и одновременно регистрирует исчезновение («дефицит») мюонных нейтрино по сравнению с ожидаемым потоком и спектром, полученными на основе данных ближнего детектора ND280, предполагая отсутствие осцилляций. Сравнение измеренных потоков и спектров мюонных и электронных нейтрино с ожидаемыми без осцилляций позволяет получить осцилляционные параметры: углы смешивания и разности квадратов масс нейтрино.

### **Какие результаты теперь получают**

Если говорить о результатах, которые планируется получить с помощью нового детектора, то сама по себе сборка и установка его на нейтринном канале в Японии — уже сложная задача. Прежде всего физики определяют, соответствуют ли параметры собранного в полном объеме детектора тем, которые были получены в ходе тестов прототипов детектора на пучках заряженных частиц в CERN и нейронном пучке в американском Лос-Аламосе.

Первая физическая задача — на нейтринном пучке — это T2K-регистрация мюонных нейтрино и антинейтрино, восстановление полной кинематики событий за счет измерений всех вторичных частиц в полном телесном угле. Следующий этап — регистрация протонов низких энергий и улучшение восстановления спектра мюонных нейтрино (антинейтрино) за счет регистрации как протонов, так и нейтронов низких энергий. Это позволит улучшить точность восстановления спектров мюонных нейтрино и антинейтрино и снизить погрешности осцилляционных измерений. Целью является уменьшение систематических погрешностей осцилляционных измерения до уровня 3%, что необхо-

димо для открытия CP-нарушения в проекте «ГиперКамиоканде» в случае максимального проявления этого явления в нейтринных осцилляциях.

Детектор SuperFGD имеет 4-Пи-геометрию. В отличие от всех предыдущих детекторов, которые были установлены на T2K, он регистрирует частицы, движущиеся во всех направлениях: вверх ли они идут, назад ли летят. Это большой шаг вперед по сравнению с предыдущей системой, которая не имела такой возможности. Таким образом, ученые получают полную информацию о нейтринных взаимодействиях. У нового детектора много электроники — например, для регистрации сигнала используются японские лавинные фотодиоды. Когда-то они производились и в России, у нас вообще и родилась идея таких фотосенсоров, но в последние десятилетия промышленность России в этом сегменте пришла в упадок. Эти оптические сигналы преобразуются в электронные сигналы. Фиксируются время и амплитуда регистрации, а также другие параметры. Затем они преобразуются во время прихода частицы, ее энергию, заряд, направление движения частицы и прочее. И после этого восстанавливается спектр нейтрино. В результате ученые получают огромный поток нейтринных событий, которые потом используются в осцилляционном анализе, измерении сечений, поиске массивных нейтрино и др.

Всего в месяц набирается несколько десятков событий регистрации электронных и мюонных нейтрино в дальнем детекторе (в ближнем детекторе — десятки тысяч событий). Сеанс работы протонного ускорителя J-PARC для эксперимента T2K длится три-четыре месяца в году. В ближайшее время ближний детектор ND280 будет разбираться и модернизироваться, в ходе чего детектор SuperFGD войдет в строй и физики всей коллаборации T2K да и всего мира получают новые данные.

Новый детектор SuperFGD обладает уникальной способностью регистрировать и восстанавливать нейтринные события в формате 3D в полном телесном угле. SuperFGD позволяет намного точнее и эффективнее регистрировать протоны, нейтроны, что дает возможность лучше понять процессы, проходящие в ближнем детекторе, и существенно уменьшить систематические погрешности осцилляционных измерений. Это помогает продвинуться в решении ключевого для нейтринной физики вопроса о сохранении или нарушении комбинированной четности (CP-четности) в нейтринных осцилляциях, или, другими словами, в лептонном секторе Стандартной Модели. Вопрос о том, сохраняется ли эта четность или нарушается, является ключевым для всего эксперимента T2K и важнейшим вопросом для эксперимента «ГиперКамиоканде», который сооружается сейчас в Японии (придет на смену «СуперКамиоканде» в 2027 году).

---

## Мягкие наногели повысили эффективность адресной доставки лекарств

---

**InScience.News, 05.10.2022**

*Полина Ячменникова*

Ученые физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова смоделировали процесс взаимодействия наногелей разной упругости с мембранами клеток. Они подтвердили ги-

потезу о том, что уменьшение упругости наногеля увеличивает время его циркуляции в крови. Это позволит ученым усовершенствовать метод адресной доставки лекарств, который можно будет использовать при лечении раковых опухолей. Исследование опубликовано в журнале *Angewandte Chemie*.

Чтобы вылечить раковое заболевание, надо уничтожить клетки опухоли в организме. Для этого врачи чаще всего прибегают к химиотерапии. Однако этот способ очень токсичен. Кроме злокачественных образований он убивает также здоровые клетки и ткани. Для уменьшения негативных последствий ученые давно разрабатывают метод адресной доставки препаратов. Его суть заключается в транспортировке молекул лекарственного вещества в заданную область организма при помощи управляемого носителя, так называемого молекулярного контейнера. Чаще всего это микро- и наногели. Они интересны тем, что проницаемы, следовательно, могут удерживать препарат внутри себя и впоследствии высвободить его в нужный момент.

Однако реакция иммунной системы мешает использовать этот подход. Клетки макрофаги начинают активно поглощать молекулярные контейнеры, что значительно сокращает время циркуляции лекарства в организме. А чем оно больше, тем выше вероятность успешной доставки вещества к нужной клетке.

Ученые из Германии ранее провели ряд экспериментов и пришли к выводу, что уменьшение упругости наногеля увеличивает время циркуляции препарата в крови. Они выдвинули гипотезу о том, что во время контакта клеток-макрофагов с мембраной происходит деформация полимерных частиц, что затрудняет процесс их поглощения.

Чтобы проверить эту гипотезу, ученые с физического факультета МГУ имени Ломоносова провели компьютерное моделирование взаимодействия частиц наногеля с различной упругостью с модельной мембраной клетки. Результаты подтвердили выдвинутое ранее предположение — при контакте с мембраной «мягкие» (менее сшитые) наногели уплотнились, в то время как более «жесткие» частицы практически не деформировались и поглощались мембранами.

«Мы надеемся, что это исследование в дальнейшем позволит увеличить эффективность метода адресной доставки препаратов. Помимо ценности в области медицины, эта работа позволила нам лучше понять некоторые аспекты физики наногелей, которые могут найти применение и в других областях», — говорит Рустам Гумеров, кандидат физико-математических наук, кандидат технических наук, научный сотрудник кафедры физики полимеров и кристаллов физического факультета МГУ имени Ломоносова.

---

# **К 65-летию запуска Первого Искусственного спутника Земли: капиталовложения в научно-образовательные, промышленно-технологические, индустриально-инфраструктурные и эколого-энергетические инновационные проекты в аэрокосмической и нефтегазовой сферах на примере достижения технологического суверенитета и внедрения наилучших доступных технологий подготовки кадров для отечественных предприятий**

---

## **Инвестиции в России, 30.09.2022**

*Леонид РАТКИН*

Во второй половине 2022 года в Москве и Московской области состоялся ряд международных форумов и конференций, на которых обсуждались вопросы капиталовложений в инновационные проекты в сфере науки, образования, промышленности, инфраструктуры, экологии и энергетики. Накануне 65-летия запуска Первого Искусственного спутника Земли в СССР (04.10.1957) особое внимание было уделено достижению технологического суверенитета и внедрения наилучших доступных технологий подготовки высококвалифицированных специалистов для отечественных предприятий аэрокосмической и нефтегазовой отраслей.

Накануне юбилея в Москве АНО «Центр поддержки и развития бизнеса» ИНИЦИАТИВА и АНО «ЛОКОВОТИВЫ РОСТА» организовали и провели Саммит деловых кругов (СДК) «Сильная Россия». Помимо пленарного заседания СДК «Трансформация российской экономики: стратегические национальные приоритеты», были также проведены стратегические сессии «Космические проекты будущего: «СФЕРА» как основа экономической и технологической независимости России», «Отрасль особого назначения: оборонно-промышленный комплекс как драйвер роста национальной экономики», «Цифровой суверенитет: стратегия развития технологического потенциала России» и «Механизмы поддержки отечественных производителей в современных реалиях: роль государства и финансовых институтов». В год 65-летнего юбилея полета Первого Искусственного спутника Земли (04.10.1957) многие участники и гости СДК приняли участие в «космической» сессии, которую модерировал заместитель генерального директора Государ-



ственной корпорации (ГК) «Роскосмос», д.т.н., профессор Ю.М.Урличич. С докладом о стратегической роли реализации федерального проекта «Сфера» выступил Исполнительный директор по перспективным программам и науке ГК «Роскосмос» А.В.Блошенко. Отмечалось интенсивное развитие сферы коммуникаций в реальном времени с обеспечением граждан связью и доступом в Интернет в любой точке мира, включая системы «умный дом», электронной коммерции и логистики (такси, покупки и доставка), дистанционного образования (спрос на которое резко возрос с 2020 года, в период роста пандемийных ограничений), «умного страхования», комплексы для телемедицины и высококачественной и безопасной связи с оперативным доступом к контенту в любой точке России, в т.ч., на транспорте. Взаимодействие в научно-образовательной и промышленно-технологической сферах в развитии наилучших доступных и прорывных технологий в качестве технологической базы для систем связи и телекоммуникаций, мониторинга (в т.ч., экологического и энергетического) и позиционирования возможно за счет применения комплексов виртуальной и дополненной реальности, квантовой связи, блокчейна, беспилотных многоцелевых комплексов и передачи криптоключей.

Экологический и энергетический мониторинг инфраструктуры предполагает обеспечение возможности контроля и защиты различных объектов и систем, включая транспорт и логистику, в реальном времени. К 2025 году в мире к Интернет будет подключено 8,6 млрд. устройств, а по итогам 2021 года грузооборот автотранспорта только в России составил 285 млрд. т\*км. Инвестиционный инновационный проект «СФЕРА» позволяет активно развивать беспилотный транспорт на федеральном и региональных уровнях, например, предоставляя дополнительные возможности для создания глобальных платформ услуг коммерции, доставки, транспорта и на базе навигационных и телекоммуникационных сервисов: ежегодный прирост рынка промышленных беспилотных перевозок в России составляет 30% в год, а к 2035 году 25% всех продаваемых в мире легковых автомобилей будут беспилотными!

Реализация глобального инвестиционного проекта «СФЕРА» обеспечит комплексное обслуживание судов, авиации экспедиционных групп по маршруту Северного морского пути (СМП), в частности, по направлениям «спутниковое цифровое и телевизионное и радиовещание», «высокоскоростная передача данных, включая передачу мониторинговой информации», «мониторинг ледовой обстановки, формирование карт льда», «услуги высокоточной навигации для беспилотных проводок». Инновационный проект «СФЕРА» ориентирован также на аэрокосмический мониторинг лесного хозяйства: контроль границ, вырубки и состояния лесных ресурсов. Аэрокосмический экологический сельскохозяйственный мониторинг предназначен для инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, анализа прироста биомассы, составления динамических карт урожайности и экоконтроля состояния земель, например, для предотвращения засухи. Дополнительные направления применения инвестиционного проекта «СФЕРА» - углеродный мониторинг для инвентаризации способных поглощать углерод всех природных активов и ресурсов, а также мониторинг чрезвычайных ситуаций (ЧС) для предотвращения и контроля развития природных и техногенных катастроф: согласно экспертным оценкам, в России зарегистрировано порядка 100 тысяч опасных производств и объектов, ущерб от техногенных аварий и катастроф (в среднем) составляет 3-5% ВВП, и затраты

на модернизацию производства или вывод из эксплуатации могут составить от 15% до 20% ВВП.

Инновационный проект «СФЕРА» применим также в строительном мониторинге для контроля скорости и качества строительных работ на крупных инфраструктурных объектах, и для построения цифрового двойника региона, и для полнофункционального доступа к сервису «Спутниковая кнопка жизни» (СКЖ): согласно оценкам экспертов, в России ежегодно пропадает 180 тысяч человек, и СКЖ позволит ежегодно спасти жизнь 20 тысяч (!), поскольку СКЖ позволяет по сигналу через спутник быстро находить людей из групп риска (детей, пожилых, инвалидов, потерпевших в дорожно-транспортных происшествиях).

В развитие темы обеспечения спутниковых сервисов при реализации глобальных инвестиционных и инновационных проектов прозвучало выступление представителя руководства ФГУП «Космическая связь» по вопросам развития российского рынка спутниковой связи, инвестиционным стимулам и инновационным вызовам. По мнению ряда экспертов, 80% территории РФ можно покрыть только при помощи спутниковой связи, более 90% Арктической зоны РФ можно охватить связью только с применением космических аппаратов и ГСО, но более 55% автодорог федерального значения в РФ до сих пор не обеспечено связью для подвижных объектов! Без спутниковой связи невозможно обеспечить покрытие всей территории РФ Интернетом, связью и телевидением, а также гарантировать интенсивное развитие СМП!! В настоящее время задачи обеспечения приема высококачественного ТВ-сигнала могут быть решены при активной реализации инвестиционных проектов по созданию Геостационарных космических аппаратов (ГКА).

Состояние современного рынка спутниковой связи в России предполагает активную реализацию приоритетных инвестиционных проектов: в составе 31 зарубежной группировки на геостационарной орбите 125 космических аппаратов (КА), но российские операторы представлены всего 18 КА: 5 – АО «Газпром космические системы» и 13 – ФГУП «Космическая связь». Среди первоочередных проблем развития отрасли, прежде всего, следует отметить ненадежность иностранных партнеров: охват мирового рынка ограниченным количеством спутников, резкое падение цен на услуги спутниковой связи, санкционный режим, необходимость оперативного развертывания и внедрения отечественных программно-аппаратных и промышленно-технологических решений, сложное экономическое положение многих отечественных клиентов и их ограниченно-платежеспособных партнеров, и перспективы развертывания новых низко- и среднеорбитальных группировок отечественных КА.

Следует отметить, что 79,8% территории Земного шара покрывают аппараты ГП КС, в 58 странах ГП КС предоставляет услуги спутниковой связи. Если в 2020 году объем мирового рынка спутниковой связи составлял 10,36 млрд. долларов США, то в 2030 году он достигнет 20,6 млрд. долларов США! Модернизация наземной инфраструктуры и создание новых машин предполагает взаимодействие с ведущими отраслевыми вузами, в частности, с МГУ имени М.В.Ломоносова (ректор – академик РАН и РАО В.А.Садовничий) и МФТИ (президент – член-корреспондент РАН Н.Н.Кудрявцев). Реализация крупных отраслевых инвестиционных проектов проводится в соответствии с требованиями по импортозамещению: среди отечественных предприятий особо следует отметить РКК «ЭНЕРГИЯ» (генеральный конструктор – академик РАН Соловьев В.А.),

АО «ГКНПЦ имени Хруничева», АО «РКЦ «Прогресс»» и АО «НПО имени Лавочкина». Поскольку 46% услуг спутниковой связи составляет телерадиовещание, одним из наиболее перспективных и инвестиционно-привлекательных направлений является развитие специализированных спутниковых группировок. В среднем срок строительства КА составляет 48 месяцев (4 года), поэтому строительство тяжелых КА «Экспресс АМУ6» и «Экспресс-40» начнется в январе и декабре 2024 года соответственно, а запуск КА – в декабре 2027 года и декабре 2028 года соответственно. Аналогично, средние КА «Экспресс-36» и «Экспресс-АМУ8» начнут строить в декабре 2025 года, а закончат – в декабре 2029 года. Тяжелый КА «Экспресс-АМУ5» и средние КА «Экспресс-АТ3», «Экспресс-АТ4», «Экспресс-Р1», «Экспресс-Р2» и «Экспресс-Р3» будут построены поэтапно: 1-й - в декабре 2026 года (запуск – в декабре 2030 года), 2-й и 3-й – в декабре 2025 года (запуск – в декабре 2029 года), 4-й – в декабре 2024 года (запуск – в декабре 2028 года), 5-й – в декабре 2026 года (запуск – в декабре 2030 года), 6-й – в декабре 2028 года (запуск – в декабре 2032 года).

Наибольший интерес участников и гостей научной сессии «Космические проекты будущего: «СФЕРА» как основа экономической и технологической независимости России» Саммита деловых кругов «Сильная Россия» вызвал доклад «Передовые перспективные проекты Газпрома в космосе» заместителя начальника Департамента ПАО «Газпром» А.Н.Бронникова. В начале выступления Андрей Николаевич сфокусировал внимание на юбилейной дате: в 2022 году дочернему предприятию ПАО «Газпром» - АО «Газпром космические системы» исполняется 30 лет! Созданное в 1992 году как ОАО «Газком», предприятие уже в 1999 году вывело на геостационарную орбиту первый «газкомовский» спутник «Ямал-100», а в 2003 году – спутники «Ямал-201» и «Ямал-202». В 2008 году ОАО «Газком» было переименовано в ОАО «Газпром космические системы», и начался новый период стабильного системного развития предприятия: в 2012 спутники «Ямал-300К» и «Ямал-402» были успешно выведены на орбиту, а в 2014 году спутник «Ямал-401» был установлен в орбитальную позицию 90 градусов восточной долготы. В 2019 году, еще накануне начала пандемии COVID-19, спутник «Ямал-601» был запущен на орбиту, а в юбилейном 2022 году было завершено строительство уникального промышленного объекта – Сборочного производства космических аппаратов (СПКА) в г. Щелково.

Следует напомнить, что АО «Газпром космические системы» предоставляет услуг в сфере создания и эксплуатации телекоммуникационных и геоинформационных систем в интересах компаний группы «Газпром» и других заказчиков. Область интересов ПАО «Газпром» в космосе непрерывно расширяется, среди ключевых направлений необходимо особо упомянуть спутниковую связь и вещание на базе собственной орбитальной группировки «Ямал», геоинформационные услуги на базе Центра аэрокосмического мониторинга и разработку и интеграцию космических систем. Эксплуатация систем спутниковой связи (ССС) в компаниях группы «Газпром» предполагает не только работу СССР на удаленных объектах ПАО «Газпром», но и организацию каналов связи с предоставлением спутникового доступа в Интернет и спутникового цифрового ТВ, а также управление системой линейной телемеханики на трубопроводах ПАО «Газпром». Среди примеров успешной реализации технологии геотехнического мониторинга объектов газовой инфраструктуры в АО «Газпром космические системы» можно отметить опреде-

ление критического отклонения положения трубопровода от проектного на магистральном газопроводе (МГ) «Сила Сибири», контроль сезонных колебаний поверхности и объектов при отборе и закачке газа на Северо-Ставропольском подземном хранилище газа и контроль оползневых участков на МГ «Дзуарикау-Цхинвал». Особого упоминания заслуживает строительство СПКА в 2022 году, реализующее полный технологический цикл сборки и испытаний космической техники в пределах одного компактного производственного здания. Планируется проводить сборку и тестирование КА связи, КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), серийных малых КА для многоспутниковых систем, а также оказывать услуги по сборке, интеграции и испытаниям космической техники и ее составных частей. Технологический комплекс СПКА включает в себя, в частности, грузовой шлюз и область входного контроля оборудования, блок транспортировки изделий к месту сборки (например, на специальной кантовальной системе), рабочие места сборки и электрических испытаний, термовакуумную камеру, стенд раскрытия солнечных батарей, стенд массово-инерционных характеристик, вибростенд, акустическую камеру и безэховую камеру, а также вспомогательные помещения и оборудование.

На дочернем предприятии ПАО «Газпром» - АО «Газпром космические системы» разрабатывается универсальная космическая платформа (УКП) массой до 250 кг, максимальной массой до 450 кг, напряжением питания 28 В, средним энергопотреблением КА 550 Вт и пиковым энергопотреблением КА (10 минут за виток) до 2 кВт, сроком активного существования 10 лет. Среди КА, в частности, необходимо отметить МКА-МПП для обнаружения и измерения интенсивности источников выброса парниковых газов (метан, углекислый газ) на поверхности Земли, МКА-ШПД для оказания услуг широкополосного доступа (ШПД) в сети Интернет посредством приема и передачи радиосигналов на абонентский терминал и земные станции сопряжения в сеть Интернет, МКА-ИК для обнаружения очагов лесных пожаров и мониторинга районов их распространения, МКА-РСА для информационного обеспечения и решения ряда задач, в частности, по мониторингу и прогнозированию ледовой обстановки на шельфе и акваторий Арктических морей, по геотехническому и геодинамическому мониторингу опасных производственных объектов, в т.ч., инфраструктуры добычи, транспортировки и хранения газа, контроля экологической обстановки в районах добычи, транспортировки и хранения углеводородов, обнаружения, мониторинга и контроля последствий ЧС.

Одним из «ближайших по временной шкале» инвестиционных проектов АО «Газпром космические системы» является создание КА ДЗЗ «Смотр-В», его запуск намечен на 2024 год. По замыслу конструкторов, «Смотр-В» является современным КА ДЗЗ с комбинированной полезной нагрузкой, которая позволит решать широкий спектр производственных и экологических задач, например, по высокодетальному (высокоразрешающему) мониторингу охранных зон МГ, обнаружению выбросов парниковых газов (утечек метана), контролю объектов строительства на территории России и за рубежом, картографирования и наблюдения лицензионных участков и других объектов инфраструктуры, эффективного экологического контроля. Среди основных характеристик КА ДЗЗ «Смотр-В» можно отметить солнечно-синхронную орбиту высотой 480 км, пространственное разрешение оптико-электронной аппаратуры в 0,5 м, минимальный обнаруживаемый расход метана – 240 куб.м/ч в режиме «измерение». Сборка и испытания запла-

нированы в ООО «Газпром СПКА», выведение на орбиту – ракетой-носителем «Союз-2.16».

Другой, не менее значимый инвестиционный проект АО «Газпром космические системы» ориентирован на создание КА связи «Ямал-501» (запуск – в 2025 году): спутник «Ямал-501» планируется на замену спутника «Ямал-402», который к 2025 году вырабатывает свой ресурс и будет выведен из эксплуатации. У КА связи будет геостационарная орбита, орбитальная позиция 55E, объем ресурса 3,3 ГГц, сборка и испытания будут осуществлены на базе ООО «Газпром СПКА». Дополняет функционал КА связи «Ямал-501» новая разработка АО «Газпром космические системы» - КА «Ямал-502», который предназначен для предоставления высокоскоростного доступа в Интернет на всю территорию России и для увеличения пропускной способности системы «Ямал» в рабочих диапазонах связи. У КА «Ямал-502» геостационарная орбита, орбитальная позиция 90E, пропускная способность 60 Гбит/с, сборку и испытания изделия также проведет ООО «Газпром СПКА».

Одним из новых и инвестиционно-привлекательных направлений для развития АО «Газпром космические системы» является создание малых радиолокационных КА ДЗЗ, предназначенных для оперативного мониторинга акватории СМП и геотехнического мониторинга ОПО. В рамках реализуемого инвестиционного проекта планируется создание малого КА-демонстратора с комбинированной полезной нагрузкой Радиолокаторами (бокового обзора) с Синтезированной Апертурой (РСА), газоанализатором и аппаратурой Интернета вещей (IoT). Задачами малого КА-демонстратора является обработка бортовых систем и комбинированной полезной нагрузки для демонстрации возможностей КА на базе УКП по проведению радиолокационного мониторинга, применению газоанализатора и аппаратуры IoT. Соответственно, задачами группировки из 6 радиолокационных КА является геотехнический и геодинимический мониторинг производственной инфраструктуры опасных промышленных объектов, мониторинг экологической обстановки в районах добычи (а также хранения и транспортировки углеводородов), определение этапов развития и последствий чрезвычайных ситуаций, проведение всепогодного, в т.ч., экологического и энергетического мониторинга, СМП и обеспечение безопасного и устойчивого судоходства.

Также в рамках научных сессий СДК «Сильная Россия» был представлен ряд других научных докладов и выступлений.

#### **Выводы и рекомендации:**

Отмечаемое 04.10.2022 65-летие запуска Первого Искусственного спутника Земли (04.10.1957) – значимая веха в истории развития мировой науки и новый этап взаимовыгодного научно-образовательного, промышленно-технологического, индустриально-инфраструктурного и эколого-энергетического сотрудничества. Реализуемые российскими и иностранными учеными инновационные проекты, в частности, в аэрокосмической и нефтегазовой сферах, ориентированы на повышение уровня международной научной кооперации, усиление взаимодействия в смежных отраслях и наращивания инвестиционного сотрудничества.

Одним из многочисленных успешных примеров достижения технологического суверенитета и внедрения наилучших доступных технологий подготовки кадров для отечественных предприятий является запуск Первого Искусственного спутника Земли, не

только открывший Новую Эру изучения космического пространства, но и предоставившей нашей стране неоспоримый приоритет и статус «мирового космического лидера»! В первый день работы Международного военно-технического форума (МВТФ) «АРМИЯ-2022» его посетил Президент РФ В.В.Путин: в рамках научно-деловой программы МВТФ в «Президентский день» было проведено менее десяти мероприятий, в т.ч. круглый стол, посвященный 65-летию запуска Первого искусственного спутника Земли!! В работе круглого стола приняли участие летчики-космонавты – Герои Советского Союза и России, а также известные ученые и промышленники!!! Организовал и модерировал круглый стол, посвященный 65-летию запуска Первого искусственного спутника Земли, автор данной публикации.