

# В ПОГОНЕ за ТОЧНОСТЬЮ

Ученые переведут мир на новое время *стр. 10*

Конспект

Фото с сайта Минобрнауки



## Крой - индивидуальный

**Правительство РФ и ЦЕРН заключили соглашение о научно-техническом сотрудничестве в области физики высоких энергий и других областях взаимного интереса. Церемония подписания документа прошла в Женеве на очередном заседании Комитета «Россия - ЦЕРН».**

Российскую делегацию возглавлял первый заместитель министра науки и высшего образования академик Григорий Трубников. Принимающая сторона была представлена руководством ЦЕРН во главе с гендиректором организации Фабиолой Джанотти.

Новое соглашение - особый документ «индивидуального кроя». Оно создает современный фундамент и разгонный блок для кооперации России и ЦЕРН. Уверен, это исторический момент для российской и мировой науки, - сказал Г.Трубников.

Генеральный директор ЦЕРН подчеркнула приоритетный ха-

актер развития стратегического партнерства между ЦЕРН и Россией. Фабиола Джанотти отметила уникальный вклад, который вносят российские ученые в развитие передовой науки на протяжении нескольких десятилетий.

Стороны выразили единое мнение о том, что документ даст старт ширококомасштабным работам, которые потребуют взаимных усилий и конвертируются в новые фундаментальные открытия.

Очередное заседание Комитета «Россия - ЦЕРН» состоится осенью 2019 года в России. ■

## Пора готовиться

**Впервые в своей современной истории Россия примет Международный конгресс математиков.**

Форум пройдет с 6 по 14 июля 2022 года в Санкт-Петербурге, сообщает пресс-служба Минобрнауки. Решение о дате и месте проведения конгресса было озвучено на первом заседании оргкомитета под председательством вице-преьера Татьяны Голиковой.

Престижное научное мероприятие проводится раз в четыре года. В соответствии с правилами, накануне конгресса 3 и 4 июля в городе на Неве состоится Генеральная ассамблея Международного математического союза.

В течение двух месяцев Минобрнауки должно представить предложения по определе-

нию оператора конгресса, финансово-экономические обоснования и сметы, после чего будет назначена дата очередного заседания оргкомитета. Также будет рассмотрено предложение объявить 2022 год в России Годом математики. Среди возможных средств анонсирования конгресса и Года математики - оформление тематических поездов метро в Москве и Санкт-Петербурге, выпуск марок и монет.

Остается добавить, что наша страна всего один раз принимала конгресс - в 1966 году он проходил в Москве. ■

## Франция ценит

**Российские ученые награждены орденами Почетного легиона.**

Научный руководитель Института географии РАН Владимир Котляков и заведующий лабораторией изменения климата и окружающей среды отдела географии полярных стран Арктического и антарктического научно-исследовательского института Владимир Липенков отмечены за выдающиеся достижения в изучении природы Земли и укреплении российско-французских научных связей.

Церемония вручения орденов состоялась в лаборатории изменения климата и окружающей среды ААНИИ. С французской стороны в ней приняли участие посол Сильви Берманн, советник по науке и технологиям посольства Абдо Малак, генеральный консул в Санкт-Петербурге Уго де Шеваньяк.

Орден Почетного легиона - одна из высших французских наград, учрежденная в начале XIX века. ■

## Дома лучше

**Центральный районный суд Новосибирска выпустил из СИЗО заместителя директора НМИЦ им. академика Е.Н.Мешалкина члена-корреспондента РАН Евгения Покушалова.**

Ученый будет находиться под домашним арестом до 15 июня. Известный кардиохирург был отправлен в следственный изолятор 22 февраля 2019 года. В его отношении возбуждено дело о хищении 1,3 миллиарда рублей, хотя руководство НМИЦ продолжает утверждать, что к закупкам Е.Покушалов отношения не имел и

курировал научно-экспериментальную работу центра. Коллеги, собравшие несколько тысяч подписей под письмом в защиту ученого с мировым именем, полагают, что арест был связан с готовящимся назначением Е.Покушалова директором Новосибирского НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л.Цивьяна. ■

## Что посеешь...

**Комплексный план научных исследований по направлению «Развитие селекции и семеноводства масличных культур» утвержден на совещании в Минобрнауки при участии представителей Минсельхоза.**

На встрече обсуждался вопрос о программном управлении исследованиями научных учреждений, подведомственных Минобрнауки, и создании на базе академических организаций сетевых структур. Задача такой кооперации - повышение эффективности фундаментальных и поисковых исследований, ускорение внедрения разработок в реальный сектор экономики. Помочь в реализации задуманного должны комплексные планы научных исследований.

Вокруг КПНИ планируется собрать все научные коллективы, которые заняты научными исследованиями в той или иной области. Это дает возможность принятия управленческих решений на следующем этапе - формирования комплексных научно-тех-

нических проектов. Фактически КПНИ задает ключевые направления, по которым в дальнейшем разворачиваются работы по взаимодействию с бизнесом и подготовке соответствующих проектов.

В данном случае разработка комплексного плана научных исследований позволит ускорить принятие подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства масличных культур» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства. Представители отраслевого бизнеса выразили готовность принять участие в формировании КПНИ, а также тех его направлений, которые лягут в основу проектов полного инновационного цикла, сообщает пресс-служба Минобрнауки. ■



Фото Ольги Прудниковой

## Членам Российской академии наук

Фото Николая Степаненкова



### Глубокоуважаемые коллеги!

23-24 апреля 2019 года состоится Общее собрание членов РАН. Это - первое собрание, проводимое после начала нового этапа реформирования Академии, старт которому дали поправки в Федеральном законе от 27 сентября 2013 года №253-ФЗ «О Российской академии наук...», внесенные по инициативе Президента Российской Федерации В.В.Путина. В новой редакции закон дает Академии расширенные полномочия по участию в решении вопросов стратегического планирования развития России, в формировании

и реализации государственной научно-технической политики, по организации и проведению фундаментальных научных исследований, по научно-методическому руководству научными организациями и университетами.

В ходе Общего собрания планируется обсудить ряд важнейших вопросов, среди них:

- приоритетные направления деятельности РАН по реализации функций и задач Академии, определенных законом, а также по участию в реализации Стратегии научно-технологического развития и Национальных проектов;

- важнейшие научные достижения, полученные российскими учеными в 2018 году;

- проект Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период.

Мы постарались заранее проинформировать вас о рассматриваемых вопросах и с этой целью направили по электронной почте всем членам Академии материалы для обсуждения.

Сейчас от позиции академического сообщества во многом будет зависеть не только будущее Академии, но и судьба всей нашей науки

как базового института развития России и обеспечения ее обороны и безопасности.

Призываю всех членов Российской академии наук принять активное участие в работе Общего собрания членов РАН.

**Президент Российской академии наук академик РАН А.М.СЕРГЕЕВ**

В центре событий

# Поборемся?

**РАН намерена отстаивать бюджет фундаментальной науки**

Надежда ВОЛЧКОВА

Какие рекомендации по объемам финансирования фундаментальных исследований Российской академии наук предложит правительству и что будет с программами Президиума РАН? Эти вопросы были рассмотрены на последнем перед весенней сессией Общего собрания заседании Президиума академии.

Вице-президент РАН Юрий Балега напомнил присутствующим, что в соответствии с законом о РАН Академия наук должна разрабатывать и представлять в Правительство РФ рекомендации об объеме и направлениях расходования средств на фундаментальные и поисковые исследования, предусматриваемых в федеральном бюджете на очередной финансовый год.

Механизм учета этих рекомендаций в законе не прописан. Что получается в реальности, Ю.Балега показал на нескольких слайдах. В этом году в соответствии с предложениями академии будут профинансированы только научные фонды - они получают 43 млрд рублей. Прочие расходы на фундаментальные исследования были занижены. Вместо рекомендованных РАН 219,6 млрд рублей (0,21% ВВП) ученым достанется около 179 млрд (0,17% ВВП).

На 2020 год возглавляемая Ю.Балегой комиссия Президи-

ума РАН предложила выделить на фундаментальные исследования 341,8 млрд (0,31% ВВП). В планах Минфина заложены 199 млрд (0,18% ВВП). Разница, мягко говоря, существенная. Остается гадать, какой из вариантов будет принят властями как руководство к действиям.



**За каждую строчку приходится бороться в не очень благоприятных условиях. Что ж, будем бороться.**

Отвечая на вопрос академика Сергея Алдошина, каковы шансы академии провести в жизнь свои рекомендации, президент РАН Александр Сергеев высказал намерение отстаивать заявленные позиции.

- За каждую строчку приходится бороться в не очень благоприятных условиях, - отметил он. - Что ж, будем бороться...

Вице-президент РАН Валерий Козлов обратил внимание собравшихся на то, что представленные цифры коррелируют с обсуждавшимися на предыдущем заседании президиума предложениям по финансированию Программы фундаментальных научных исследований на долгосрочный период (ПФНИ). Эксперты РАН



Фото с сайта gorod-ust-habinsk.ru

перты РАН сделали вывод, что для выполнения программы необходимо в ближайшие пять лет увеличить долю бюджетных расходов на фундаментальную науку более чем два раза. По словам В.Козлова, заложенный в рекомендации комиссии РАН рост расходов на 2019-2020 годы вполне соответствует предложениям на более длительную перспективу. Валерий Васильевич тоже отметил, что за эти показатели предстоит серьезно побороться.

Президиум принял решение поддержать рекомендации комиссии и вынести их на утверждение Общего собрания академии.

После этого был рассмотрен более частный, но не менее важный вопрос - о судьбе программ

Президиума РАН (см. материал на стр. 8). Ю.Балега сообщил, что министр науки и высшего образования Михаил Котюков подписал приказ о создании комиссии по отбору крупномасштабных научных проектов. Она придет на смену существующей в академии Комиссии по формированию перечня программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям. В нее войдут 9 представителей Минобрнауки и 12 человек от РАН - в основном члены прежней комиссии по программам президиума. Сопредседателями назначены Ю.Балега и первый заместитель министра науки и высшего образования Григорий Трубников.

Предполагается, что те программы президиума, которые были рассмотрены и утверждены нами раньше, будут переутверждены новым составом комиссии, - рассказал Юрий Юрьевич. - Кроме того, мы выберем 20-30 крупных тем, и каждая получит финан-

сирование на три года в размере 300 млн рублей (примерно по 100 млн в год). Это совершенно новый вид конкурса, который будет проводить Минобрнауки совместно с Президиумом РАН.

Академик добавил, что на первом заседании вновь созданной комиссии было принято решение запустить отбор новых проектов, а уже на следующем, запланированном на 29 апреля, начнется их рассмотрение с тем, чтобы открыть финансирование с 2020 года. Вице-президент РАН подчеркнул, что новый конкурс будет, по сути, продолжением программ Президиума РАН. Его бюджет обещано довести до 4-4,5 млрд в год.

По просьбам из зала Ю.Балега пояснил, что 1,68 млрд рублей, выделенные в 2019 году на действующие, утвержденные Президиумом РАН программы, никто не отбирает, участники проектов получают причитающиеся им средства. ■



Подробности для "Поиска"

Подготовила Надежда ВОЛЧКОВА

# В одной большой лодке

**Фундаментальная наука берет курс на объединение**



**Валерий КОЗЛОВ**  
вице-президент РАН



**Владимир ИВАНОВ**  
заместитель президента РАН

► Чем ближе к Общему собранию Российской академии наук, тем больший интерес привлекает к себе разрабатываемый РАН проект Программы фундаментальных научных исследований (ПФНИ) на долгосрочный период (до 2035 года), который будет в скором времени вынесен на суд членов академии. Этот документ довольно бурно обсуждался на недавнем заседании Президиума академии.

По просьбе «Поиска» наиболее острые моменты дискуссии прокомментировали руководитель комиссии по разработке ПФНИ, вице-президент РАН академик Валерий КОЗЛОВ и ученый секретарь Координационного совета Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук, заместитель президента РАН член-корреспондент РАН Владимир ИВАНОВ.

- Утверждается, что одна из важнейших задач новой ПФНИ - координация ведущих в стране фундаментальных исследований. Однако в выступлениях ряда академиков на заседании Президиума звучал скепсис по

поводу возможности это осуществить в условиях, когда каждое ведомство самостоятельно распоряжается своими средствами «на науку». Как вы относитесь к таким утверждениям?

**В.Иванов:** - Задача по объединению усилий ученых из разных ведомств для научного обеспечения национальных проектов и программ развития была поставлена на самом высоком уровне. На заседании президентского Совета по науке и образованию в ноябре прошлого года глава государства напомнил, что в распоряжение министерств и ведомств (не считая Минобрнауки) ежегодно поступают около 40 миллиардов рублей на исследования. Однако во многих случаях эти средства используются на обеспечение собственных нужд, подготовку аналитических материалов, докладов. Кроме того, административные структуры не всегда могут грамотно сформулировать задания подведомственным институтам. В ходе экспертизы научных результатов специалистам РАН приходится сталкиваться с дублированием тематик (не путать с конкуренцией, которая весьма

продуктивна). Бывали даже случаи, когда научные коллективы занимались проблемами, которые уже решены.

Одним словом, вопрос о координации назрел, и власть готова создавать предпосылки для этого процесса. Что предлагает РАН? Начинать нужно на этапе подготовки программы, и Академия наук это уже делает. Экспертные советы отделений РАН обобщили предложения, полученные от потенциальных участников ПФНИ, и, исходя из их актуальности, сформировали общий план исследований как основу программы.

Фактически заданы научные векторы - определены перспективные направления работы на несколько лет вперед. Это, кстати, очень важная часть работы РАН по научно-методическому руководству исследовательскими организациями и университетами.

И еще один момент, на который хотелось бы обратить внимание: по нашему мнению, участвовать в реализации программы могут только те учреждения, в уставе которых указан такой вид деятельности, как фундаментальные научные исследования. Такая запись подтверждает, что учредитель гарантирует качество работ и квалификационный уровень исполнителей.

**В.Козлов:** - Как академик-секретарь Отделения математических наук могу сказать, что при формировании плана фундаментальных исследований учитывались сделанные в отделениях РАН прогнозы развития соответствующих научных направлений и экспертные оценки ранее полученных результатов.

Как известно, с нынешнего года Академия наук оценивает отчеты и проекты по темам НИР всех организаций, занимающихся фун-



**Программа задает научные векторы - определены перспективные направления работы на несколько лет вперед. Это очень важная часть работы РАН по научно-методическому руководству исследовательскими организациями и университетами.**

даментальными исследованиями на бюджетные средства. При анализе материалов, присланных подведомственными Минобрнауки вузами, выяснилось, что около 20% отчетов не имеют отношения к научным исследованиям.

Некоторые коллективы, например, прислали рапорты об установке и калибровке научного оборудования. Деятельность, безусловно, нужная и важная, но вот вопрос: правомерно ли финансировать ее из средств, выделенных на фундаментальные исследования? И зачем представлять в РАН отчеты и планы, которые не содержат предмет для научной экспертизы? Надеемся, что в дальнейшем министерство не будет автоматически пересылать нам все, что получает от подведомственных структур.

Ряд отчетов и проектов отделений не смогли поддержать в связи с большими претензиями по научной части. Что делать с такими бесперспективными темами, не очень понятно. Минобрнауки выразило готовность их закрыть. Но как будут перераспределяться высвободившиеся средства и трудоустраиваться люди, никто не знает. Можно сказать, что координация началась, но система пока не до конца отстроена.

**- Есть ли уверенность, что к 2021 году - началу реализации новой ПФНИ - процесс войдет в нормальное русло?**

**В.Иванов:** - Надеемся, что все наладится. Понятно, что сейчас продолжается переходный период. По существу, именно в рамках новой ПФНИ начнет реализовываться замысел реформы, продекларированный в 2013 году: наукой будет управлять ученые, а администраторы - обеспечивать эту работу ресурсами, приборами, поддерживать имущественный комплекс. Научную и хозяйственную деятельность начали разделять. Инфраструктурные проекты выведены в нацпроект «Наука» и госпрограмму «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», за которые отвечает Минобрнауки, что вполне логично.

**- На заседании Президиума РАН ставился вопрос о том, предполагается ли корректировать ПФНИ в процессе выполнения. Ответ был положительным. Поясните, как это может выглядеть на деле.**

**В.Козлов:** - Вопрос - важный. Мы формируем программу, которая будет действовать в течение 15 лет. Спланировать фундаментальные исследования на такой длительный период довольно

сложно. Поэтому план составлен в общем виде с учетом современных тенденций развития науки и сегодняшнего научного потенциала. Однако в ходе работы вполне возможно изменение наших представлений о перспективности того или иного направления. Поэтому в программу необходимо заложить механизм корректировки. Скажем, раз в пять лет Координационный совет должен будет проводить анализ всего, что сделано, и в зависимости от результата менять как планы исследований (например, с учетом необходимости развития новых технологий), так и принципы организации программы, если это потребуется.

**- Как будут учитываться интересы участников ПФНИ?**

**В.Иванов:** - Новая программа является логическим продолжением программ фундаментальных исследований государственных академий наук 2008-2012 и 2012-2020 годов. За этот период между представителями структур, ответственных за организацию фундаментальных исследований, сложилось конструктивное взаимодействие. Были преодолены межведомственные барьеры. Поэтому в новую программу заложены хорошо отработанные управленческие механизмы.

В Координационный совет ПФНИ предполагается включить представителей отделений по направлениям наук и региональных отделений РАН и других госакадемий, научных фондов, а также вузов, наукоёмких госкорпораций, прежде всего «Росатома», «Ростеха», «Роскосмоса». Все они давно между собой контактируют и хорошо знают, чем занимаются коллеги. Потому речь ни в коем случае не идет о выстраивании жесткой вертикали управления. Баланс интересов будем искать за столом переговоров, как это принято в научной среде.

**- На заседании президиума говорилось еще об одном балансе, который должен быть достигнут, - между необходимостью планировать исследования и правом ученых на свободу творчества. Академик Владимир Фортов выразил опасение, что без этого программа может превратиться в тормоз для развития науки. Вы согласны, что это серьезная проблема?**

**В.Козлов:** - Многие великие достижения российской науки приходятся на советский период. Владимир Евгеньевич и другие ученые моего поколения помнят принципы, которыми руководствовались наши выдающиеся предшественники. И все мы ви-

дим, как сегодня изменилась ситуация в науке: появилось много наносного, конъюнктурного. Проблемы, связанные с излишней бюрократизацией, возникают буквально на каждом шагу и очень отвлекают от основной работы. Научному сообществу непросто с этим мириться, процесс приспособления мучителен.

Кстати, параллельно с программой на заседании президиума обсуждался вопрос о том, как должны соотноситься количество публикаций и финансирование. Думаю, многие коллеги во время этой дискуссии ностальгически вспоминали, как организационные вопросы решались раньше. Количество публикаций точно не было самоцелью.

Всемирно известный ученый Иван Матвеевич Виноградов, более 40 лет возглавлявший Математический институт им. В.А.Стеклова, так напутствовал молодежь: «Каждый из вас должен выбрать большую, яркую, сложную проблему и постоянно ее обдумывать. А время от времени нужно публиковать проходящие работы». Полностью согласен с такой расстановкой приоритетов. К научному поиску мотивирует крупная задача. А промежуточные результаты в ходе ее решения у хорошего специалиста непременно появятся и подтвердят его квалификацию.

**В.Иванов:** - Свобода научного поиска записана в основные принципы программы. Мы исходим из того, что нельзя все запланировать и формализовать. Никакие нормальные системы так не работают, а тем более фундаментальная наука, где прорывные результаты достигаются именно благодаря оригинальным идеям и нестандартным подходам. Мы считаем, что в данном случае можно планировать только два параметра: направления, которыми необходимо заниматься, и ресурсы, которые государство



Фото: Николай Степаненков

**В.Козлов:** - В соответствии с законом о РАН, ПФНИ должна включать в себя не только обширный план проведения фундаментальных и поисковых исследований, не только принципы организации процесса, но и обоснование ресурсного обеспечения работ на срок действия программы. Вопрос, конечно, непростой. Мы рассчитывали, что к этой работе подключится Минобрнауки, которое отвечает за весь научный бюджет страны. Однако этого не произошло, видимо, из-

нения перечисленных выше задач финансирование фундаментальных исследований необходимо довести до 0,4% ВВП, то есть увеличить почти в 2,5 раза по сравнению с нынешним.

Третий вариант вычислений на заседании президиума представил председатель Профсоюза работников РАН Виктор Калинушкин. Представители профсоюза хорошо ориентируются в цифрах, связанных с обеспечением работы НИИ, и постоянно ставят вопрос о недофинансировании

науки. Они разбили финансирование на несколько частей: зарплата ученых и вспомогательного персонала, инфраструктура, приборное обеспечение, мегаустановки. И посчитали, сколько средств необходимо для работы организаций с учетом поставленных перед ними задач. Удивительно, но у профсоюза получилась примерно та же цифра, что у специалистов из ИПРАН.

Если мы серьезно хотим рвануть вперед, к этим показателям финансирования необходимо стремиться. У нас есть положительный пример. В 2005-2009 годах в РАН был успешно осуществлен интересный и важный проект. Согласно достигнутым договоренностям, правительство хорошими темпами увеличивало расходы на науку, в частности фундаментальную (с 0,14 до 0,25% ВВП). Академия наук, со своей стороны, сократила численность сотрудников на 20% и провела реструктуризацию сети институтов. Зарплаты работников увеличились, в НИИ пошла молодежь, РАН смогла реализовать программу поддержки постдоков, модернизировать приборный парк. К сожалению, в последнее десятилетие достигнутые тогда результаты были практически нивелированы.

**В.Иванов:** - Добавлю, что пока мы формируем только общее видение проблемы, связанной с ресурсным обеспечением исследований. Поэтому в проекте плана, который сегодня обсуждается, не проставлены цифры по отдельным научным направлениям. Мировой опыт показывает: для того чтобы фундаментальная наука была значимым фактором развития страны, нижняя граница ее финансирования должна составлять не менее 0,15% ВВП. Это примерно то, чем мы сейчас рас-

полагаем. К сожалению, при таком уровне финансирования возможно поддержание, но невозможно развитие.

В структуре ВВП расходы на науку у нас находятся где-то на уровне 1,1-1,2%. Но ведь поставлена задача догнать лидеров, а они имеют 2-4% ВВП. В абсолютных цифрах разрыв еще заметнее. При этом по бюджетным расходам на науку Россия находится в числе лидеров. Это не слишком радостное лидерство, оно свидетельствует о низкой заинтересованности предпринимательского сектора в отечественных научных разработках. Поэтому основная задача государственной научной и инновационной политики сегодня - создать такие условия, чтобы бизнесу стало выгодно вкладываться в науку.

**- Верите, что это возможно?**

**В.Козлов:** - Как любил говорить Жорес Алферов, тут остались одни оптимисты, пессимисты давно уехали. Мы, конечно, при любых обстоятельствах будем работать в полную силу, потому что осознаем свою ответственность перед страной. Сейчас ученые из разных ведомств находятся в одной большой лодке. Все мы заинтересованы в том, чтобы она двигалась уверенно, правильным курсом, а лучше, чтобы это был современный лайнер новейшей модели.

**В.Иванов:** - Часто приходится слышать, что на науку нет денег. Чиновники нередко задают и сакраментальный вопрос: у кого отобрать, чтобы вам дать? Но тут надо иметь в виду, что на самом деле речь идет не о деньгах, а о приоритетах. Если наука действительно станет в нашей стране приоритетной областью деятельности, средства найдутся. Нужна политическая воля, а необходимая квалификация и желание работать у ученых есть. ■



## По существу, именно в рамках новой ПФНИ начнет реализовываться замысел реформы, продекларированный в 2013 году: наукой будут управлять ученые, а администраторы - обеспечивать эту работу ресурсами и приборами, поддерживать имущественный комплекс.

готово в эти исследования вложить. Решение вопроса о том, как распоряжаться ресурсами, чтобы получить желаемый результат, необходимо доверить самому научному сообществу.

В советское время, кстати, примерно так и было. Оценку ученому давали его коллеги. В ходе научных конференций и семинаров выяснялось, что сейчас наиболее актуально в конкретной области исследований, кто и как работает.

**- Едва ли не в первый раз в академическом кругу серьезно и подробно обсуждался вопрос финансирования программы, а значит, фундаментальных исследований в целом. Каков итог?**

за организационных и кадровых перестановок в министерстве. Время поджигает, поэтому мы решили разбираться самостоятельно.

Прикидки на макроуровне делались разными способами. На заседании президиума были представлены результаты, полученные Институтом проблем развития науки РАН, которому была поручена эта задача. Их изложил директор ИПРАН Владимир Заварухин.

Один из подходов к оценке ресурсного обеспечения ПФНИ был основан на анализе позиции России в мире по расходам на фундаментальные исследования в отношении к ВВП. Имелась в виду поставленная в указе пре-

зидента цель войти «в число пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития». Другой вариант расчетов базировался на необходимости решения еще одной выдвинутой руководством страны задачи - обеспечить вхождение России в пятерку ведущих стран по числу статей, индексируемых в международных базах данных.

Расчеты проводили две группы, работавшие совершенно независимо друг от друга. Однако полученные ими цифры оказались очень близки. В обоих случаях был сделан вывод, что для выпол-



**Актуальный вопрос**

# Не формулой единой

**Как оценивать достижения ученых?**

Беседовала Светлана БЕЛЯЕВА



**Алексей ХОХЛОВ**  
вице-президент РАН

Обсуждение принципов распределения бюджетных средств и установления нормативов публикационной активности для научных организаций, состоявшееся на недавнем заседании Президиума РАН, оказалось довольно жарким. Многие выступающие говорили о том, что публикационная активность не должна рассматриваться при анализе научных исследований

как решающий критерий, заменяющий многофакторную экспертную оценку. "Поиск" попросил прокомментировать некоторые наиболее острые моменты дискуссии вице-президента РАН академика Алексея ХОХЛОВА, который сделал основной доклад по этому вопросу.

- Алексей Ремович, на заседании президиума развернулась нешуточная дискуссия по поводу учета публикационной активности при выделении институтам бюджетных средств. Вы были к ней готовы?

- Здесь никакой неожиданности нет. Мы специально подготовили вопрос таким образом, чтобы были изложены все точки зрения. Именно для того, чтобы дать ответ на какие-то вопросы, связанные с распределением бюджетного финансирования, нормативами публикационной активности, президент РАН попросил меня сделать детальный доклад. Свои позиции изложили и содокладчики - академики Александр Литвак, Андрей Забродский, Валерий Рубаков. Таким образом, были обсуждены различные мнения, как и планировалось.

- В вашем докладе звучала цифра 17,7% - на столько должна увеличиться публикаци-

онная активность в 2019 году. Немало, конечно, хотя и не запредельно. Но, оказывается, не для всех организаций принят такой норматив. Научный руководитель Института прикладной физики РАН академик Александр Литвак сообщил, что его институт получил предложение увеличить публикационную активность в 2,5 раза! Это, согласитесь, совсем другое дело. А Литвак даже назвал данное требование «безумием». Откуда такие расхождения?

- Нормативы публикационной активности устанавливались исходя из той процедуры, о которой я говорил в своем докладе. Напомню, в начале 2019 года до институтов впервые были доведены новые плановые показатели результативности в части публикационной активности в рамках государственного задания на 2019 год (количество публикаций в WoS и Scopus). Целевое значение количества публикаций рассчитывалось так: за «базу» бралось количество публикаций организации за 2017 год на одного сотрудника и затем умножалось на коэффициент 0,62, который был призван отразить долю финансирования по госзаданию, на которое приходится примерно 62% финансирования фундаментальной науки (остальные 38% финансируются из других источников - РФФ, РФФИ и т.д.). Затем это значение увеличивалось в среднем на 17,7%, в рамках плана по повышению результативности научных работников. Плановый прирост в 17,7% был установлен

для институтов, публикационная активность которых примерно равна средней по данной области науки. Для институтов, публикационная активность которых выше средней, плановый прирост публикаций меньше. Для институтов, публикационная активность которых ниже средней, он больше, но не более 50%. Полученное значение умножалось на «плановое» количество сотрудников каждой организации в 2019 году, рассчитанное из суммы госзадания института на 2019 год.

Что касается того, о чем говорил А.Литвак, то, наверное, он имел в виду публикационную активность в рамках госзадания. При этом большая часть денег в Институте прикладной физики зарабатывается на грантах, договорах и т.д. И на самом деле, если говорить конкретно об этом институте, то надо было умножать на коэффициент 0,3, а не на 0,62, поскольку примерно 70% финансирования в нем приходится на гранты и договоры. Поэтому у них и получилась завышенная цифра. Я думаю, он именно это и имел в виду. Мы как раз в проекте постановления и написали о том, что для каждого института множитель должен быть индивидуальным.

- Что вы думаете по поводу достаточно жестких предложений академика А.Забродского заменить показатели публикационной активности научной результативностью? Есть в этом необходимость?

- А что такое научная результативность? Это и есть во многом публикационная активность, наличие грантов, внебюджетного финансирования. В проекте решения мы записываем, что хотели бы учитывать не только публикации, но и другие виды научных результатов, такие как монографии, доклады на международных конференциях и т.д.

- В ходе дискуссий шла речь о возвращении традиционной экспертной оценки научных результатов. Говорилось о том, что не только наукометрические показатели должны приниматься во внимание при выделении финансирования.

- Ну, а как это реализовать? Вы же не будете каждый раз, когда выделяете деньги, проводить экспертизу. При расчете финансирования экспертная оценка не поможет. Нужно так или иначе опираться на какие-то цифры.

- Александр Сергеев, подводя итоги обсуждению, сказал,



Наука - это творческий процесс, поэтому неправильно использовать только количественные индикаторы при ее оценке.

- В выступлении В.Рубакова говорилось о необходимости «развязать» выполнение госзадания и оценку институтов, одним из критериев которой является публикационная активность. Это возможно сделать и что для этого нужно?

- Дело в том, что в публикационном нормативе учитывается категория института. То есть, грубо говоря, чем выше категория, тем выше спрос. В то же время категория института выбиралась во многом исходя из той же публикационной активности. Там, правда, были и другие параметры, такие как процент внебюджетных средств, доля молодых ученых и т.д. Но в целом, по моему мнению, такого двойного учета публикационной активности не должно быть. Это стандартные рабочие моменты, мы их понимаем и учитываем. Будем стараться убеждать министерство, чтобы оно изменило формулы для установления нормативов публикационной активности.

что настало время «выходить с предложением менять основы организации и финансирования науки в стране». Он заявил также, что ситуация в вопросах, связанных с распределением бюджетного финансирования, требует кардинального изменения. Планируется ли сделать подобное заявление на Общем собрании?

- Мы постоянно убеждаем наших коллег в Минобрнауки, что наука - это творческий процесс, поэтому неправильно использовать только количественные индикаторы при ее оценке. Это надо учитывать, и, конечно, какие-то изменения должны быть. Многие прозвучавшие предложения отражены в проекте постановления. Я думаю, что в ходе работы совместной комиссии РАН, Минобрнауки и Минфина произойдет сближение позиций и мы сможем предложить разумную процедуру для распределения финансирования. ■

Центр научно-информационных исследований по науке, образованию и технологиям ИНИОН РАН совместно с Институтом экономических стратегий проводят

**МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ СЕМИНАР ПО НАУКОВЕДЕНИЮ И НАУКОМЕТРИИ**

Научный руководитель - заслуженный деятель науки РФ, профессор А.Ракитов

В повестке дня очередного 183-го заседания - доклад доктора философских наук, профессора кафедры современных проблем философии РГГУ, главного научного сотрудника Института истории

естествознания и техники РАН Н.И.Кузнецовой «Науковедение и философия науки: зоны обмена». Заседание состоится 25 апреля 2019 г. в 14:00 в

конференц-зале Института экономических стратегий по адресу: Москва, Сретенский бульвар, дом 6/1, строение 1, офис 4, этаж 2 (М. «Тургеневская»). Участие в семинаре бесплатное.

Ждем вас на семинаре и надеемся, что он будет вам интересен и полезен. Заказ пропусков по телефону: 8 (499) 943-35-24, или по электронному адресу: rakit1@yandex.ru.

Фото Александры Федосеевой



Далеко от Москвы

## Призванные к вызовам

Общее собрание Сибирского отделения РАН прошло в новом формате

Ольга КОЛЕСОВА

► В зале Дома ученых Новосибирского Академгородка собрались не только члены Российской академии наук - Президиум СО РАН принял решение восстановить введенную в 1990-х академиком Валентином Коптюгом двухпалатную структуру собрания и привлечь к его работе профессоров РАН, руководителей научных организаций и университетов всего Сибирского макрорегиона. Понятие «Сибирский макрорегион» тоже упомянуто не случайно: 1 декабря 2018 года распоряжением Правительства РФ утвержден План комплексного развития СО РАН, и за отделением закреплена зона ответственности - 10 регионов Сибирского федерального округа, три региона, входящих в УрФО (Тюменская область, ЯНАО и ХМАО) и три дальневосточных (Якутия, Бурятия и Забайкалье). Теперь, как отметил приветствовавший участников собрания полномочный представитель президента в Сибирском федеральном округе Сергей Меняйло, «у Сибири есть все шансы

стать инновационным центром страны». Нужна лишь координация усилий науки, образования, бизнеса и власти, для чего полпред предложил в будущем приглашать на общие собрания СО РАН представителей реального сектора экономики и лидеров бизнес-сообщества. Впрочем,

Что касается сотрудничества с региональными властями, то глава Республики Бурятия Алексей Цыденов рассказал о поддержке двух проектов плана развития СО РАН, реализуемых на территории республики: по комплексному изучению озера Байкал и созданию Национального гелио-



**Общая цель - создание плотной сети научно-образовательных центров и научных центров мирового уровня на территории Сибирского макрорегиона.**

благодаря работе недавно созданного проектного офиса Президиума СО РАН уже подписаны документы о сотрудничестве с АФК «Система», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Вымпелком», АО «Росгеология», ПАО «ОАК», АО «Сибирский антрацит», ПАО «Татнефть».

геофизического центра РАН: «Несмотря на ограниченность бюджета, мы помогаем, чем можем, строим мост, ремонтируем дороги». А региональные и муниципальные власти Новосибирской области включились в поддержку плана развития Новосибирского научного центра (проект

рового уровня на территории Сибирского макрорегиона», - резюмировал академик В.Пармон.

Основным организационным результатом работы СО РАН в 2018 году, по мнению главного ученого секретаря отделения члена-корреспондента РАН Дмитрия Марковича, стало создание в рамках нацпроекта «Наука» в 37 академических организациях 74 молодежных лабораторий общей численностью более 800 человек с предусмотренным на 2019-2021 годы финансированием в 3 миллиарда рублей.

Через выступления председателей Объединенных ученых советов (ОУС) красной нитью проходила тема ответа на большие вызовы. Доклад председателя ОУС по экономическим наукам академика Валерия Кулешова завораживал магией цифр: 7 больших вызовов (цифровая экономика, старение населения, возрастание антропогенных нагрузок и др.), 7 предлагаемых стратегий научно-технологического развития ответов на них (создание систем обработки big data, персонализированная медицина, переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике и др.), 7 образованных советов по приоритетным направлениям НТР. Затем правительство стало считать дюжинами: 12 макрорегионов, 12 нацпроектов, на реализацию которых предусмотрено 12 триллионов рублей. Академик подчеркнул необходимость «уложить нацпроекты в пространства» (сегодня в субъектах РФ разработаны более 3,5 тысячи региональных проектов).

- Приведение этой «цифровой мозаики» в формат экономической доктрины долгосрочного социально-экономического развития страны требует не только материальных, трудовых и финансовых ресурсов, но и политической воли, и соответствующих компетенций, - считает известный экономист.

Председатель ОУС по гуманитарным наукам академик Вячеслав Молодин напомнил, что Россия - федеративное государство, на территории которого проживают около 200 народов, из них 68 - в Сибири. Чтобы готовить грамотный ответ на «большие вызовы», необходимо, во-первых, провести диагностику этнокультурного разнообразия народов России и на этой основе конкретизировать задачи по его сохранению и развитию; во-вторых, считать гуманитарные проекты стратегически важными для государства в целом и Сибирского региона в частности; в-третьих, найти формы и средства для реализации в Сибирском отделении междисциплинарных исследовательских программ. Наконец, гуманитарные институты СО РАН уже начали работу над фундаментальным проектом, на который также требуется целевая поддержка: готовится к изданию новая версия четырехтомника «История Сибири» - за полвека, прошедшие с выхода в свет предыдущего многотомника, сибирские ученые сумели открыть в истории региона много новых страниц. ■



Точка зрения

## Было бы куда вернуться

Что мешает нормальной циркуляции кадров?



**Андрей Старинец**  
научный сотрудник  
Центра теоретической  
физики Оксфордского  
университета

► Статья академика Георгия Георгиева и отклики на нее в очередной раз свидетельствуют о глубоком неблагополучии в научно-образовательной сфере современной России. «Трупные пятна» структурного кризиса российской науки, лаконично и ярко обрисованные в статье выдающегося советского биолога, достаточно хорошо известны: о них не раз писали и говорили как научные работники в самой Рос-

сии, так и ученые - выходцы из СССР, живущие за ее пределами. Заметим, что в этом году исполняется 10 лет со дня публикации открытого письма ученых-соотечественников президенту и председателю Правительства РФ «Фундаментальная наука и будущее России», в котором, по сути, поднимались все те же вопросы.

Очевидно, что изменений принципиального характера за истекший период не произошло. Академик Г.Георгиев в числе прочих мер предлагает ввести платное образование для ряда специальностей и ограничить выезд молодых специалистов за рубеж до погашения соответствующих кредитов. Именно этот пункт вы-

звал бурную, в некоторых случаях даже истерическую реакцию ряда читателей. Мне кажется, что это предложение - своеобразный жест отчаяния, причем сопутствующая истерика говорит о состоянии дел не меньше, чем само предложение.

Я не поддерживаю подобные меры по ряду причин. Во-первых, речь идет о реальном ограничении свободы (поскольку я сомневаюсь, что молодые специалисты осознают данные меры как необходимость в рамках нынешних реалий РФ), что всегда прямо или косвенно ведет к тяжелым издержкам. Во-вторых, я не вижу ничего плохого в отъезде молодых специалистов за рубеж для

временной работы в лучших научных коллективах и лабораториях. Главное, чтобы им было куда вернуться. Много раз говорилось, что нужна циркуляция кадров, а не удержание их в своем маленьком заболоченном прудике. А для ее создания в стране не делается ничего или делается ничтожно мало.

Меня попросили рассказать, есть ли соответствующие проблемы в Великобритании и как они решаются. Заметим, прежде всего, что сравнение Великобритании и РФ в данном контексте неправомерно. Великобритания устойчиво вписана в общий за-

(более того, сам выезд вообще никак не фиксируется государством). Для аспирантов имеются государственные и иные стипендии. Можно оплачивать обучение в аспирантуре самостоятельно, однако у нас на факультете в Оксфорде мне неизвестны случаи, когда аспирант-англичанин не получал бы стипендию. Общее число аспирантов невелико, конкурс жесткий, практически 100% аспирантов успешно защищают диссертации. Никто не ограничивает отъезд новоиспеченных PhD или студентов-выпускников в другие страны - наоборот, все радуются, если человек полу-

“ Я не вижу ничего плохого в отъезде молодых специалистов за рубеж для временной работы в лучших научных коллективах и лабораториях.

падный конгломерат, и потрясения типа Brexit - это детский сад по сравнению с тем, что происходит в России в последние 30 лет. Массовое образование в Англии под влиянием примера СССР некоторое время было бесплатным, потом появилась умеренная плата за обучение, а в последние годы ее утроили. Для своих граждан существует система государственных кредитов, которые возвращаются выпускниками только в том случае, если они, выпускники, устраиваются на работу с зарплатой выше некоторой пороговой. Все эти финансовые обязательства, конечно, как-то регулируются, но я никогда не слышал об ограничениях на выезд из страны

чил позицию в «хорошем месте». Надо сказать, что в силу, наверное, островного консерватизма английские студенты вообще очень неохотно уезжают за рубеж для продолжения академической карьеры. Некоторых мне лично приходилось просто «выпихивать» в США (ведь передний край науки по-прежнему расположен в основном там). Но главное в том, что им есть куда вернуться после приобретения опыта за рубежом. Важнейшую роль в этих процессах играют специальные государственные программы и программы Королевской академии наук, аналог которых мы с коллегами вот уже несколько лет безуспешно предлагаем ввести в России. ■

Обижают

## Наплевать на календарь?

Планы ученых под угрозой срыва



**Любовь ГРАБОВСКАЯ**  
Институт биологии  
гена РАН, кандидат  
фармацевтических  
наук

► Вот уже не первый месяц я как ученый секретарь программы Президиума Российской академии наук, много лет называвшейся «Молекулярная и клеточная биология» (МКБ), а недавно переименованной (без ведома координатора и специалистов в Совете по программам) в «Постгеномные технологии и перспективные решения в биомедицине», принимаю тревожные телефонные звонки. Вопрос один: когда будут деньги по программе?

Кончается апрель, а средства все еще не поступили. Группам необходимы реактивы для проведения экспериментов. Без них работа стоит. Когда выполнять

программу, писать статьи, готовить отчеты?

Во многие институты работать по программе приглашают аспирантов, часто с периферии. Стипендии (около 8000 рублей) молодым людям не хватает даже на оплату общежития, а надо же еще и на что-то существовать. Поэтому обычно руководители проектов зачисляют аспирантов на полставки научного сотрудника с тем, чтобы платить им из гранта МКБ. Но поскольку обещанные деньги не приходят, бухгалтерии перестают платить аспирантам и требуют их увольнения. Кто будет вести запланированные эксперименты, если деньги когда-нибудь все же придут?

Звоню в Финансово-экономическое управление РАН - там сообщают, что финансирование не получила ни одна из программ Президиума и Минобрнауки еще даже не провело предварительную работу, которая требуется для организации выплат по про-

граммам. Пытаюсь дозвониться в министерство, в специально созданный отдел, куда сдаются годовые отчеты по программам. Не получается - никто не берет

“ Бухгалтерии институтов перестают платить аспирантам и требуют их увольнения. Кто будет вести запланированные эксперименты, если деньги когда-нибудь все же придут?

трубку. Создается впечатление, что этот отдел виртуальный и существует только на бумаге.

Надо признать, что и раньше, когда финансированием программ ведала Академия наук, за-

держки тоже происходили. Однажды средства не выплачивались почти полгода. Тогда после резких выступлений ученых в СМИ деньги пошли. После того как за обеспечение программ стало отвечать ФАНО, а потом Минобрнауки, выросли требования к оформлению отчетов и показателям, в частности к числу публикаций. Однако сами чиновники формальностей почему-то не соблюдают.

Бывало, что и фонды финансировали исследования по выигранным учеными грантам не с

Ни для кого не секрет, что на организацию закупок реактивов и оборудования, особенно в случае крупных заказов, требуется значительное время. А по итогам года неизрасходованные деньги у институтов, как правило, отбирают независимо от того, когда они были выданы. Чтобы не потерять выделенные средства, ученым приходится проявлять чудеса изворотливости.

Ясно, что при такой системе могут более или менее успешно развиваться только чисто теоретические направления, где основные расходы идут на зарплату. Экспериментальные же исследования, во многом формирующие базу науки, вести неимоверно трудно.

Если государство заинтересовано в том, чтобы наука развивалась, а не хирела, необходимо либо открывать финансирование по грантам с января, либо не обнулять счета в конце календарного года. По-хорошему организациям должно быть разрешено использовать грантовые средства в течение года с момента начала финансирования.

Если этот простейший, но очень важный для институтов вопрос не будет решен в ближайшее время, мы вряд ли справимся с поставленной перед нами руководством страны задачей обеспечить вхождение России в пятерку ведущих научных держав. ■





Фото: Николья Стеланенкова

Картинки с выставки

## С испанским акцентом

**MMCO сделал рекламу конкурентам российских вузов**

Татьяна ВОЗОВИКОВА

Шестой по счету Московский международный салон образования (MMCO), на протяжении четырех дней принимавший участников и посетителей ВДНХ, в этом году официально открывали заместитель председателя Правительства РФ Татьяна Голикова, министр науки и высшего образования РФ Михаил Котюков и министр просвещения РФ Ольга Васильева. Участником форума в первый день его работы стал и председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев, особенно внимательно ознакомившийся со стендами Минобрнауки, Минпросвещения и Минпромторга. Премьер также поздравил двукратных победителей чемпионата мира по спортивному программированию - студентов МГУ и поучаствовал в проведении Всероссийского открытого урока «ПроеКТОрия», расказав школьникам об особенностях руководящей работы.

Д.Медведев подтвердил, что в 2020 году состоится конкурсный отбор университетов, которые войдут в Проект 5-100, направленный на повышение глобальной конкурентоспособности вузов. М.Котюков добавил, что сейчас идет работа по изменению нормативной базы этой программы, условий конкурса, критериев отбора новых вузов-участников, которых, по его словам, будет не меньше 30. Министр положительно оценил степень включения ведущих университетов в реализацию национальных проектов.

- Это стало возможным, в частности, благодаря запущенной в

2013 году программе повышения конкурентоспособности, - сказал глава Минобрнауки.

Охваченные программой вузы продемонстрировали на своих стендах и на экспозиции Минобрнауки проекты научно-технологической направленности, многие из которых реализованы в рамках нацпроектов «Наука», «Образование», «Здравоохранение», «Цифровая экономика». К примеру, Дальневосточный федеральный университет показал разработку своего Центра НТИ по нейротехнологиям, технологиям виртуальной и дополненной реальности, в том числе получивший новые возможности костюм для VR-погружения (то есть погружения в виртуальное пространство), оснащенный системой обратной связи, которая позволяет считывать параметры жизнедеятельности человека. Он может использоваться и как симулятор, предназначенный для активизации мышечной активности пациентов, получивших тяжелые травмы или перенесших инсульт, с серьезными двигательными нарушениями. Ведущий дальневосточный вуз представил также свои результаты в области исследований Мирового океана и разработки подводных аппаратов, в частности подводного робота «Сокол тысячелетия» - победителя Всероссийских соревнований «Аквароботех-2018». Образцы современной техники, включая первый российский электромобиль на солнечных батареях и программно-аппаратный комплекс для удаленной диагностики «Киберсердце», продемонстрировали Санкт-Петербургский

политехнический университет Петра Великого и Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского.

В рамках деловой программы форума в формате круглых столов и панельных дискуссий широко обсуждалось участие университетов в реализации нацпроектов, связанных с осуществлением Стратегии научно-технологического развития (СНТР) и формированием рынков



**Впервые у MMCO появилась страна-партнер – Испания. Свои стенды на выставке представили ее ведущие университеты, а знаковым событием второго дня форума - Дня Испании на MMCO - стал круглый стол «Российско-испанское университетское сотрудничество в научно-технической области. Наследие Августина Бетанкура».**

НТИ. Тематика этих мероприятий включала также вопросы цифровой трансформации университетов, их роли в развитии непрерывного образования, повышения глобальной конкурентоспособности, деятельности национально-исследовательских и опорных вузов и др.

Заметным событием, состоявшимся на полях форума, стало подписание серии соглашений о создании первого в стране единого межрегионального научно-образовательного центра (НОЦ) Тюмен-

ской области, Ханты-Мансийского автономного округа, Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа. В его состав войдут университеты, НИИ и предприятия реального сектора экономики этих территорий, а также несколько ведущих исследовательских институтов и компаний из других регионов. НОЦ станет платформой, которая объединит их научно-технологический потенциал для решения прорывных прикладных задач в соответствии с приоритетами СНТР. Тюменский НОЦ нацелен на научные исследования и разработки мирового уровня, результатом которых станут новые конкурентоспособные технологии по направлениям «Арктика: ресурсы и качество окружающей среды. Человек в Арктике», «Биологическая безопасность человека, животных и растений»

дущие университеты, а знаковым событием второго дня форума - Дня Испании на MMCO - стал круглый стол «Российско-испанское университетское сотрудничество в научно-технической области. Наследие Августина Бетанкура». В нем участвовали ректоры и преподаватели вузов обеих стран, обсудившие общую историю отношений и взаимную потребность в возрождении сотрудничества политехнических университетов. Круглые столы, презентации и конференции, которые также прошли в рамках Дня Испании, были посвящены преподаванию русского и испанского языков, новациям в методике, а также подготовке педагогов, студенческой мобильности и т.д.

В работе Международного московского образовательного са-

лона приняли участие более 1,2 тысячи экспертов, включая порядка 40 делегаций и представителей 50 стран ближнего и дальнего зарубежья, на его площадке прошли около тысячи мероприятий. Что касается числа посетителей, то, по предварительным данным, в первые три дня их насчитывалось более 30 тысяч. Салон завершен, но его программа продолжается в рамках «Недели образования» на разных площадках Москвы и других городов России. ■



Грани гранта

# В погоне за ТОЧНОСТЬЮ

Ученые переведут мир на новое время



Евгений ТКАЛЯ  
заведующий  
лабораторией НИИ  
ядерной физики  
МГУ



Петр БОРИСЮК  
доцент НИЯУ МИФИ

Андрей СУББОТИН

► В природе известно около 3500 атомных ядер. Они значительно меньше атомов и представляют собой плотную упаковку из нейтронов и протонов. Энергии, характерные для переходов между возбужденными состояниями ядер, исчисляются обычно десятками и сотнями килоэлектронвольт, а иногда и мегаэлектронвольтами. (Электронвольт - внесистемная единица энергии, которой пользуются физики, занимающиеся исследованиями атомных и ядерных процессов. Она равна энергии, приобретаемой частицей с единичным зарядом при прохождении разности потенциалов в 1 вольт.)

В конце 80-х - начале 90-х годов XX столетия американские физики обнаружили у ядра тория-229 крайне необычное свойство. Оказалось, что основное состояние этого ядра представляет собой дублет уровней, разнесенных друг от друга всего лишь на несколько электронвольт. Таким образом, первое возбужденное состояние в ядре тория-229 имеет вполне «атомную» величину энергии, равную, по последним данным, 7,8 +/- 0,5 электронвольта. Эту удивительную особенность можно использовать в технологических целях. Например, разработать на основе тория-229 новый ядерный стандарт времени и частоты и с

его помощью поднять точность измерения промежутков времени по сравнению с существующими атомными часами примерно на порядок. Это, в свою очередь, даст развитие приоритетным направлениям науки и техники РФ, скажем, в области обеспечения и поддержания системы ГЛОНАСС, создания Единой системы координатно-временного обеспечения России, систем высокоточного позиционирования при освоении космического пространства, качественного прорыва в области гравиметрии для геодезии, геологии, океанологии и еще много-многого другого.

Сегодня в мире над созданием ядерного стандарта частоты активно работают передовые исследовательские группы в США (NIST, Los Alamos National Laboratory, Georgia Institute of Technology и др.) и Германии (Physikalische Technische Bundesanstalt, Ludwig-Maximilians-Universität München), а также в ряде других организаций в Западной Европе и Австралии. В 2015 году в рамках FET-проекта (Future and Emerging Technologies) в странах ЕС с участием США был создан европейский консорциум nuClock, активно и успешно занимающийся подобными разработками. Одним из главных факторов, сдерживающих экспериментальную реализацию ядерного стандарта частоты, является отсутствие методики возбуждения ядерного изомерно-

го перехода в изотопе Th-229 и, как следствие, отсутствие надежных данных по точному значению его энергии и времени жизни.

В России, где и возникла сама идея использовать возбужденное состояние тория-229 в качестве стандарта времени и частоты, экспериментальные работы в этом направлении ведутся только в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» и Физическом институте им. П.Н.Лебедева РАН. На площадке кафедры «Физико-технические проблемы метрологии» (№78) Института ЛаПлаз НИЯУ МИФИ разработан уникальный экспериментальный стенд, позволяющий проводить исследования по получению, захвату одиночных ионов тория в линейной ловушке Пауля. Эти работы ведутся уже много лет, а в последние годы и в рамках проектов, поддержанных Российским научным фондом. В марте нынешнего года перспективы исследований высоко оценены на конкурсе «Проведение исследований научными лабораториями мирового уровня в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации» Президентской программы исследований (№78) ответствующий грант. Руководит работами по этому гранту профессор НИЯУ МИФИ, заведующий лабораторией НИИ ядерной физики МГУ Евгений ТКАЛЯ - теоретик и автор идеи использования ядер для создания часов. Забо-

ты ответственного исполнителя по реализации экспериментальной части проекта возложены на молодого доцента НИЯУ МИФИ Петра БОРИСЮКА.

**- Евгений Викторович, как я понял, торий-229 интересен, прежде всего, свойствами энергии перехода атомного ядра. Что это за энергия такая?**

- Энергия перехода - это разница энергий двух квантовых состояний, между которыми происходит атомный или ядерный переход. Так, например, рождается свет: атом переходит из возбужденного состояния в основное или, что то же самое, электрон перескакивает с возбужденного уровня на уровень с меньшей энергией. При этом излучается фотон - свет, который мы видим. Если процесс идет в обратную сторону, происходит поглощение света.

**- Научные изыскания длятся уже три десятилетия. Что удалось узнать о свойствах тория-229?**

- Мы уже многое знаем - в основном благодаря теоретикам. Что мы пока плохо себе представляем, так это точное значение энергии перехода. Понимаете, ситуация странная. Мы не видим перехода, то есть не видим фотонов, и потому не можем ни возбудить этот уровень, ни зафиксировать его распад. При этом мы много о нем знаем из теоретических расчетов. Например, мы хорошо понимаем, каковы каналы распада уровня, ориентировочное время жизни возбужденного ядра, еще много всяких нюансов.

**- А когда придет время экспериментальных исследований?**

- К счастью, мы уже несколько лет активно сотрудничаем с кафе-

дрой метрологии из НИЯУ МИФИ. Это стало огромной удачей: с 2013 года мы стали взаимодействовать, рассматривая всякие задачи, проводить семинары.

**- Экспериментальная работа - это прежде всего установки?**

- Да, установки, а значит, деньги и время. Техника, которой располагает МИФИ, создается десятилетиями. С ней еще нужно научиться работать - это культура проведения эксперимента. Хорошо, что в вузе к моменту нашего знакомства было уже все почти готово - установка создавалась совсем для других целей, а пригодилась для реализации проекта. Теперь у Петра Викторовича в МИФИ целая команда, молодая и активная, - улыбается Евгений Ткаля.

**- Десять человек - постоянный состав: аспиранты, молодые сотрудники - и порядка 20 совместителей, - уточняет П.Борисюк. - Условия гранта определяют число участников: не менее 20, но не более 30.**

**- Молодежь охотно работает по проекту?**

- Конечно. Они заканчивают бакалавриат или магистратуру и думают пойти дальше в «Яндекс», Mail.ru, «Лабораторию Касперского» или, например, остаться в МИФИ. Мы пытаемся завлечь возможностью защиты диссертации и интересной тематикой. Ребята знают, что наша группа принята в международное комьюнити, известна и уважаема в мировой науке. А Евгений Викторович как автор этого направления исследований вообще вне конкуренции. Естественно, что молодежи интересно у нас работать. Не обижены они и в зарплатке.

**- Благодаря гранту?**

- Эти гранты для нас - спасение, - признается Е.Ткаля. - Совсем недавно закончился трехлетний грант РФФИ, который также был посвящен торью. А нынешний - в продолжение тех перспективных исследований. Но хочу подчеркнуть: не будь в МИФИ соответствующей установки - ловушки Пауля (их в России всего две), а также другого необходимого оборудования - а это целый комплекс из электронной пушки, мощного импульсного лазера, вакуумных камер, всевозможных манипуляторов, измерительных датчиков и прочего - и начинать бы не стоило.

**- И что могут ловушки Пауля? - уточняю у Петра Борисюка.**

- Ловушка Пауля разработана в 1980-е и сейчас активно используется среди спектроскопистов для прецизионных измерений свойств атомных состояний. У нас две концепции, - рассказывает ученый. - Первая - твердотельная, при которой ионы тория имплантируют в матрицу прозрачного кристалла с большой шириной запрещенной зоны, или, как мы говорим, широкозонного диэлектрика. Вторая - когда ионы удерживаются в ловушке электрическими полями.

**- С чего начинали в МИФИ?**

- В свое время нас поддержал «Росатом», который дал деньги на ионную ловушку. Мы ее сделали. Получили два патента в 2012-2013 годах, - рассказывает Петр Викторович. - Ионная ловушка - это сам по себе сложный инструментарий. Но фишка в том, что для наших сегодняшних целей нужен еще пе-

рестраиваемый ультрафиолетовый лазер. Это позволило бы проводить прецизионные измерения, возбуждая низколежащий ядерный уровень. Эта задача сродни поиску иголки в стоге сена.

- Чтобы вы представляли, ширина лазерной линии примерно десять в минус восьмой степени электронвольта, - дополняет Евгений Викторович. - И этим необычайно узким лучом нужно «пройти» диапазон порядка одного электронвольта, облучая на каждом шаге ядра тория-229 в течение примерно 30 минут. Это процесс на годы. В гранте два направления, а вообще их порядка десяти. Занятно, что мы все эти направления сами и придумали. Но воплотить их трудно, мы не можем соревноваться с американскими и европейскими физиками ни по деньгам, ни по оборудованию, ни по количеству исследователей. Такова сейчас ситуация с наукой в стране.

**- И какое направление вы считаете самым важным?**

- Заявленной целью проекта является создание нового стандарта времени и частоты на базе ядра тория-229. Лабораторная ионная ловушка - достаточно большое устройство, ее на самолет не поставишь. Такой вариант часов, по-

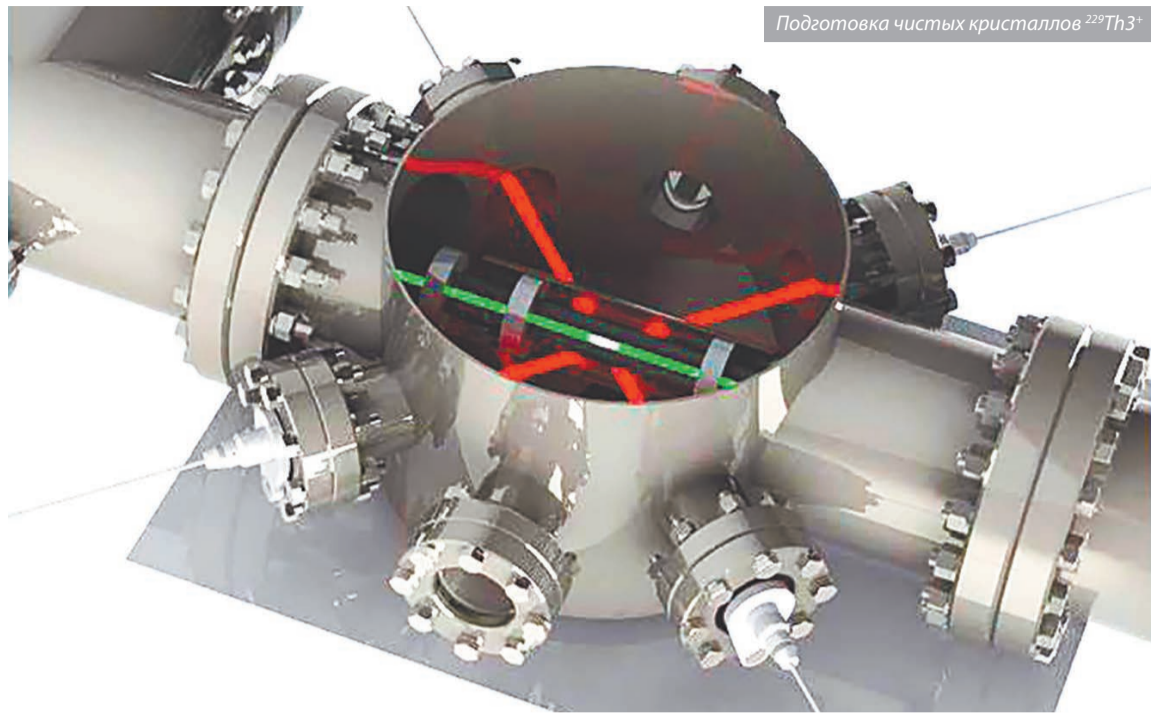
перспектива - разработка лазера на ядерном переходе, то есть в нашем случае гамма-лазера оптического диапазона. В общем, если получится осуществить первое, то удастся и второе. Два рассмотренных устройства - ядерные часы и лазер на ядерном переходе - могут оказать влияние на уровень технологического развития человечества. В лучшую сторону, надеюсь.

**- Можно с этого момента подробнее?**

- Прибор, который мы надеемся сделать, будет иметь невероятную точность разрешения по времени. Кроме того, атомное ядро снаружи защищено от влияния внешней среды атомной оболочкой, и поэтому часы на ядерном переходе получатся более помехоустойчивыми по сравнению с атомными - приятная перспектива, к которой сегодня стремятся физики в разных странах.

**- Иными словами, речь идет о фундаментально-прикладных исследованиях?**

- Скажем так: я занимаюсь сугубо фундаментальными исследованиями. И мои работы по тории-229 тоже носили исключительно научный характер. Часы и лазер - это, так сказать, побочный результат этих исследований. Но, к счастью, эти «побочные» результаты представ-



ными технологическими приложениями, - разъясняет П.Борисюк. - В Нижнем Новгороде находится фирма «Время Ч», которая производит водородные мазеры. Наверное, самые лучшие часы в мире на водороде. Существуют Физический институт им. П.Н.Лебедева

странно, большая удача для нас. Как только кому-то в мире (в том числе и нашим конкурентам) удастся измерить энергию до тысячных долей электронвольта, часы в США и Европе будут созданы примерно... в течение месяца-двух. Технически мы сейчас заметно отстаем от западных коллег - они сконструировали свои ловушки еще в 2008-2009 годах. Наша команда пытается ликвидировать это отставание. В том числе и за счет передовых идей. А грант РНФ помогает нам эти идеи превратить в реальность. К примеру, никто пока не может возбудить ядро тория-229. А это необходимо. И здесь мы первые придумали и провели возбуждение тория-229 в лазерной плазме. Нам удалось возбудить очень большое число ядер, даже не зная точного значения их энергии. Сегодня уже подготовлена научная статья на эту тему. Одна из 45, что мы должны опубликовать по нынешнему гранту.

**- А «железо» для установки сами делали?**

- Ионная ловушка полностью наша, камеру нам сварил во ВНИИ вакуумной техники им. С.А.Векшинского, - рассказывает П.Борисюк.

- Лазеры, которыми мы будем удерживать ионы тория, мы купили в Новой Москве, в Троицке, где их сделала одна коммерческая фирма, - дополняет коллегу Е.Ткаля. - В России индустрия по производству приборов как бы умерла, но есть отдельные фирмы, имеющие компетенции по производству того или иного научного оборудования. Его приходится искать по всей стране - от Кавказа до Сибири и Дальнего Востока. Все это не очень удобно, но спасает!

- Правда, для работ по лазерной имплантации применяем импортный спектрометр, - вспоминает П.Борисюк. - Но мы его адаптировали для проведения исследований. Получился хороший полусферический энергоанализатор спектров. Короче, на 90% «железо» - отечественное.

**- Сколько денег обещал РНФ за четыре года?**

- 30, 28, 26 и 24 миллиона рублей соответственно. Еще должен быть вклад индустриального партнера, у нас это ООО «Авеста», научно-производственная компания, занимающаяся производством лазерного оборудования для сверхбыстрой спектроскопии и микрообработки материалов, базируется в Троицком технопарке ФИАИ.

**- Бумаготворчество не изнуряет? - спрашиваю профессора.**

- По сравнению с грантами Минобрнауки РНФ - просто подарок. Но бумажных дел все равно хватает.

**- Как взаимодействуете с коллегами из других институтов?**

- В России работаем с ФИАИ и Институтом лазерной физики СО РАН. А за рубежом... Сотрудничать с зарубежными коллегами, мягко говоря, сложно. Но мы находимся в контакте практически со всеми. Ведем дозированный обмен информацией. Дело в том, что в советской научной традиции публикации результатов обычно предшествовало их обсуждение на разных научных семинарах, где работа подвергалась весьма серьезному рассмотрению коллегами. И это считалось совершенно нормальным. Западная научная традиция допускает обсуждение с посторонними только уже опубликованных результатов. Отчасти поэтому и приоритет часов западный, хотя придумали их в России. ■

**“ Мы уже многое знаем - в основном благодаря теоретикам. Что мы пока плохо себе представляем, так это точное значение энергии перехода. Понимаете, ситуация странная. Мы не видим перехода, то есть не видим фотонов и потому не можем ни возбудить этот уровень, ни зафиксировать его распад.**

нятно, будет малотранспортабельным, - объясняет Евгений Викторович. - А чтобы сделать компактные транспортируемые часы, нужен кристалл. Отсюда так называемое твердотельное направление: внедряем ион тория в диэлектрик с большой шириной запрещенной зоны, а дальше уже работаем с ним в кристалле. Помимо ядерных часов здесь открывается вторая нетривиальная и очень интересная

ляют отдельную ценность и имеют прикладное значение.

**- Внедрение в производство дорого? Кто будет создавать прикладные технологии?**

- Часы будут стоить недорого, - отвечает Е.Ткаля.

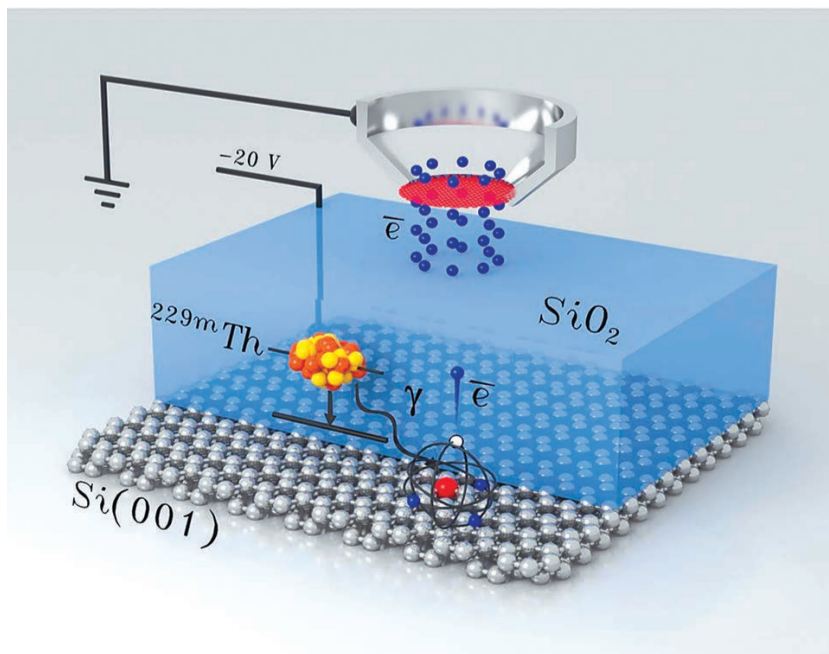
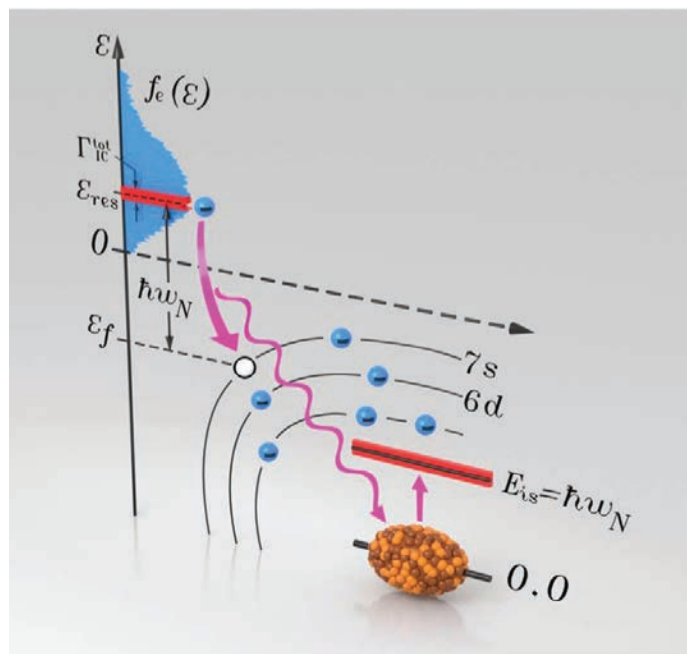
- Есть Госслужба времени и частоты - единственная организация, осуществляющая поверку, метрологическую аттестацию и прочие процедуры, связанные с конкрет-

РАН, «Российские космические системы», ГЛОНАСС и прочие организации и ведомства, которые найдут применение тем хронометрам, что будут сделаны на основе результатов наших работ.

**- Когда появятся эти новые часы?**

- Сегодня основная проблема в том, что никто еще не знает точно энергию перехода, - уточняет Евгений Викторович. - И это, как ни

**Возбуждение изомерных ядер тория-229 в лазерной плазме по механизму обратной электронной конверсии и их инжектирование в приповерхностную область тонкого слоя SiO<sub>2</sub>/Si(001)**





Институт человека

## Гибридный ответ

По раковым опухолям нужно бить из всех орудий

Виктор СЕМЕНОВ



**Андрей ЗВЯГИН**

заведующий отделом биомедицинской инженерии Института молекулярной медицины Первого МГМУ им. И.М.Сеченова

► Во Всемирный день борьбы с онкологическими заболеваниями, который отмечался недавно, во многих странах прошли конференции и открытые лекции, которые помогают людям узнать больше о причинах рака, факторах риска и способах лечения. В то же время исследователи-онкологи постоянно работают над созданием новых лекарств и методов диагностики рака. Среди них и группа ученых, в которую входит заведующий отделом биомедицинской инженерии Института молекулярной медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова Андрей ЗВЯГИН. Статья с описанием нового препарата, созданного им вместе с московскими и нижегородскими коллегами, опубликована в престижном журнале Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.

Ученый рассказал, как помогают онкологам «бракованные» сосуды опухоли, как действует лекарство из яда и радиоактивных частиц и какими могут быть результаты этого исследования.

**- Андрей Васильевич, расскажите, что представляет собой лекарство, которое вы предлагаете, и как оно работает?**

- Речь идет о так называемой онконанотехнологии. Это область исследований, которой ученые во всем мире очень интенсивно занимаются последние 40 лет, но только сейчас она стала приносить зримые плоды, которые можно применять в медицинской практике. Существует уже несколько нанопрепаратов, одобренных и разрешенных к клиническому применению для лечения злокачественных новообразований.

Один из них, кстати, создан нашим соотечественником Владимиром Торчилиным, сейчас работающим в США. Это помещенный в липосому часто применяемый в химиотерапии доксорубин. Есть еще другие нанопрепараты, в частности, изготовленные на основе сывороточного белка. Всего около 60 онконанопрепаратов сейчас находятся на разных стадиях клинических испытаний. Это

означает, что некоторые из них уже вошли в практику, а некоторые войдут достаточно скоро.

Теперь о том, как это работает. Любое онкологическое заболевание сложно лечить потому, что клетки опухоли почти не отличаются от клеток организма пациента. Они настолько похожи, что умудряются даже обмануть иммунную систему, которая в норме уничтожает любые аномальные клетки.

Для лечения рака и других форм злокачественных опухолей приходится применять сильные яды, которыми равномерно пропитывается весь организм. И их дозировка определяет, погибнет ли он сам или только его большая часть, опухоль. При традиционной химиотерапии страдает многое: почки, печень, другие внутренние органы. Доксорубицин оказывает негативное действие на сердце. Паклитаксел и цисплатин - тоже сильные яды. Основные задачи, которые стоят сегодня перед онкологами, - снижение побочных эффектов и максимально более прицельная, таргетная атака препаратом на опухолевые клетки с минимальным поражением здоровых органов и тканей. Нанопрепараты позволяют эту проблему отчасти решить.

**- Каким же образом?**

- В какой-то момент был нащупан очень перспективный путь. Дело в том, что наночастицы размером больше 5 нанометров не проходят через нормальные кровеносные сосуды, поры последних пропускают только соединения с молекулами размером примерно как у глюкозы и аминокислот. Опухоль растет очень быстро, и из-за этого она пронизана не очень качественными, как бы наспех сделанными или «бракованными» сосудами, в которых есть поры и которые через свою стенку пропускают много разных веществ. Эта особенность позволила создать специальные наночастицы, которые проходят через «бракованные» сосуды и не проникают через нормальные. Они избирательно накапливаются в опухоли, и если к их поверхности прикрепить препарат для химиотерапии, то аномальные клетки, с которыми контактирует наночастица, будут попросту убиты.

**- А почему вы сказали, что решение проблемы только частичное?**

- Оно далеко не идеальное, потому что «бракованные» сосуды, через которые проходят наночастицы, есть не только в опухолях. Такие пористые сосудистые

системы есть в селезенке, печени и почках. Но если сравнивать результаты с традиционной химиотерапией, то этот метод все равно дает меньше побочных эффектов, и переносимость терапии повышается.

Наша группа продвинулась в этом направлении чуть-чуть дальше, и в более ранних исследованиях нам удалось создать наночастицы, которые могут не просто избирательно накапливаться в опухоли, но и светиться видимым светом, если их облучать инфракрасными лучами. Это позволяет использовать такие частицы не только для лечения, но и для диагностики заболевания. Ввел препарат с наночастицами, посмотрел на тело в специальный оптический прибор, который улавливает даже отдельные фотоны света, и нашел те места, где частицы скапливаются избирательно. Для этого даже есть специальный термин - «тераностика», то есть терапия и диагностика в одном флаконе.

Однако к началу нашего нынешнего проекта перед нами стояла серьезная проблема. Дело в том, что опухоль способна выстраивать защиту от химиотерапии. Она имеет сложную структуру и представляет собой подобие органа тела, квазиоргана. Наши наночастицы хорошо накапливаются на периферии опухоли, как правило, густо пронизанной кровеносными сосудами, и гораздо хуже проникают в ее ядро. Одной из причин является повышенное давление в ядре, которое препят-

ствует выходу из сосудов наших частиц «под напором» кровеносной системы.

Если не убивать клетки в ядре опухоли, то они приспособятся к химиотерапии. В силу того что там очень агрессивные условия для клеток - мало питательных веществ и кислорода - они активно мутируют. Поэтому при традиционной химиотерапии препараты стараются комбинировать. Если давать все время один и тот же препарат в рамках монотерапии, то с каждым новым курсом мутантных клеток, которые к нему нечувствительны, будет все больше, и эффективность лечения уже к третьему-пятому курсу сойдет на нет. Поэтому медикам надо стремиться убивать все опухолевые клетки по возможности сразу, всего за один курс.

**- И какой выход вы нашли?**

- В итоге размышлений над этой проблемой мы придумали нанокристалл NaYF<sub>4</sub>, в котором атом иттрия заменен на его короткоживущий радиоактивный изотоп <sup>90</sup>Y. Особенность этого изотопа в том, что излучение, которое он испускает при своем распаде, распространяется не дальше, чем на один сантиметр от частицы. Для наших целей это обстоятельство очень удобно, потому что линейные размеры большинства опухолей находятся близко к этой цифре.

**- То есть если он накопится в периферийной части опухоли, то радиация все равно «достанет» оттуда до ее центра?**

- Совершенно верно. Радиация дает то самое «дальнобойное» действие, которое здесь и необходимо. Таким образом, если прибегнуть к военной аналогии, у нас получилось средство для комбинированной или, как сейчас говорят, гибридной войны.

На поверхности нашего нанокристалла есть специальная сложная биомолекула, полученная методом генной инженерии.



**Наночастицы размером больше 5 нанометров не проходят через нормальные кровеносные сосуды, поры последних пропускают только соединения с молекулами размером примерно как у глюкозы и аминокислот.**

Одна ее часть представляет собой мощный экзотоксин, который очень эффективно убивает клетки вблизи, даже если в них попадает всего несколько молекул препарата. Он сравним по мощи со знаменитым ботулотоксином, который, кстати говоря, является самым дорогим веществом на Земле.

Вторая часть молекулы представляет собой модифицированное искусственно созданное антитело, которое избирательно

крепится к опухолевым клеткам. Причем делает это гораздо эффективнее, чем природные аналоги. В то же время центр полушария частицы представляет собой своего рода «полевую артиллерию», которая убивает опухолевые клетки на расстоянии, там, куда яд уже не проникает.

Токсин значительно повышает эффективность нанокристаллов. Под действием радиоактив-

ной кислоты. С его помощью мы смогли посредством хитрой процедуры прикрепить к поверхности наших наночастиц биомолекулу (экзотоксин+искусственное антитело). Все это сделано совместно с нашими коллегами из Института биорганической химии под руководством Сергея Михайловича Деева.

Итак, мы подобрали дозу экзотоксина, которая убивала примерно половину опухолевых клеток в культуре. Затем соединили это количество токсина с нашими частицами и испытали уже радиофармпрепарат на той же самой культуре. При этом мы оптимистично надеялись, что он убьет примерно три четверти клеток.

Но каково же было наше удивление, когда результат оказался в две тысячи раз эффективнее! Это было настоящим сюрпризом. При этом природа действия нас, конечно, не удивила, мы хорошо понимаем, как все работает, и можем это улучшать дальше.

Мы подтвердили эффективность наших наночастиц на лабораторных мышах, и, хотя оказалось, что она стала чуть-чуть ниже, она все равно была очень высокой. Мы уже получили грант на дальнейшее исследование в составе международного научного проекта в рамках программы БРИКС.

По сути, мы в ходе нашего исследования придумали новую, весьма перспективную группу нанопрепаратов для онкотерапии. В этом глобальное значение нашей работы. ■

Лабораторная работа

# Быстро и небольно

Вовремя обнаружить тромб поможет ультразвук

Пресс-служба МФТИ

Исследователи из Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) (МФТИ) и Национального медицинского исследовательского центра гематологии Минздрава РФ (НМИЦ гематологии) предложили новый подход для предотвращения тромбозов.

В современной клинической практике процедуры растворения тромбов (тромболизис) принято проводить в том случае, когда наличие в организме тромбов представляет угрозу для жизни пациента. При этом сами по себе процедуры тромболизиса связаны с повышенным риском, так как могут вызывать острые кровотечения. В ряде случаев показания к тромболизису появляются экстренно, например, при инфаркте миокарда или инсульте. Известно, что эффективность растворения тромбов во многом определяется быстротой начала терапии при этих заболеваниях. Поэтому поиск подходов для ранней диа-

гностики и мониторинга процессов тромбообразования - весьма актуальная задача.

В работе, опубликованной исследователями из МФТИ и НМИЦ гематологии в журнале PLOS ONE, для регистрации ранних этапов свертывания крови было предложено использовать ультразвук. В экспериментах на модельной системе сосудистого кровотока



**Эта работа откроет возможность создания носимых на теле устройств для оперативной помощи пациентам с высоким риском тромбообразования.**

in vitro осуществлялся непрерывный ультразвуковой мониторинг агрегатного состояния крови. При этом время автоматического введения тромболитического препарата определялось на основании данных ультразвукового мониторинга. В результате авторами было показано, что ультразвуковой метод позволяет регистрировать свертывание на тех стадиях, когда фармакологическое воздействие способно привести к быстрому и полному растворению формирующихся в потоке тромбов.

«Мы выбрали ультразвук в качестве метода мониторинга свертывания крови, так как он неинвазивен и позволяет производить измерения в глубоководных крупных кровеносных сосудах - в них тромбообразование наиболее опасно», - рассказывает Дмитрий Ивлев, один из авторов работы, сотрудник НМИЦ гематологии.

Руководитель исследования, заведующий лабораторией математического моделирования биологических процессов НМИЦ гематологии и профессор кафедры физики живых систем МФТИ Георгий Гурия считает, что, учитывая прогресс в области создания компактных ультразвуковых датчиков, можно рассчитывать на то, что эта работа откроет возможность создания носимых на теле устройств для оперативной помощи пациентам с высоким риском тромбообразования. ■



Один из авторов работы - Дмитрий Ивлев - держит в руках чашку Петри с фибриновыми тромбами из экспериментальной системы.

Фото предоставлено химфаком МГУ



Живая природа

# Немного черного на белом

**Экология Арктики опасений не вызывает**

Беседовал Юрий ДРИЗЕ



**Альберт ЛЕБЕДЕВ**  
заведующий лабораторией органического анализа химического факультета МГУ

ведущий лабораторией органического анализа химического факультета МГУ, профессор Альберт ЛЕБЕДЕВ.

- Обстановка в Арктике не вызвала беспокойства потому, что существовала уверенность: раз промышленности на Севере нет, то и загрязнений там взяться неоткуда, - рассказывает ученый. - А то, что попасть они могут с воздушными массами с материков и там осесть, не учитывали. Плюс есть загрязнения «собственного производства»: горюче-смазочные материалы, остатки топлива от ракет, запускаемых с космодрома в Плесецке... Два года мы исследуем западную часть российской Арктики. Материалы по Новой Земле уже опубликованы. В работе данные по Земле Франца-Иосифа. На очереди Шпицберген и еще одна экспедиция на Новую Землю.

**- И какая сегодня вырисовывается картина?**

- Обследованная часть Арктики оказалась значительно чище, чем мы предполагали. Мы ожидали худшего. Скажем, на Новой Земле обнаружено чуть больше сотни опасных соединений - это очень мало. Для сравнения: в московских дождях их больше тысячи. Понятно, что наиболее значимыми были токсичные вещества, но их тоже оказалось совсем немного. Списки приоритетных загрязняющих веществ существуют уже давно. Они самые разные, например, такие стойкие, как полихлорированные бифенилы, дибензодиоксины и дибензофураны, ряд пестицидов. Канцерогенные полициклические аро-

матические углеводороды опаснее даже тяжелых металлов. Поэтому очень хорошо, что их мало.

Прибрежная часть материка подвергается еще одному виду специфического загрязнения: здесь падают ступени ракет с остатками крайне токсичного топлива. Наша задача - найти продукты трансформации, превращающиеся в результате реакций



**Обследованная часть Арктики оказалась значительно чище, чем мы предполагали. Для нас это было удивительно - мы ожидали худшего.**

топливо в несколько сотен различных соединений, которые могут быть еще опаснее, чем исходный продукт. Важно установить, что они собой представляют, насколько опасны. Понимаете, население протестует против свалок, жалуясь на неприятнейшие запахи, а контролирующие органы утверждают, что все в норме, превышений ПДК (предельно допустимых концентраций) нет. И они не врут: просто ПДК установлены всего на несколько ключевых веществ, и по ним превышений нет. А вся остальная гамма загрязняющей органики остается за кадром. Потому что в большинстве случаев не ясно, что надо контролировать. В Арктике,

повторюсь, стандартных загрязняющих веществ оказалось крайне мало, но мы должны выяснить, что еще там есть. Это так называемый нецелевой поиск, мы пытаемся идентифицировать все, что проявляется в результате анализов. Работа сложная, но подобные исследования необходимы. Фактически это первая стадия любого экологического мониторинга.

Неожиданным для нас было встретить в снежном покрове арктических островов органические вещества пиридины. В мировой экологической литературе практически нет упоминаний об этих соединениях как о классе органических загрязняющих веществ. Но в последние годы мы обнаружили их в московских дождях.

газах автомобилей. Ветер может принести их в Арктику с территорий, отстоящих от нее за тысячи километров. Чтобы понять, как они образуются, мы проводим эксперименты в Архангельске.

**- Этот метод - открытие?**

- Звучит больно громко, лучше сказать - находка для исследователей. Сначала, повторюсь, надо понять происхождение всего нами найденного, а потом думать, как с этим бороться. Удивительно, но мы встретили, например, очень мало углеводородов. Хотя, по идее, углеводороды топлива сегодня - главные загрязняющие вещества в экосистеме Земли. К счастью, подавляющее большинство этих соединений не очень опасно. Зато в образцах снега мы в огромных количествах нашли окисленные на воздухе углеводороды - подобные соединения образуются в атмосфере или воде. Американцы обнаружили их через некоторое время после катастрофического разлива нефти в Мексиканском заливе. Казалось бы, в Арктике их быть не должно, но они есть. Откуда? Есть предположение, что во время полярного дня, когда много солнца, происходит точно такой же процесс фотохимического окисления, как и в Мексиканском заливе. Но произошло это в абсолютно разных климатических зонах. Вывод мы делаем такой: природа, похоже, борется с антропогенным воздействием, самостоятельно окисляя углеводороды, превращая их в безопасные растворимые соединения. А конечными продуктами окисления оказываются углекислый газ и вода.

**- Ваши исследования уже можно использовать?**

- Мы добываем знания, востребованные в мире. Их поглощает масса природоохранных организаций, собирающих информацию о загрязнении Арктики. Нас приглашают выступать с докладами на самых престижных конференциях - спрос на Арктику сегодня очень большой.

**- А в нашей стране?**

- Пока нет. Запад 40 лет регулярно проводит исследования в Арктике, а мы работаем здесь с 2003 года. Арктика была для нас terra incognita, но сейчас мы на версты-дваем упущенное.

**- Как РФ оценивает вашу работу?**

- По-моему, хорошо, претензий, по крайней мере, нет. И с публикациями дело идет: пять статей опубликованы, причем в самых высокорейтинговых международных журналах, до конца года публикаций будет десять, как и требуется грант. На его деньги мы ездим на конференции, покупаем расходные материалы, обслуживаем наши приборы - на это уходит немалая часть средств.

**- Будут ли продолжены исследования?**

- Надеюсь. Я говорил уже о повторной экспедиции на Новую Землю, но нас интересует еще и Северный полюс: очень хотелось бы посмотреть, как там обстоят дела с загрязнениями. Продолжать исследования надо еще и потому, что они увлекают студентов. Ребята из САФУ работают на современной аппаратуре и чувствуют себя первооткрывателями, а это дорогого стоит. ■

Обсудим

# Какие ваши годы?

**Ректоров и руководителей НИИ просят предъявить паспорт**

Аркадий СОСНОВ

► На церемонии открытия памятника нобелевскому лауреату академику Жоресу Алферову в стенах созданного им Академического университета вспоминали и те плодотворные годы (1987-2003), когда он возглавлял Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН. Директором-долгожителем (1967-1987) был и его предшественник и учитель академик Владимир Тучкович, заступивший на этот пост в 62 года. Последние без малого 15 лет главой Физтеха был ученик Жореса Алферова академик, член Президиума РАН Андрей Забродский. Ныне в ведущем физическом институте страны директора нет, хотя выборы были объявлены еще в декабре 2017-го. Его обязанности выполняет второй по счету врио: первый достиг 65 лет - предельного, согласно вступившей в силу в 2015 году норме Трудового кодекса РФ, возраста пребывания в должности ректора вуза или руководителя научной организации.

С принятием этой нормы активно пошел процесс смены ректорско-директорских поколений. Встречаешь руководителя, который, казалось, еще вчера делился громадьем планов, спрашиваешь, как дела, а он сообщает: «Так я уже не при делах». Академик Владимир Шевченко, 20 лет возглавлявший Институт химии силикатов РАН, посетовал, что подчас директорские посты замещаются поспешно, так называемыми эффективными менеджерами или вовсе случайными людьми. Хотя есть и позитивные примеры, скажем, 46-летний Сергей Кривовичев, потомственный геолог, минералог и кристаллохимик, возглавивший Кольский научный центр РАН.

Ситуация обсуждается в научно-образовательном сообществе, ее проанализировали в Санкт-

Петербургомском научном центре РАН. Там резонно полагают, что именно к 60-65 годам жизни лидера формируется самостоятельная научная или научно-педагогическая школа, способная обеспечить наибольший эффект как для конкретного учреждения, так и для государства в целом. Как отметил главный ученый секретарь СПбНЦ РАН доктор экономических наук профессор Григорий Двас, положение усугубляется тем, что аналогичные ограничения установлены и в отношении проректоров вузов и заместителей руководителей научных организаций, а предусмотренная Трудовым кодексом норма о возможности продления срока пребывания в должности до 70 лет на практике не работает.



**Возрастные пределы, которые существуют и еще усиливаются, являются типичным примером дискриминации по возрасту.**

Председатель Совета ректоров вузов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, ректор Университета промышленных технологий и дизайна профессор Алексей Демидов признает: формальная оценка состоятельности руководителя в научно-образовательной сфере по возрастному параметру вызывает у его коллег вопросы. Предположим, вуз на подъеме, показатели растут, а ректору, достигшему 65-летней отметки, предлагают освободить пост для кого-то, кто не достиг этого порога. Другой пример: вуз прошел реорганизацию, стал, по сути, другим юридическим лицом, руководитель начинает налаживать управление новым образовательным комплексом, а ему говорят:

ваше время вышло. Наверное, решением министерства ему можно продлить полномочия за пределы 65-летнего возраста.

Выступавший в молодости за школьные и студенческие футбол-

ные команды А.Демидов напомнил коронную фразу легендарного советского тренера Валерия Лобановского: «Пока игрок забивает голы, я в его паспорт не заглядываю». Возрастной критерий не применяется по отношению к руководителям медицинских клиник - за их плечами огромный практический опыт, и пациенты стремятся на операцию именно к ним. Едва ли кто-то предпочтет более молодого, зато написавшего красивую программу развития специалиста. Многие командиры воинских подразделений, прошедшие горячие точки, руководят военными округами или воинскими частями, при этом их боевой опыт при назначении играет решающую роль. А



вот наука и высшая школа порой почему-то считаются полигоном для экспериментов по омоложению кадров. Впрочем, правило не заглядывать в паспорт должно действовать в обе стороны: если «забываешь голы» в науке, преподавании, инновационном бизнесе, то молодость не препятствие к занятию руководящих должностей. Для университета, убежден А.Демидов, одним из индикаторов пригодности для кандидата в ректоры должен быть реальный педагогический стаж. В его рассуждениях - «ничего личного»: сейчас ему - 53, ректором стал в 40, имея за плечами 16 лет преподавания и административный опыт в должности декана, заведующего кафедрой, директора департамента, проректора. Сегодня в его команде шесть проректоров, трое из которых - в диапазоне от 31 до 37 лет: найдено оптимальное сочетание молодости и опыта.

Характерно, что высокие результаты ведущих университетов, как правило, достигнуты под руководством ректоров, перешедших рубеж 60 лет. К примеру, возраст 5 из 7 ректоров в I группе победителей Проекта 5-100 превышает 60 лет. Возраст 14 из 20 руководителей топ-10 мировых университетов, по версии рейтинга Times Higher Education, также за 60. В исследованиях социолога Ольги

Крыштановской «Ректоры России: сможет ли эта команда обеспечить научно-технологический прорыв?» была предпринята попытка отследить характеристики ректоров, которые способствовали повышению эффективности вуза. Их разделили на две условные группы - администраторы и ученые. Выяснилось, что высокие индексы цитируемости Хирша сопутствуют росту вуза в рейтинге RAEX с 2012 по 2017 год.

Как сказал генеральный директор Государственного Эрмитажа академик Михаил Пиотровский, «на фоне роста продолжительности жизни, повышения пенсионного возраста мы упорно строим страну по принципам меритократии, исходя из того, что людей должны оценивать по заслугам, результатам их деятельности. Поэтому возрастные пределы, которые существуют и еще усиливаются, являются типичным примером дискриминации по возрасту».

Проблема возрастных ограничений была затронута и на недавнем съезде Российского союза ректоров. В Совете Федерации создана рабочая группа по ее изучению. Заметим, что для федеральных судей и прокуроров, а также руководителей высшей группы должностей госслужбы предельный возраст продлен до 70 лет. Аналогичный законопроект подготовлен в МВД. ■

## Комментарий руководителя и врача



**Александра КОНРАДИ**  
заместитель генерального директора по научной работе НМИЦ им. В.А.Алмазова Минздрава РФ, член-корреспондент РАН

► - Во всем должен быть здравый смысл. Если мы в стране справедливо подняли пенсионный возраст, то и к предельному возрасту руководителей вузов и научных организаций надо отнестись адекватно - хотя бы на пять лет его повысить. Но я бы предусмотрела возможность продления предельного возраста и до 75 лет - по согласованию с учредителем, по ходатайству коллектива и т.д. Зачем держать руководящую элиту вузов и НИИ в неведении и страхе, ведь в основ-

ном это люди в районе 60 лет, они должны видеть и личную перспективу, занимаясь стратегическим планированием, иначе теряют к нему интерес. Сегодня трудно сделать серьезную карьеру очень быстро, особенно у нас в медицине. Значимые дивиденды после многолетнего труда приходят к человеку после 50. При удачном стечении обстоятельств он попадает на руководящую должность лет в 55. И если мы будем таких людей отправлять в отставку уже в 65, то вряд ли

они успеют много сделать для своих учреждений. Конечно, нельзя впадать в другую крайность: когда человеку сильно за 80 и он не уходит, организационно не справляется с происходящим, то должен быть легальный способ ограничить руководителя в абсолютизме власти.

С медицинской точки зрения возрастная градация к деятельности руководителя вообще неприменима: процессы старения, как и любые другие изменения в организме, происходят сугубо индивидуально. Безусловно, есть виды деятельности, доступные только молодым, например решение задач по программированию, где требуется безумная скорость мыслительных процессов. Но в подавляющем большинстве случаев чем активнее человек работает головой, тем дольше его мозг остается сохранным. С возрастом происходит накопление знаний,

опыта, интеллекта. Но рекомендуется осваивать новые функции, учить языки, например, чтобы противодействовать естественному снижению когнитивных способностей. Они тоже индивидуальны, зависят от факторов риска, которыми являются малоподвижный образ жизни, ведущий к ожирению, сахарному диабету, гипертонии, курение, не говоря уже об алкоголе. Даже стресс не ведет к снижению когнитивных функций. К несчастью, он способствует нарастанию риска смерти. Но, по данным медицинской статистики, инфаркты на руководящей работе обычно случаются до 65 лет, и, если уж человек этот рубеж благополучно преодолел, может уверенно смотреть в будущее.

В целом нам нужно менять отношение к возрастным категориям, перестать смотреть на людей от 60 до 70 лет как на старых. Соглас-

но мировой классификации, с 65 лет начинается пожилой возраст, а старость вступает в свои права с 80-85 лет. Почитайте литературу: во времена Пушкина человек в 45 лет считался стариком, а сегодня, в эпоху активного долголетия, продолжительность жизни словно растягивается, человек живет в среднем дольше, но и взросление наступает несколько позже. То, что в нашем социуме привычно называется «старостью», по мировым меркам скорее зрелость. А мы в ряде случаев вынуждены менять зрелого человека, имеющего творческий потенциал, управленческий опыт и академический багаж, на того, кто моложе, но совершенно не лучше. Конечно, должны быть мобильность и сменяемость кадров, при этом желательно, чтобы лидеры росли естественно, изнутри университетов, научных центров. ■



**- До сих пор речь шла о контроле среды за пределами атомных станций. А как обстоят дела с охраной труда персонала АЭС?**

**М.Жуковский:** - По отношению к персоналу должен осуществляться индивидуальный дозиметрический контроль, требования к которому с появлением новой информации постоянно растут. И если контроль внешнего гамма-излучения достаточно отработан, то ситуация с нестандартными видами излучения сложнее. Это касается, в частности, защиты хрусталика глаза человека во избежание развития катаракты и других заболеваний. Несколько лет назад МАГАТЭ снизило стандарт его облучения для персонала атомных предприятий в 7,5 раза. На европейских АЭС такой норматив уже введен, на наших пока нет, но Россия обязана выполнять рекомендации МАГАТЭ. Хрусталик может облучаться как «простым» гамма-излучением, так и бета-излучением или очень мягким рентгеновским, что обычный дозиметр не «ловит». Мы выяснили, что у нас в стране нет ни одного устройства, которое может оценить мощность дозы слабопроникающего излучения, влияющего на хрусталик. При этом в Израиле выходцами из России подобный прибор (RAD ION) уже разработан. Он приобретен московским предприятием «Доза», представлен в профессиональном журнале, но вне стен лаборатории не выходил. Мы предложили протестировать дозиметр в реальных условиях, и нам его предоставили. Испытания проводились на Белоярской атомной станции и в Институте реакторных материалов (г. Заречный), в том числе в самых горячих точках, например в реакторном зале через шесть часов после остановки реактора. Дозиметр помог определить, на каких рабочих местах есть нестандартное облучение, или, выражаясь языком инструкции, оптимизировать процедуру индивидуального дозиметрического контроля хрусталика.

**- Нуждаются ли в совершенствовании другие виды дозиметрии?**

**М.Жуковский:** - Конечно. В частности, индивидуальная дозиметрия нейтронов. Здесь основная трудность в том, что энергетический спектр таких частиц, воздействующих на человека, очень широк - от тысячных долей электронвольта до десяти мегэлектронвольта. Измерять дозу в таком диапазоне достаточно сложно, для этих целей разработано специальное устройство, так называемый мультисферный спектрометр Боннера, описанный еще в 1960 году. Однако такие устройства используются только в ОИЯИ в Дубне, причем с ограниченным диапазоном измерения. Поэтому мы провели соответствующие расчеты, подготовили техническое задание, и наши коллеги на предприятии «Атомтех» (Белоруссия) изготовили уникальный мультисферный спектрометр нейтронов. Он уже прошел успешные испытания в лаборатории физико-технического факультета Уральского федерального университета, сертифицирован в НИИ метрологии Санкт Петербурга, внесен в государственный реестр и недавно отправлен для измерений на рабочих местах на Белоярскую АЭС. ■

**Опыты**

# Доза без угрозы

**Уральские ученые усовершенствовали методы контроля радиационной безопасности на АЭС**

Беседовал Андрей ПОНИЗОВКИН

► *Новейшее достижение ученых Института промышленной экологии УрО РАН - полное обновление системы радиационного мониторинга на всех российских атомных электростанциях. О нем корреспонденту «Поиска» рассказали директор института доктор технических наук Михаил ЖУКОВСКИЙ и ведущий научный сотрудник радиационной лаборатории кандидат физико-математических наук Алексей ЕКИДИН.*

**- Как родилась идея обновления?**

**М.Жуковский:** - Мы всегда понимали, что прежняя система контроля на отечественных АЭС (речь идет о работе в штатном режиме) нуждается в модернизации. До недавнего времени в выбросах наших атомных электростанций официально контролировались суммарная активность альфа- и бета-излучающих радионуклидов, суммарная активность инертных радиоактивных газов и еще четыре радионуклида, которые не входят в число основных дозообразующих. В то же время в Европе в разных вариантах контролируются до нескольких десятков радионуклидов. Анализ базы данных по выбросам всех европейских атомных электростанций, начиная с 1995 года, показал: индикаторов прежней отечественной системы для объ-

ективного контроля влияния выбросов АЭС в окружающую среду и на организм человека явно недостаточно.

В 2015 году Правительство РФ утвердило новый регламент, согласно которому предписывается отслеживать 94 радионуклида, что с профессиональной точки зрения другая крайность. Это сложно и дорого технически, к тому же для практической безопасности не нужно. Перед нами встал вопрос определения перечня радионуклидов, реально создающих 99% опасной дозы. Для поиска ответа в нашем институте была сконструирована небольшая мощная мобильная фильтрующая установка для отбора радиоактивных аэрозолей, а для инертных радиоактивных газов - оригинальная модификация известного физикам классического сосуда Маринелли. Часть технологии контроля мы позаимствовали у наших партнеров на предприятии «Маяк» (г. Озерск). С таким оборудованием сотрудники института объехали все десять российских АЭС, собрали пробы и провели квалифицированную инвентаризацию выбросов. В итоге для каждой станции был определен свой список дозообразующих радионуклидов, общий перечень составил примерно 15 наименований.

**- Что показали первые измерения по новой технологии? Лучше или хуже радиоактивный фон на выходе с наших АЭС, чем считалось прежде?**

**А.Екидин:** - Фон нормальный, но это не главное. Главное, что впервые за всю историю отечественной атомной энергетики создана эффективная система постоянного мониторинга выбросов АЭС. Регулярная информация о них станет более полной и объективной. И не исключено, что негативное воздействие атомной энергетики на окружающую среду окажется даже меньше, чем считалось раньше. Се-



**Впервые за всю историю отечественной атомной энергетики создана эффективная система постоянного мониторинга выбросов АЭС. Регулярная информация о них станет более полной и объективной.**

годня по нашим методикам переоснащаются службы радиационной безопасности всех десяти российских АЭС. Работа эта ведется во взаимодействии с РФЯЦ - ВНИИТФ (г. Снежинск), центральной заводской лабораторией предприятия «Маяк», НПО «Тайфун» (г. Обнинск).

**- Вы рассказали о контроле выбросов в атмосферу. Но есть еще среда водная, не менее подверженная воздействию радиации.**

**М.Жуковский:** - В официальном документе, о котором я говорил, регламентируется контроль 87 радионуклидов в водной среде. Чтобы его обеспечить, надо, условно говоря, из кубометра воды получить 100 граммов твердого осадка и с ним работать. Имеющиеся методы либо очень трудоемки, либо селективны (многие радионуклиды просто не «ловятся»). Также существует так называемая баромембранная технология изме-

нения качества жидкости и ее разновидность - обратный осмос (от греческого «толчок», «давление»). Ее довольно широко используют для тонкой очистки воды и других целей. Но до сих пор всех интересует мембраны. Мы же подумали: а может быть, то, что мембрана не пропускает, и есть необходимая нам основа концентрата? Не лучший ли это способ контроля радиоактив-

ных веществ в водной среде? Чтобы проверить гипотезу, провели сравнительный эксперимент на Биофизической станции Института экологии растений и животных УрО РАН в Заречном близ Белоярской АЭС, где наши коллеги для тех же целей пользуются традиционным выпариванием. Привезли туда свою установку, основанную на принципе обратного осмоса, прокачали через нее воду из Белоярского водохранилища, сделали анализ осадка. По чувствительности этот метод оказался полностью сопоставим с обычным выпариванием, то есть обнаружены следы тех же самых радионуклидов. К тому же мы получили десятикратный временной и большой энергетический выигрыш. Сейчас установка полностью сертифицирована, планируем показать ее на международной конференции по радиоактивности в окружающей среде.



Лабораторная работа

# Перспективный бублик

Новый метод лазерной печати ускорит создание компьютера будущего

Пресс-служба ДВФУ

Ученые Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) совместно с российскими коллегами из Университета ИТМО, учеными Техасского университета Далласа и Австралийского национального университета предложили эффективный, быстрый и дешевый способ создавать перовскитные микролазеры - источники интенсивного светового излучения для оптических микрочипов, которые будут применяться в компьютерах нового поколения. Статья об этом вышла в ACS Nano (импакт-фактор 13).

Используя ультракороткие лазерные импульсы, ученые напечатали оптические микродисковые лазеры в тонких перовскитных пленках на стеклянной подложке. Полученные перовскитные лазеры могут применяться в компьютерах будущего и шире - обеспечивать работу фотонных схем в устройствах сверхбыстрой обработки информации.

Мы использовали фемтосекундные лазерные импульсы со специальным профилем интенсивности в форме бублика, - рассказал научный сотрудник Центра НТИ ДВФУ по виртуальной и дополненной реальности Алексей Жижченко. - Прямое воздействие

серии таких малоэнергетических импульсов на тонкую пленку галлоидного перовскита позволяет сформировать диски диаметром до 2 микрон с аккуратными краями и минимальным термическим воздействием на перовскитный материал, что важно для после-

делает перовскитные микролазеры перспективными для создания фотонных и оптоэлектронных наноприборов, микросенсоров.

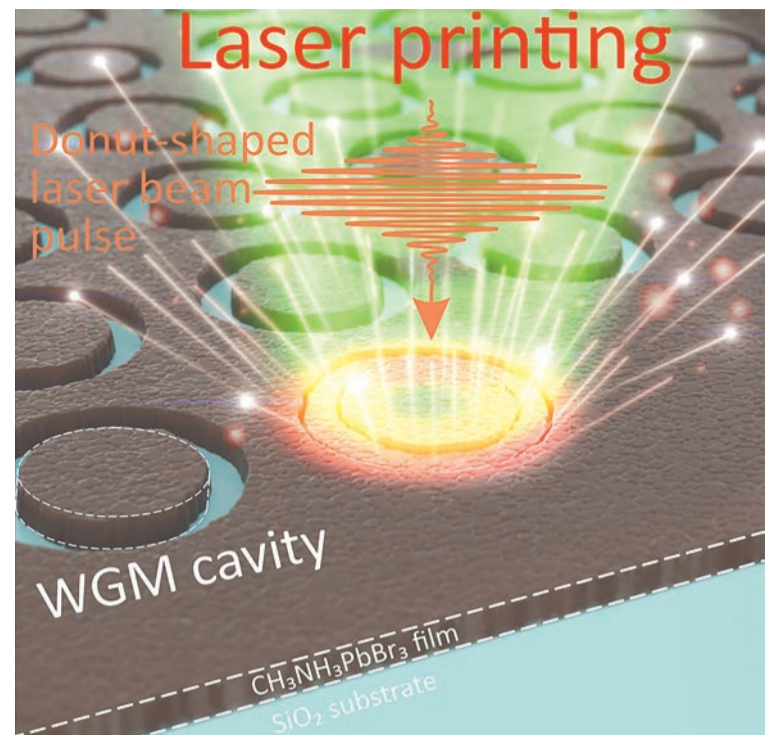
Перовскитные микролазеры демонстрируют впечатляющую производительность, работают при комнатной температуре и де-



Оптимизация геометрии микродисков, изготовленных методом лазерной печати, позволила впервые получить перовскитный микролазер, стабильно работающий на одной длине волны.

дующей стабильной работы полученного лазера. Разработанная нами оригинальная технология лазерной печати позволяет быстро, малозатратно и с высокой степенью контроля производить микродиски разных диаметров практически в конвейерном режиме. Важно, что оптимизация геометрии микродисков, изготовленных методом лазерной печати, позволила впервые получить перовскитный микролазер, стабильно работающий в одномодовом режиме генерации, то есть на одной длине волны. Это

шевы в производстве. Однако до сегодняшнего дня их изготовление было определенным вызовом для ученых. Проблема заключалась в отсутствии эффективных и малозатратных методов производства. Например, химический синтез не гарантирует получение структур одинакового размера с контролируемыми характеристиками. Контроль достигается с использованием шаблонов, производимых дорогостоящими методами нанолитографии. Кроме того, параметры перовскитных микролазеров, продемонстрированных ранее, не по-



зволяли добиться их одномодового режима работы. Оригинальный метод лазерной печати перовскитных дисков, разработанный учеными ДВФУ и Университета ИТМО в партнерстве с зарубежными коллегами, снимает это ограничение. Он позволяет легко создавать стабильные лазерные источники света с заданными, контролируемыми параметрами. Методика может быть внедрена в производство уже в ближайшем будущем.

Достижения сотрудников центра НТИ ДВФУ по виртуальной и дополненной реальности стали

следствием реализации приоритетного проекта «Материалы». Нам удалось собрать активную международную команду специалистов мирового уровня, значительная часть которой - молодые ученые до 30 лет, - отметил проректор ДВФУ по научной работе Кирилл Голохваст. - Проведение лазерных исследований такого уровня стало возможным благодаря установленному новому фемтосекундному лазерному литографу, а также тесному сотрудничеству коллективов физиков ДВФУ и Университета ИТМО. ■



## Качнется вправо, качнувшись влево

Математическое моделирование показало цикличность изменений земного климата

Пресс-служба УрФУ

Колебания климата Земли от потепления к похолоданию будут происходить постоянно, и нельзя говорить о том, что климат идет к какому-то одному непрерывному состоянию. Сделать подобные выводы позволило многомасштабное математическое моделирование влияния арктического льда на изменение климата, проведенное учеными Уральского федерального университета (УрФУ, Екатеринбург) и поддержанное Российским научным фондом.

Динамические переходы от потепления к похолоданию происходили многократно в истории эволюции Земли, а антропогенное воздействие и ряд естественных процессов на их фоне - это внешний шум, лишь раскачивающий «климатические качели», - сказал профессор кафедры теоретической и математической физики Дмитрий Александров. - Поэтому правильно ставить вопрос не о том, произойдет ли глобальное похолодание, или потепление, а о том, через какое время это случится.

По словам Д.Александрова, результаты выполненных научных исследований демонстрируют сложную нелинейную динамику эволюции арктического льда и земного климата в целом.

Индукцированное шумом увеличение температуры ответственно за наблюдаемое потепление земного климата, - рассказал ученый. - Оно сопровождается увеличением содержания парниковых газов в земной атмосфере, приводит к росту температуры, интенсивному таянию льда в Гренландии и Антарктиде, сильному

притоку пресной воды в Мировой океан и повышению его уровня. Однако, как демонстрируют данные проведенного математического моделирования, локальный рост температуры резко сменяется ее падением, причем до существенно более низких по абсолютному значению величин.

Физически это явление объясняется нарушением общей циркуляции Мирового океана. Так, например, одна из важнейших ее составляющих - циркуляция воды от экватора к полюсам и обратно: у полюсов более соленая и холодная вода движется по океаническому дну в направлении экватора, где она нагревается, поднимается и идет в обратном направлении (к

ослаблению поверхностных потоков теплой воды от экватора к полюсам и, в частности, к существенному ослаблению Гольфстрима, что в настоящее время зафиксировано экспериментально. Последнее сразу влечет за собой значительное похолодание в Северной Америке и Европе, а затем ведет и к похолоданию земного климата в целом и возникновению прямой угрозы существованию животных и человека на планете.

Поскольку изменения климата имеют нерегулярный колебательный характер, похолодание затем сменится потеплением, осцилляция климата повторятся снова и снова, - отметил Д.Александров. - Поэтому климатическое потепление является механизмом, запускающим глобальное похолодание.

Для формулировки более детальных прогнозов на основе данных математического моделирования необходим учет ряда принципиально важных дополнительных факторов, влияющих на таяние льдов и динамику земного климата: колебаний солнечной активности, влажности, функции человеческой активности (работа промышленных предприятий, вырубка лесов и т.д.), опустынивания. Также необходим правильный учет влияния астрономического форсинга (изменения наклона земной оси и формы земной орбиты с течением времени).

В целом, делает вывод ученый, математическое моделирование палеоклимата способно определить его эволюционное поведение. ■



Колебания климата Земли от потепления к похолоданию будут происходить постоянно.

полюсам) вдоль поверхности океана. Однако большой приток пресной воды в Мировой океан из-за масштабного таяния льда нарушает устоявшиеся циркуляции из-за меньшей плотности талой воды по сравнению с соленой морской водой. Этот механизм приводит к



Вместе

# Тренируйся, робот!

Технику учат трудиться по-человечески

Ольга КОЛЕСОВА

► Грамотному инженеру достаточно взглянуть на чертеж, чтобы представить деталь и ее расположение, скажем, в автомобиле. Но как обучить этим навыкам робота-манипулятора? Простую для человека задачу чрезвычайно сложно формализовать таким образом, чтобы ее смог решить робот. Ведь его способность к самостоятельным решениям ограничивается заранее заданными алгоритмами. В рамках проекта Российского фонда фундаментальных исследований «Самобучающаяся роботизированная сервисная система I see you (ICU)» международная команда «учит» промышленные манипуляторы распознавать нужный объект, оптимально его захватывать и размещать в нужном месте. Точнее, РФФИ финансирует работы российской группы исследователей из Новосибирского государственного технического университета (НГТУ), занятых, пожалуй, наиболее фундаментальной частью проекта - созданием алгоритмов и программ, призванных обеспечить самообучение робототехнической системы. Болгарская часть команды из Технического университета Софии взяла на себя мехатронику - конструирование «универсальной руки», способной выполнить эффективный захват объекта сложной формы, и получает поддержку от Академии наук Болгарии. Немецкие исследователи из научного института робототехнических и ме-

хатронных систем Общества Фраунгофера (город Хемниц) отвечают за разработку экспериментального стенда с промышленным роботом KUKA и проводят работы за счет средств DLR - Германского центра авиации и космонавтики.

Насколько реально научить робота распознать объект, классифицировать его и решить, как оптимально использовать, рассказал руководитель проекта с российской стороны, доцент НГТУ, директор Сибирского регионального научно-исследовательского гидро-метеорологического института кан-дидат технических наук Алексей КОЛКЕР:

- Существует несколько подходов к созданию систем искусственного интеллекта. Первый - классический: перевести физические закономерности процесса в формулы, тогда, зная объект, можно описать его поведение. Второй, активно развиваемый сейчас, - наладить самообучение нейронных сетей, которые самостоятельно будут выявлять закономерности поведения массива данных. Так, компьютер можно научить хорошо играть в шахматы, просто заставив нейронную сеть играть саму с собой и слегка «возмущая» процесс, добавив, например, элементы случайности в выборе ветви дерева развития событий. Так сказать, обучение на основе приобретенного опыта. Как в жизни. Согласитесь, большая часть населения планеты понятия не имеет о законах Ньютона, но прекрасно знает: если положить камень на наклонную поверхность,

он скатится. В нашем случае можно использовать виртуальную среду - искусственную реальность. Загрузив в нее информацию об объекте и модель робота-манипулятора, мы можем заставить его виртуально тренироваться. В целом мы разрабатываем робототехническую систему, которая могла бы управляться при помощи элементов искусственного интеллекта. В част-



**Немаловажная задача, которую нам предстоит решить, - обеспечить безопасность взаимодействия робототехнической системы и человека в одном рабочем пространстве.**

ности, занимаемся вопросами распознавания образов: как объект классифицировать, как передать информацию о том, что с ним может быть сделано, системе управления.

Здесь нам на помощь, кстати, приходят технологии индустрии развлечений. Так, лет 10 назад был настоящий всплеск публикаций по моей тематике исследований - техническому зрению. Дело в том, что благодаря 3D-камере Kinect, которую Microsoft сделал для своих игровых приставок, множества лабораторий в мире появился доступный сенсор, который мог давать

облака точек. Вот и для синтетического обучения модели поведения робота мы пытаемся использовать движки дополненной реальности, в частности Unreal-4. Развитие таких систем стимулируют в том числе индустрия компьютерных игр и технологии генерации спецэффектов при создании кино.

В проекте используется система технического зрения, состоящая из различных измерительных устройств, объединенных в единое информационное пространство по компьютерной сети. Все они синхронизированы в пространстве и времени с помощью специально разработанных алгоритмов и программ. Созданный нами алгоритм распознавания объекта позволяет обеспечить точную локализацию 16-миллиметровой виртуальной

«детали» в трехмерном пространстве. Надеемся улучшить точность до 8 мм.

Поскольку в числе заказчиков наших немецких коллег из Института Фраунгофера - крупные автомобильные компании, демонстрационный сценарий проекта направлен на работу робота-манипулятора в автосборочном производстве. Робототехническая система должна уметь классифицировать деталь, опознав ее по данным с 3D-сенсоров, затем обеспечить ее грамотный захват и, наконец, дать задание манипулятору, что

необходимо сделать с деталью для решения производственных задач. Парадоксально, но фундаментальные алгоритмы достаточно универсальны: с некоторыми адаптациями их можно использовать для решения множества задач в области анализа данных, лежащих далеко за пределами сферы промышленных манипуляторов, вплоть до постпроцессинга данных гидродинамического моделирования атмосферы. Еще одна немаловажная задача, которую нам предстоит решить, - обеспечение безопасности взаимодействия робототехнической системы и человека в одном рабочем пространстве. Чтобы наладить эффективную кооперацию человека и робота, надо урегулировать ряд математических и технических проблем.

Интересна история проекта. Здесь сыграли роль традиции, к которым я отношусь с особым уважением, поскольку портрет моего деда Иосифа Григорьевича Колкера висит в галерее профессоров-основателей НГТУ-НЭТИ. Еще в конце 1970-х у кафедры автоматики НГТУ (тогда - Новосибирского электротехнического института) были программы обмена с Техническим университетом Хемница. В 1990-х сотрудничество в силу понятных причин прервалось, но в 2008-м его решили возобновить благодаря Приоритетному национальному проекту «Образование», финансируемому Минобрнауки. В делегацию кафедры, посещающую Хемниц, включили меня. Именно тогда я познакомился с нынешними сотрудниками Института Фраунгофера, которые тоже занимались техническим зрением. Затем я несколько раз участвовал в российско-немецкой программе «Михаил Ломоносов», за реализацию которой хотелось бы персонально поблагодарить Юрия Павловича Чугунова, много лет курировавшего этот обмен со стороны нашего Министерства образования и науки. Ни средства Российской Федерации, ни деньги DAAD (немецкого координатора программы) не были выброшены на ветер - я знаю много проектов, подобных нашему, которые выросли из программы «Михаил Ломоносов» и подняли российско-германское сотрудничество на новый уровень.

У нас очень молодая команда: помимо состоявшихся ученых работают студенты-магистранты с факультета автоматики и вычислительной техники НГТУ. И неудивительно: искусственный интеллект - одно из самых перспективных направлений исследований. А Интернет позволяет сделать научные изыскания распределенными - мы каждую неделю проводим онлайн-встречи с европейскими коллегами, координируем работу. Проект стартовал в 2018-м, к сегодняшнему дню уже сделан экспериментальный стенд, разработаны алгоритмы калибровки системы технического зрения, элементы искусственного интеллекта в части виртуальной тренировки по синтетическим данным (вышеупомянутые 3D-модели объекта и робота-манипулятора). В этом году мы должны объединить результаты российских, болгарских и немецких исследований в совместный демонстрационный стенд и приступить к проведению экспериментов. ■

Зачет по истории

# Храбрейшим из храбрых

**Главный воинский орден России могли заслужить только настоящие герои**

Юрий ДРИЗЕ

► «Поиск» старается как можно чаще рассказывать об экспозициях, проходящих в Выставочном зале федеральных государственных архивов. Обычно они посвящаются наиболее значимым событиям в истории нашей страны и ее руководителей. Но никогда еще не приходилось писать о наградах, да каких! Открывшаяся выставка называется «Храбрейшим из храбрых. К 250-летию ордена Святого Великомученика и Победоносца Георгия». Представляет экспозицию один из ее кураторов - начальник отдела Российского государственного военно-исторического архива, кандидат исторических наук Олег ЧИСТЯКОВ:

- Высшую военную награду Российской империи учредила в 1769 году императрица Екатерина II. Она стала гроссмейстером ордена, возложив на себя знаки первой степени. В те времена это был не просто знак на груди, а факт членства в закрытой корпорации его кавалеров. Правила награждения, права и привилегии, предоставляемые удостоенным, оговаривались в статуте. В нем, в частности, говорилось: «Ни высокая порода, ни полученные пред неприятелем раны не дают право быть пожалованным сим орденом: но дается оный тем, кои не

только должность свою исправляли во всем по присяге, чести и долгу своему, но сверх того отличили еще себя особливим каким мужественным поступком или подали мудрые и для нашей воинской службы полезные советы». Орденом, имевшим четыре степени, отмечались офицеры и генералы. Это была самая главная и желанная военная награда России. Заслужить ее было совсем не просто. Решение об этом принимала Георгиевская Дума, состоявшая из кавалеров, либо лично император. Почетные знаки отличия давали, скажем, первым взшедшим на стену вражеской крепости, за удачную атаку, взятие неприятельских окопов, захват знамен, орудий и пулеметов - в общем, за подвиг и героизм. Военачальникам - за победу в крупном сражении или выигранную войну. За всю историю ордена в Российской империи, а это почти 150 лет (орден и крест были упразднены в 1917 году), были всего четыре полных кавалера. Генералы-фельдмаршалы Михаил Барклай-де-Толли, Михаил Кутузов, Иван Паскевич и Иван Дибич. Генералиссимус Александр Суворов сразу стал обладателем ордена III степени. Той же награды (Святого Георгия III степени) удостоился подполковник Федор Фабрициан - за победу над превосходящими силами противника и взятие города Галац во время русско-турецкой

войны. Все русские императоры были кавалерами ордена, начиная с Александра I (он получил Георгия IV степени за Аустерлиц). Николай II в боях не участвовал, а орден получил за поездку на фронт в 1915 году и не отказался от него, что до сих пор вызывает жаркие споры: заслужена ли награда, рисковал царь жизнью или нет?

**- Награждения фельдмаршалов, с вашей точки зрения, были справедливы?**

- Безусловно, все четверо были крупными полководцами, побеждавшими в войнах и сражениях. Хотя при Екатерине II стать обладателем Георгия было проще: иногда многое зависело от близости к императрице, но участие в войне всегда было обязательным. Со временем правила ужесточались. Сначала орденом награждали за выслугу лет (25 лет) в офицерских чинах. Однако это правило было отменено. Орден приобретал все больший авторитет. В РФ он был восстановлен в 1992 году. Сейчас ордена удостоиваются лишь участники войн с внешним врагом, поэтому первые награждения были в 2008 году, после операции по принуждению к миру Грузии.

**- А когда солдат стали награждать Георгиевскими крестами?**

- В 1807 году, после кровопролитнейшего сражения с французами при Прейсиш-Эйлау (Восточная Пруссия), император Александр I учредил Военный орден, переименованный в 1913 году в Георгиевский крест. В дальнейшем его разделили на четыре степени. Это была самая почетная награда для солдат, ее давали за храбрость и подвиги на поле боя. Она предусматривала денежное вознаграждение. За каждый крест солдатам ежемесячно выплачивалась определенная сумма.

**- Правда ли, что кавалерами Георгиевского креста были Чапаев, Тухачевский и Зощенко?**

- У Чапаева были три креста и одна Георгиевская медаль (служил он в пехоте, в Гражданскую в седле сидел плохо и ездил в основном на автомобиле). У Зощенко и Тухачевского были боевые награды, но Георгиевских среди них не было. Самый известный георгиевский кавалер в советское время - наверное, Семен Буденный. После войны маршал заказал себе китель, на котором были все георгиевские награды. Но в архивах пока обнаружены документы лишь на два креста.

На Георгиевской медали было написано: «За храбрость». Она была ниже по значимости, чем Георгиевский крест, но считалась очень почетной наградой. Вручали ее и гражданским лицам (Георгиевский крест - только военнослужащим), в том числе женщинам, прежде всего, сестрам милосердия.

**- Есть ли в экспозиции рассказы о георгиевских кавалерах?**

- Выставка посвящена истории самого ордена и георгиевской символики, но есть и портреты награжденных, и описания их подвигов. Врачи русской армии, как известно, офицерских чинов не имели. И за всю историю ордена им были отмечены всего два военных врача. Один из них - Евгений Матушкин (на снимке), врач 21-го Сибирского стрелкового полка. Он поднял солдат в атаку и шел впереди цепей. Его представили к Георгию IV степени, однако Георгиевская Дума



Фото из Российского государственного военно-исторического архива



**Дается оный тем, кои не только должность свою исправляли во всем по присяге, чести и долгу своему, но сверх того отличили еще себя особливим каким мужественным поступком.**

отказала: мол, для подвига недостаточно. А шефом полка, то есть его покровительницей, была императрица Александра Федоровна. И офицеры, бывая в Петрограде на побывке, докладывали ей, как идут дела в полку. Рассказали они, как геройски повел себя Матушкин, но офицерский орден ему не дали. Императрица решила разобраться лично. Врача представили повторно - и снова отказ. Тогда Александра Федоровна обратилась к мужу и выхлопотала награду.

В советское время Матушкин работал в ленинградской Военно-морской академии, стал профессором, дослужился до звания полковника медицинской службы. А орден Святого Георгия носил вместе с советскими наградами. Кстати, немало было случаев, когда георгиевские награды надевали и во время Отечественной войны. Фактически это не возбранялось. Был даже подготовлен проект постановления Совета народных комиссаров о разрешении ношения Георгиевского креста и приравнивания его к ордену Славы. Однако постановление так и осталось неподписанным. После войны даже некоторые генералы не чурались носить своих Георгиев.

**- Орден Славы был как бы продолжением Георгиевского креста?**

- Георгиевская символика вернулась в 1942 году, когда в СССР была учреждена гвардейская лента, полностью повторяющая Георгиевскую оранжево-черную. Есть легенда, что она символизировала огонь и дым. Но, скорее, это были цвета имперского российского флага. Так выглядела и медаль «За победу над Германией». На флоте ленты появились на флагах гвардейских кораблей и бескозырках моряков-гвардейцев. Был учрежден орден Славы трех степеней, чей статут и внешний вид во многом перекликались с Георгиевским крестом. Полные кавалеры ордена Славы приравниваются к Героям Советского Союза. А лента, повторяющая Георгиевскую, была использована в нескольких советских медалях.

На выставке, посвященной наградам, носящим имя Святого Георгия, представлены более 280 экспонатов: архивные документы, изображения знаков ордена, орденских лент, золотого и георгиевского оружия, подлинные образцы Георгиевских наград. Среди раритетов - указ императрицы Екатерины II Военной коллегии о награждении первого кавалера ордена подполковника Ф.Фабрициана (1769 года). Выставка работает до 16 июня. ■



Фото из Российского государственного военно-исторического архива



Фото: Медиацентра СПбПУ

Перспективы

# Наши люди в Поднебесной

**Петербуржцы выигрывают гранты БРИКС с китайскими партнерами**

Аркадий СОСНОВ

Продолжение. Начало в №15

► Вечером трудного дня за ужином в поднебесье, который мы, безусловно, заслужили, во вращающемся ресторане на телебашне «Жемчужина Востока» обсуждали с сотрудниками международного офиса Политеха факторы успеха на китайском рынке образовательных услуг и высоких технологий. Одно-го трудолюбия, даже подкрепленного расчетливым маркетингом (в виде открытия представительства в Китае), мало - нужны конкурентоспособные компетенции. Политехнический предлагает их в широком ассортименте: материаловедение, энергетика, информатика, аддитивные технологии, компьютерный инжиниринг...

К слову, об инжиниринге. Незадолго до нашей поездки в Китай в СМИ не раз мелькнула новость: российские инженеры научили китайских коллег проектировать автомобили. Не такая гипербола: политехники приняли участие в проектировании внедорожника для крупнейшей автомобильной госкорпорации Китая ВАIC. Задачу поставили - снизить массу кузова на 6-7%. В итоге удалось облегчить авто на 7,5%, что для массового производства - огромное достижение. НИОКР были выполнены за 2,5 месяца - как минимум, втрое быстрее, чем традиционными методами. «У нас есть собственные

инструменты решения подобных задач. В частности, интеллектуальная платформа для создания цифровых двойников изделий и процессов их производства, виртуальных полигонов и стендов, проведения виртуальных испытаний», - пояснил тогда проректор по перспективным проектам университета профессор Алексей Боровков. Но именно через представительство университетскому Центру компьютерного инжиниринга удалось выйти на прямой контакт с ведущими компаниями китайского автопрома, завязать отношения с госкорпорацией по выпуску авиакосмической техники СОМАС.

Фраза насчет конкурентоспособных компетенций вспомнилась утром в микроавтобусе по дороге в Восточно-Китайский педагогический университет (ВКПУ). Судя по тому, что я знал, мощный вуз, имеющий академических партнеров на всех континентах, близкий по многим параметрам к Политеху, поначалу не выказывал ему предпочтения. Так что и компетенции не гарантия быстрого успеха. Но в ситуации выжидания и неопределенности срабатывает еще один принцип международной политики СПбПУ, назовем его «упорством в раскрытии потенциала сотрудничества». Притирка с университетом, который ныне входит в число ключевых партнеров Политехнического, была долгой и кропотливой. Локальные связи между отдельными учеными обоих вузов возникли

еще в 2006 году. Системная работа началась с подписания в 2016-м рамочного договора, содержащего пункт о создании совместной с ВКПУ лаборатории. Потом были обмены делегациями профессоров, встречи на выставках и форумах. Политехники поучаствовали в конкурсе по созданию на базе ВКПУ центра разработки космических навигационных систем, победи-

тель которого получал солидное бюджетное финансирование. Увы, не сложилось, но руки не опустили, выбрали два направления совместных исследований, по которым сумели выиграть гранты БРИКС.

На встречу с маленькой делегацией Политехнического собрались ведущие ученые университета. Вряд ли это была просто дань вежливости, присущей китайцам.

Покорил своим безупречным русским языком доцент Бэй Вэньли, секретарь парткома Института международных отношений и регионального развития, заместитель директора Центра по изучению России. Этот исследовательский и аналитический think tank занимается всесторонним изучением «нашего великого соседа», как сказал профессор, издает



Встреча в ВКПУ. Профессор Чжан Лэй (слева) и доцент Бэй Вэньли

аккредитованный китайской ВАК журнал.

В 2000 году он - единственный среди подобных университетских центров - получил официальный статус при Министерстве образования КНР. Центр взаимодействует с международным дискуссионным клубом «Валдай», проводит на своей базе встречи, так называемый «малый шанхайский Валдай». Товарищ Бэй столь же непринужденно (русский язык он выучил здесь же, на факультете русского языка, и много читает нашей литературы) поведал, что уже в пяти странах созданы центры по изучению культуры и языка Китая. Кто-то из россиян спросил, почему бы не организовать шестой - в кампусе Политеха? Так в процессе общения родилась продуктивная идея, которую уже с энтузиазмом поддержал заведующий кафедрой «Международные отношения» СПбПУ Сергей Погодин.

Нить разговора подхватили технологи. Профессор Института информации и технологии ВКПУ Чжан Лэй рассказал о начале сотрудничества со специалистами Политехнического. Он был особенно впечатлен тем, что для проведения экспериментов российские коллеги приезжали к нему в лабораторию с недостающими деталями оборудования. А уж насколько полезными советчиками оказались проректор СПбПУ по научной работе член-корреспондент РАН Виталий Сергеев и директор Института компьютерных наук и технологий СПбПУ профессор Владимир Заборовский! Они помогли сформировать коллектив, выигравший грант БРИКС на 2017-2018 годы, в который вошли профессор ВКПУ Лю Мин, профессор Инженерно-строительного института СПбПУ Владимир Баденко и профессор Индийского технологического института Рурки Рахул Дев Гарг. Была разработана система трекинга (сопровождения) объектов внутри помещений от «двери до двери», с сантиметровой точностью. Суть в том, что глобальные системы спутникового позиционирования (GPS, BeiDou, Galileo, ГЛОНАСС) не предназначены для определения местоположения объектов внутри зданий. Предложенная исследователями технология может пригодиться для реализации концепции фабрик будущего - безлюдного производства, где важно проследить перемещение деталей между оборудованием из цеха в цех, создать высокоточный, гибко перенастраиваемый маршрут. Сейчас Чжан Лэй - приглашенный профессор Политеха, еще один наш человек в Поднебесной - запускает очередной совместный проект по этой тематике.

Выигравшая годом ранее грант БРИКС в составе российско-китайско-индийской команды постдокторант Института географии Яо Шэнцзюн показала несколько слайдов с изображениями поверхности Земли, полученными при дистанционном зондировании с помощью активных оптических систем - лидаров. Эта технология позволяет обнаруживать удаленные объекты, определять расстояние до них, строить 3D-модели поверхности. Россию в проекте представлял тот же В.Баденко из Политехнического. В качестве объ-



Начальник управления международного сотрудничества СПбПУ Владимир Хижняк в лаборатории Восточно-Китайского педагогического университета

ектов исследования были логично выбраны Санкт-Петербург, Шанхай и Дели. На одной из картинок даже виден кампус ВКПУ. В рамках сотрудничества были разработаны компьютерные программы для обмена данными и заполнения информационных лакун. Это может иметь практическое значение, поскольку технология выявляет как рукотворные объекты, так и природные аномалии, к примеру, дает возможность предупреждать наводнения, что актуально не только для Индии и Китая, но и для Санкт-Петербурга. География - отличная платформа сотрудничества, подчеркнула госпожа Яо, потому что природные условия всюду разные, культура - тоже, но методы исследования универсальны, мы должны их верифицировать.

Между тем на подходе третий грант БРИКС - на 2019-2020 годы. Китайскую сторону в нем представляет заместитель директора Института компьютерных технологий и программной инженерии профессор Жу Аймин. Его конек - искусственный интеллект и высокопроизводительные вычисления. Он уже посетил суперкомпьютерный центр и лабораторию «Промышленные системы искусственного интеллекта» в Политехе, созданную совместно с компанией Siemens, и рассчитывает на сотрудничество с партнерами.

Отношения двух вузов развиваются по нарастающей, что подтвердил за обедом проректор ВКПУ профессор Ли Чжибин (кстати, недавно он приезжал на юбилей Политеха в Санкт-Петербург, так что встретились мы как добрые знакомые): пора по примеру научных продвигать совместные образовательные проекты, использовать взаимные возможности по изучению русского языка. Студентов из ВКПУ в Политехе пока нет, но скоро

они будут, заверил проректор и выразил намерение наладить также обменные программы. В разговор вступила ведущий эксперт Управления международного образования СПбПУ Ольга Емельянова, которая курирует Летнюю школу Политеха, одну из самых больших в России: 30 модулей на английском языке только на магистерских про-

между Россией и Китаем. Мало сказать, что здесь о представительстве Политеха в Шанхае знают, - генеральный консул Алексей Евсиков опекал его еще в процессе открытия, и он, и его сотрудники на первых порах помогали «полпредам вуза» самым необходимым - делились контактами. Как-никак генконсульство постарше вузов-

Когда мы приехали в Шанхайский физико-технический институт Китайской академии наук, где встретились с замечательным профессором Даи Нингом, уже вечерело. Многие годы он занимал руководящие посты в институте, который моложе нашего Физтеха (основан в 1958 году), но также тесно связан с образованием и наукоёмким бизнесом. Сейчас профессор Даи возглавляет национальную лабораторию физики инфракрасного излучения и два академических центра, ведущих прикладные исследования. Он с глубоким пиететом относится к нашей науке еще и потому, что Китайская академия наук была построена по образу и подобию АН СССР. За последние годы профессор не раз приезжал в Россию, в частности в Политехнический, чтобы определить направления сотрудничества. Он отмечает, что для интеллектуальной мощи Китая недостаточно создания филиалов западных университетов, нужен взаимный трансфер научных заделов и технологий с Россией.



## Для интеллектуальной мощи Китая недостаточно создания филиалов западных университетов, нужен взаимный трансфер научных заделов и технологий с Россией.

граммах. В прошлом году Школа приняла около 850 студентов из 50 стран, в этом ожидаются более тысячи. Среди них теперь уж точно будут парни и девушки из ВКПУ - представительство Политеха в Шанхае этому поспособствует.

В следующей точке нашего маршрута обошлись без переводчика: от особняка генерального консульства России в Шанхае, что висит у слияния рек Хуанпу и Сучжоу, повеяло чем-то петербургским. Это не только здание, где расположена дипмиссия, но также деловой и культурный центр. В этом году в его стенах прошли выставка, посвященная 75-летию полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады, презентация Императорского фарфорового завода - снова родные мотивы. И конечно, генконсульство уделяет большое внимание вопросам научно-технического сотрудничества

своего представительства будет, оно на этой земле с 1896 года, а если вести историю с нештатного консульского агентства России в Шанхае, то с 1858-го. Но в университете нашли более совершенную форму кооперации с дипломатами. Совместно с бизнес-инкубатором ПуЭ создали электронную платформу «Интертехлинк» для размещения информации о разработках политехников, имеющих потенциал коммерциализации. Она была торжественно открыта в генеральном консульстве России в Шанхае и доступна для его посетителей. Тем самым и наше консульство включено в информационную цепочку по продвижению вуза в Китае. Ну, а в качестве вишенки на торте директор Медиацентра СПбПУ Марианна Дьякова вручила консулу по науке и технологиям Олегу Азарову книгу, посвященную Политехническому.

Так что второй день в Шанхае получился не менее насыщенным, чем первый. Уже ближе к ночи у нас все-таки хватило сил полюбоваться красотами знаменитой набережной Вайтань. ■

Продолжение следует

А как у них?

Молдавия

## Вопрос репутации

Новый президент обещает укрепить престиж академии

Василий АНТОНОВ



Фото МРК «МИР»

Кресло руководителя АНМ освободилось после того, как бывший президент Георге Дука подал в отставку, сославшись на ухудшение состояния здоровья в связи с судебным преследованием. И.Тигиняну был единственным претендентом на этот пост. Предложения поступили нескольким кандидатам, но все они участвовать в выборах отказались.

В итоге И.Тигиняну поддержали 95 ученых из 99, трое проголосовали против, один бюллетень был испорчен. Мандат президента АНМ действителен четыре года.

Ион Тигиняну завершил учебу в школе с золотой медалью. В 1978-м с отличием окончил Московский инженерно-физиче-

Доктор физико-математических наук И.Тигиняну - специалист по наноэлектронике и нанотехнологиям. В 2004 году он стал вице-президентом Академии наук Молдавии. Опубликовал более 600 статей, пять монографий на английском языке, имеет десятки патентов на изобретения. Известен тем, что вместе с коллегами из Германии, Италии и Австралии изобрел аэрогалнит - сверхлегкий материал, состоящий из сцепленных трубчатых клеток.

Ученый награжден орденом Почета Молдавии, золотой медалью «Выдающийся изобретатель» Всемирной организации интеллектуальной собственности, орденом Королевства Бельгии Merite de l'Invention, завоевал 17 золотых и серебряных медалей на международных выставках изобретений.

После избрания И.Тигиняну заявил, что новое руководство АНМ займется восстановлением репутации учреждения. Среди главных проблем, которые предстоит решить, - недостаточное финансирование науки. В последние годы оно уменьшалось, составив 0,3% ВВП страны. Еще один злободневный вопрос - нехватка научных кадров и связанная с этим необходимость увеличения числа аспирантов.

Новый президент сообщил, что предпримет действия по возвращению в ведение АНМ всех институтов, отошедших в подчинение Министерства образования, культуры и исследований после реформы академии. ■

## На спаде

Ученых становится все меньше

Виктор АЛЕЙНИКОВ



► За последние пять лет количество специалистов, которые занимаются научными исследованиями и разработками, уменьшилось почти на 5,3 тысячи. Такие данные привел Национальный статистический комитет РБ.

Белорусский портал Finance.Tut.by решил изучить соответствующую статистику за последние восемь лет. В 2011 году в стране насчитывалось 31 194 работника, занимавшихся научными исследованиями и разработками, в прошлом - 25 942 человека. К примеру, число ученых с 2011 года сократилось

Белоруссия

почти на 2,8 тысячи человек. Докторов наук осталось 631 (-110), а кандидатов наук - 2813 (-337). Снизилась численность и вспомогательного персонала: с 9290 человек в 2011 году до 7445 человек в прошлом году. Техников тоже стало меньше: с 2236 до 1618 человек.

Большинство занятых научными исследованиями и разработками по-прежнему работает в коммерческих организациях (16 326 человек в 2016 году), остальные - в госсекторе (6802



В 2011 году в стране насчитывалось 31 194 работника, занимавшихся научными исследованиями и разработками, в прошлом - 25 942 человека.

человека) и в сфере высшего образования (2810 человек). При этом во всех этих секторах за последние пять лет число работников сократилось.

Средняя зарплата специалистов, которые заняты научными исследованиями и разработками, в последние годы составляет чуть более 30 тысяч российских рублей в эквиваленте. ■



Новый президент сообщил, что предпримет действия по возвращению в ведение АНМ всех институтов, отошедших в подчинение Министерства образования, культуры и исследований после реформы академии.

► Новым президентом Академии наук Молдавии избран 64-летний вице-президент АНМ Ион Тигиняну.

ский институт, а в 1981-м - аспирантуру в Институте физики им. П.Н.Лебедева Академии наук СССР.

Армения

## Похудела, но выжила

«Армянская Нобелевка» уменьшилась в размере, сохранив престижность

Григор ЭМИН-ТЕРЬЯН

► В 2009 году в Армении была учреждена международная научная премия в честь советского астрофизика и астронома Виктора Амбарцумяна. Награду решено было вручать раз в два года независимо от гражданства и национальности ученых за значительные научные работы в области астрофизики и смежных с ней областях физики и математики. Размер премии был сопоставим с Нобелевской премией - 500 тысяч долларов - поэтому ее прозвали «армянской Нобелевкой». Средства выплачивались не из госбюджета, а из частных источников. Конкурс стартовал в 2010 году.

В 2016-м случилась заминка - международная комиссия по определению лауреатов решила не вручать премию, так как ни одна из шести представленных заявок не смогла удовлетворить всем требованиям. Прошлый год в Армении выдался революционным, и казалось, что снова никто не будет награжден, так как только бывший президент Серж Саргсян знал, как «изыскать» столь крупную сумму у бизнесменов.

Тем не менее премия выжила, хоть и «похудела». Ее размер уменьшился на 200 тысяч долларов, зато теперь она будет выплачиваться из госбюджета. И чтобы

унять недовольство ученых, которые указывали на контраст между крайне недостаточным финансированием науки и величиной премии, было решено 100 тысяч долларов из 300 тысяч направлять на развитие армянской астрофизики и смежных с ней направлений науки.

Премия имени Виктора Амбарцумяна за 2018 год была вручена недавно в Ереване. Эдуард ван ден Хевел, Александр Тутуков и Лев Юнгельсон отмечены «за пионерские исследования в области формирования массивных двойных звезд, в особенности релятивистских двойных и источников гравитационных волн». Датча-



Чтобы унять недовольство ученых, которые указывали на контраст между крайне недостаточным финансированием науки и величиной премии, было решено 100 тысяч долларов из 300 тысяч направлять на развитие армянской астрофизики и смежных с ней областей физики и математики.

нин работает в Институте астрономии Амстердамского университета им. Антона Паннекука, а россияне - в Институте астрономии РАН.

Датскому и российским ученым независимо друг от друга теоретически удалось доказать,



PRESS OFFICE OF THE GOVERNMENT OF ARMENIA www.gov.am

ты, группа исследователей в 2015 году смогла экспериментально зафиксировать гравитационные волны, образовавшиеся в результате слияния именно черных дыр, за что ей была присуждена Нобелевская премия по физике.

По традиции армянскую премию вручал руководитель государства, на этот раз - премьер-министр Никол Пашинян. В церемонии приняли участие Эдуард ван ден Хевел и Лев Юнгельсон. К сожалению, третий лауреат - профессор Тутуков - не смог приехать из-за болезни.

На прошедшем после церемонии брифинге корреспондент «Поиска» спросил у датского ученого об отношении властей стран Евросоюза к фундаментальной науке, требуют ли они окупаемости, внедрения результатов их исследований? Погрустневший профессор Хевел подтвердил, что на Западе также требуют цифровые данные о результатах полученного научного продукта. Ученым это не нравится, так как это в общем-то формальность и не отражает реальный результат открытия. Но бюрократы судят по этим цифрам, сказал лауреат. ■



**Интердайджест**

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦАТУРЯН

## Хоббит в миниатюре

Новый вид древнего человека обнаружили на Филиппинах. Об этом сообщают [ScienceMag.org](http://ScienceMag.org), [Science News](http://Science News), [The Scientist](http://The Scientist).



► Останки ранее неизвестного ископаемого вида человеческого рода найдены в пещере на Лусоне, крупнейшем острове Филиппинского архипелага. Среди них - маленькие моляры, размер которых указывает на то, что и обладатель таких коренных зубов был невелик, а также искривленные кости пальцев рук и ног, свидетельствующие о способности карабкаться по деревьям. Homo luzonensis, как окрестили этот вид, жил от 50 тысяч до 80 тысяч лет назад, когда мир был населен множеством архаичных людей.

Находка описана в журнале Nature и перекликается с другим необычным видом древних гоминин - низкорослым H. floresiensis, или «хоббитом», найденным на

индонезийском острове Флорес. По мнению американского эксперта по костям нижних конечностей Номо Джереми ДеСилвы (Jeremy DeSilva) из Дартмутского колледжа (Dartmouth College) и других специалистов, острова Юго-Восточной Азии могут быть колыбелью разнообразия древних людей, а H. luzonensis, подобно H. floresiensis, эволюционировал в сторону уменьшения размеров тела в условиях островной изоляции.

В 2007 году группа палеоантропологов во главе с Армандом Михаресом (Armand Mijares) из Филиппинского университета (University of the Philippines) в Кесон-Сити на острове Лусон обнаружила в пещере Кальяо ископа-

емую плюсневую кость. Ее форма ясно указывала на принадлежность обладателя такой плюсны к нашему роду. Соотношение урана и продуктов его распада позволило определить возможный интервал возраста останков с минимальным значением 67 тысяч лет. Сообщение об открытии появилось в 2010 году.

На следующий год и в 2015-м ученые вернулись в пещеру Кальяо и

в том же слое, где была плюсневая кость, нашли пять зубов с правой стороны верхней челюсти одного индивидуума, два отдельных зуба, две фаланги, две кости большого пальца ноги и сломанную бедренную кость. Кости принадлежат, по меньшей мере, трем индивидуумам предположительно одного и того же вида. Зубы представляют уникальную мозаику признаков, каждый из которых по отдельности

присутствует в других видах Homo. Малые коренные зубы по размеру, как наши, но у них не один корень, а два или три - это примитивный признак. Моляры более современные, у них один корень, но сами по себе они очень маленькие - 10 миллиметров в длину и 8 миллиметров в диаметре. Размер зубов коррелирует с размерами тела, а потому не исключено, что H. luzonensis был еще миниатюрнее, чем «хоббит». ■

## Стимулы для памяти

Световые и звуковые импульсы ослабили симптомы болезни Альцгеймера у мышей. С подробностями - [Physics World](http://Physics World).

► Исследователи из Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology) показали, что сочетание световых и звуковых импульсов может уменьшить проявление симптомов, связанных с болезнью Альцгеймера, и улучшить когнитивные функции. Результаты исследования публикует журнал Cell. Механизм, которым можно было бы объяснить этот феномен, пока не ясен. О ходе событий, приводящих к развитию болезни Альцгеймера, тоже известно немного, но основным отличительным признаком заболевания многие годы считается образование вредных бета-амилоидных бляшек и фосфорилированных тау-белков в мозговой ткани. Некоторое время назад исследователи из Института обучения и памяти Пикауэра (Picower Institute for Learning and Memory) при MIT показали, что неинвазивные световые импульсы с частотой 40 герц индуцируют гамма-осцилляции, тип волн головного мозга, связанных с несколькими когнитивными функциями высокого порядка, которые нарушаются при болезни Альцгеймера. В новой работе Ли-Хуэй Цай (Li-Huei Tsai) с коллегами продолжили эти исследования на генно-инженерных мышах с моделью болезни Альцгеймера: животным подавали стимулирующие гамма-осцилляции световые импульсы на протяжении часа в день, и это приводило к снижению уровня бета-амилоидных бляшек и тау-белков в их мозге. При этом у грызунов повышалась активность микроглии, клеток иммунной системы, которые отвечают за удаление клеточного мусора в головном мозге.

Применив описанный подход с использованием звуковых сигналов, ученые нацелились на участки коры головного мозга, вовлеченные в формирование памяти. Для начала они убедились в том, что звуковые сигналы способны вызывать возбуждение нейронов в интересующей их области, подвергнув мышей воздействию череды звуков, повторяющихся на разных частотах в течение часа в день на протяжении семи дней, и зарегистрировав нейронную активность в разных частях коры. Этот эксперимент подтвердил, что звуковая стимуляция на частоте 40 герц способна вызывать гамма-осцилляции в участках, ответственных за обучение и память. Далее было показано, что звук так же, как и свет, уменьшает уровень бета-амилоида и тау-белков, причем не только в слуховой коре, но и в гиппокампе, участвующем в консолидации памяти. Кроме того, звуковая стимуляция улучшала когнитивные способности модельных мышей - они лучше запоминали выход из лабиринта и разные объекты. Совмещение световых и звуковых стимулов привело к тому, что бета-амилоидные отложения у мышей уменьшались как в слуховой и зрительной коре, а также гиппокампе, так и в префронтальной коре, которая вовлечена в сложное когнитивное поведение. ■

“Сочетание световых и звуковых импульсов может уменьшить проявление симптомов, связанных с болезнью Альцгеймера, и улучшить когнитивные функции.”



## Космические ярлычки

Близнецовое исследование выявило влияние продолжительного космического полета на организм астронавта Скотта Келли. Подробности - в [Science News](http://Science News).

► «Около года условия жизни американских астронавтов и идентичных близнецов Скотта и Марка Келли различаются как небо и земля», - так начинается заметка издания Science News, посвященная уникальному исследованию NASA. В то время как Марк находится в Аризоне, его брат парит в невесомости на борту МКС в 400 километрах над поверхностью планеты. Десять научных групп изучали, среди прочего, физиологию и работу генов до полета, во время и по прошествии года, пытаясь отследить любые отклонения. Результаты этого разностороннего исследования, опубликованные в журнале Science, подтверждают прежние данные о том, что продолжительное космическое путешествие запускает стрессогенные факторы, которые могут изменить работу генов и перевозбудить иммунную систему. В первые дни космического полета в марте 2015 года Скотт брал у себя образцы крови, которые затем отправлял

на Землю. При их анализе на тысяче с лишним генах были обнаружены эпигенетические метки, которых не было в предполетных образцах или в образцах крови Марка. Эти химические «ярлычки», появляясь или исчезая, могут включать или выключать гены, а возникают они под влиянием факторов окружающей среды.

Большая часть подвергшихся эпигенетическому влиянию генов - это гены, регулирующие восстановление поврежденной ДНК и длину теломер, которые находятся на кончиках хромосом. В космосе теломеры Скотта оказались на 14,5% длиннее, а в течение 48 часов его пребывания на Земле в марте 2016-го они сократились и вернулись к предполетной длине. По словам радиолога из Университета штата Колорадо (Colorado State University) Сьюзан Бейли (Susan Bailey), здесь может скрываться повышенный риск, потому что укорочение теломер связано со старением и опасностью ряда заболеваний. ■

Будьте здоровы!

# Медуза в бокале

**Придуманный учеными ДВФУ напиток и вкусен, и полезен**

Мария ЛУКИНА

► Экзотический напиток создали биотехнологи Дальневосточного федерального университета (ДВФУ). Ученые разработали сухую смесь для приготовления коктейля из цитрусовых и... морских животных. Главными ингредиентами для него стали добавка из тихоокеанской медузы ропилемы и экстракт лимона или апельсина. Разведенный в воде концентрат имеет привычный вид фруктового сока, но обладает повышенным содержанием аминокислот, сахаров, витаминов, флавоноидов, минеральных веществ и наделен антиоксидантными свойствами.

Как сообщают разработчики, медуза ропилема (*Rhopilema esculentum* Kishinouye) традиционно используется в пищевых технологиях у народов Восточной Азии. Она обитает у побережья Китая, Кореи и Японии, а в водах Приморья появляется только во время теплого сезона. Сбор сырья для экспериментов и создания смеси производился биотехнологами в октябре у побережья Владивостока.

«Добавку из медузы мы получаем путем переработки ее тканей

с помощью ферментного препарата химотрипсина. Из одного килограмма медузы получается 1,8 грамма порошка, в составе сухой смеси добавка из нее составляет от 7 до 15%, а в самом напитке - 1,5-3%. Остальную часть занимают добавки цитрусовых, подсластитель с содержанием глюкозы и ароматизатор. Энергетическая ценность одной порции напитка (200 мл) составляет около 80 килокалорий»,



**Концентрат обладает повышенным содержанием аминокислот, витаминов, флавоноидов, минеральных веществ и наделен антиоксидантными свойствами.**

- рассказала один из авторов разработки, доцент Школы биомедицины ДВФУ Александра Юферова.

Биотехнологи отмечают, что у нового продукта есть несколько преимуществ. Добавка из медузы содержит аминокислота, которые выполняют специфические функции в организме, входя в состав слизистых веществ, стекловидного



Фото из Викимедиа

тела глаза, синовиальной жидкости суставов, регулируют свертываемость крови, играют важную роль при некоторых инфекционных заболеваниях. Кроме того, порошкообразные напитки устойчивы к микробиологической порче, поскольку имеют низкую активность воды, что препятствует быстрому развитию микроорганизмов.

«В ходе исследований мы установили, что при совместном применении компонентов животного (добавка из медузы) и растительного (экстракт из цитрусовых) происхождения их антирадикальная и антиоксидантная активность увеличивается в 10 раз выше действия этих компонентов по отдельности и равна активности аскорбиновой кислоты», - добавляют авторы.

В разработке также приняли участие доцент Школы биомедицины ДВФУ Яна Дубняк и научный сотрудник Тихоокеанского института биоорганической химии Дальне-

восточного отделения РАН Геннадий Набережных. На изобретение оформлено несколько патентов.

Специалисты Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины ДВФУ - авторы многих уникальных разработок в области питания. Это хлеб с гребешком, цветной шоколад с экстрактом женьшеня, мармелад на основе отвара водорослей с добавками из дальневосточных ягод и экстракта околплодника ореха маньчжурского. В исследованиях активно участвуют студенты и аспиранты Школы биомедицины. ■



Старые подшивки листаёт Сергей Сокурёнок

## НОВОСТИ 100-ЛЕТНЕЙ ДАВНОСТИ

1919

### ПЛАНЫ БОЛЬШЕВИКОВ

В распоряжении английской контрразведки имеются важные документы, захваченные у разных лиц, из которых явствует, что российское советское правительство в настоящее время пытается развить в колоссальных размерах пропаганду идей большевизма во всех союзных и нейтральных странах, дабы развить всемирную большевистскую революцию. На эту пропаганду московским советом рабочих комиссаров отпущено, согласно указанных документов, до 11-ти миллиардов рублей. Это обстоятельство и легло в основу выпущенного английским правительством запрещения ввоза и вывоза и вообще операций с русским рублем. Такая же мера принята в настоящее время Америкой и Францией.

«Голос Приморья» (Владивосток), 20 апреля.

### ЗАЯВЛЕНИЕ ГУЧКОВА О ПОЛОЖЕНИИ В РОССИИ

Председатель 3-й Государственной Думы Гучков в интервью с корреспондентом газеты «Дэйли Телеграф» заявил, что власть большевиков в России в значительной степени уменьшилась. Большевики удерживаются у власти только благодаря тому, что в их руках большие города и штывки красной армии. С уничтожением этой силы, что не за горами, нам придется прийти на помощь огромной массе голодных людей.

«Вестник временного правительства Северной области» (Архангельск), 22 апреля.

### РАСКАЯВШИЙСЯ

Дьякон села Келщи, Бологовского у. Великораийский до сих пор рьяно нападал на большевиков. Ныне он записался в коммунисты и состоит членом правления и казначеем местной потребкооперации. Товарищам коммунистам следует зорко смотреть, чтобы новый член партии не оказался волком в овечьей шкуре и на деле показал бы себя как коммунист.

«Деревенская коммуна» (Петроград), 23 апреля.

### КИНЕМАТОГРАФ-АГИТАТОР

В целях пропаганды идей коммунизма вообще и в частности идей Социального обеспечения Тульский отдел социального обеспечения организует кинематографическую съемку картин, рисующих жизнь учреждений Соцоба. Кинематографические ленты будут иметь агитационный и культурно-познавательный характер. Сценарий для съемки написан в виде отдельных художественных картин, которые предполагается демонстрировать вечером 1 мая на уличном экране, близ дома Карла Маркса.

«Коммунар» (Тула), 23 апреля.

### ПИСЬМА ПУШКИНА

Подготавливаются к печати два тома писем Пушкина, которые должны войти в Полное собрание сочинений Пушкина, выпускаемое Академией наук. Письма проверяются по

оригиналам. Выйдут письма с примечаниями под руководством Б.Л.Модзалевского. Письма составят пятую часть Полного собрания сочинений Пушкина, выходящих, кроме названных писем, под общей редакцией П.Е.Щеголева.

«Красная газета» (Петроград), 24 апреля.

### ПАСХАЛЬНАЯ ХРОНИКА

Несмотря на легкую возможность приобретения водки в неограниченном количестве, пасхальные праздники в г. Кургане прошли спокойно: почти не видно было на улицах пьяных и не отмечены праздники обычным увеличением числа клиентов в больницах, как результат драк, поножовщины, убийств.

«Земля и труд» (Курган), 25 апреля.

### О ГОЛОВНЫХ УБОРАХ

Почти всем гражданам столицы домовыми комитетами уже роздана карточка для получения головных уборов. Отпуск головных уборов для первой категории начался 16 апреля, отпуск второй категории начнется с 1 мая, а после 15 мая начнется удовлетворяться и третья категория. Но беда заключается в том, что головных уборов сейчас, собственно, нет ни для одной категории. На дверях магазинов, торгующих головными уборами, красуются красноречивые надписи: «мужского товара нет» или «фуражек нет, есть только котелки».

«Коммунар» (Москва), 26 апреля.