

РАН ФОКУСИРУЕТСЯ  
НА БУДУЩЕМ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ *стр. 3*

ПРОЕКТ НОВОГО  
УСКОРИТЕЛЬНОГО  
КОМПЛЕКСА ОДОБРИЛИ  
И ФИЗИКИ, И БИОЛОГИ *стр. 4*

У ВЛАДИМИРА ПУТИНА  
ПРОСЯТ БЕСПЛАТНОЙ ЕДЫ  
ДЛЯ НУЖДАЮЩИХСЯ  
УЧЕНЫХ *стр. 14*

№13 (1555) | 29 МАРТА 2019  
ВЫХОДИТ С МАЯ 1989 ГОДА  
[www.poisknews.ru](http://www.poisknews.ru)

# Новая зелёная

Прокормить планету поможет очередная  
научная революция *стр. 10*

Конспект



## Поднять паруса!

**Дмитрий Медведев подписал распоряжение правительства о кругосветной экспедиции парусных судов, посвященной 200-летию открытия Антарктиды экспедицией Ф.Беллингаузена и М.Лазарева.**

Российские мореплаватели на шлюпах «Восток» и «Мирный» обнаружили шестой континент в 1820 году. В честь этого события в 2019-2020 годах планируется кругосветная экспедиция учебно-парусных судов Росрыболовства «Паллада», «Седов» и «Кру-

зенштерн». Во время нее на парусниках будут проведены фотовыставки, посвященные памятным датам российской истории, а также встречи с представителями зарубежной общественности и соотечественниками, проживающими за рубежом. ■

## Олимпийский миллион

**Победители международных общеобразовательных олимпиад, начиная с 2018 года, будут получать по миллиону рублей. Таково одно из положений указа, который подписал президент страны.**

Премировать будут также призеры олимпиад: серебряным полагается 500 тысяч рублей, бронзовым - 400 тысяч. Установлен и общий фонд для награждения тренеров, проводивших подготовку победителей международных олимпиад. Он равен сумме премий, выплаченных лауре-

атам соревнований по соответствующему общеобразовательному предмету.

Организационно-техническим обеспечением и информационным сопровождением присуждения и выплаты премий поручено заниматься образовательному фонду «Талант и успех». ■

## Циклотрон для сверхтяжелых

**В Дубне состоялось торжественное открытие экспериментального корпуса Фабрики сверхтяжелых элементов и запуск ее основной базовой установки - нового циклотрона ДЦ-280.**

В церемонии участвовали министр науки и высшего образования М.Котюков, президент совета ЦЕРН У.Басслер, директор Департамента научной политики и укрепления потенциала ЮНЕСКО П.Э.Оти-Боатенг, директор Объединенного института ядерных исследований В.Матвеев и полномочный представитель Болгарии в ОИЯИ Л.Костов. Фабрика создана для изучения механизмов реакций со стабильными и радиоактивными ядрами, сообщает пресс-служба Минобрнауки.

Циклотрон ДЦ-280 - уникальный прибор, первый такого уровня в мире, - отметил на це-

ремони М.Котюков. - Подчеркну, что это не единственный, а лишь один из критически важных элементов развития Объединенного института ядерных исследований и науки в России. Фабрика сверхтяжелых элементов позволит нам развить преимущества российской науки и войти в пятерку ведущих научно-технологических держав мира.

Строительство фабрики началось в 2011 году, на ее создание затрачено 24 млн долларов. Это целый комплекс научного оборудования, который состоит не только из ускорителя, но из спектрометров, детекторов. ■



Фото с сайта ОИЯИ

## Озабочены отсутствием

**«Клуб 1 июля» выступил с обращением к президенту РАН Александру Сергееву и министру науки и высшего образования Михаилу Котюкову. Ученые выражают «глубокую озабоченность в связи с отсутствием финансирования программ фундаментальных исследований Президиума РАН в 2019 году.**

Члены клуба недоумевают по поводу того, что деньги до сих пор не выделены, хотя средства на эти цели предусмотрены в бюджете 2019 года. «Хотелось бы напомнить, что эти программы, открытые в 2000 году, давно доказали свою эффективность. Они с самого начала были междисциплинарными и объединяли институты РАН европейской части РФ, региональных отделений РАН - Сибирского, Уральского и Дальневосточного - а также ряда университетов РФ», - пишут авторы обращения.

Каждая из программ ПРАН имела очень важную координирующую функцию в отдельных областях знаний, напоминают ученые. Эти программы яв-

ляются практически единственным источником бюджетных средств, которые можно расходовать институтам РАН как на закупки, необходимые для проведения научной работы, так и на командировки для участия в различных научных конференциях.

По мнению членов «Клуба 1 июля», то, что деньги не выделены, объясняется «отсутствием взаимопонимания между Минобрнауки и Президиумом РАН». Ученые считают, что выполнение ранее принятых обязательств должно быть основой нормального функционирования российской науки, в том числе академической, и предлагают поднять этот вопрос на предстоящем Общем собрании членов РАН. ■

## Много общего

**Сибирское отделение РАН и Акционерная финансовая корпорация «Система» заключили соглашение о сотрудничестве. Документ подписали председатель СО РАН академик Валентин Пармон и председатель Совета директоров АФК Владимир Евтушенков.**

«Научно-исследовательские институты под научно-методическим руководством Сибирского отделения работают по всем отраслям, интересующим АФК «Система», - отметил В.Пармон. - В настоящее время по поручению Президента России Владимира Владимировича Путина мы приступили к реализации плана комплексного развития СО РАН и программы «Академгородок 2.0» в Новосибирске, что придаст нашим исследованиям новый импульс. Будущее этих масштабных проектов мы не представ-

ляем без взаимодействия с крупным российским бизнесом».

Корпорация и отделение будут сотрудничать по таким направлениям, как искусственный интеллект и Big Data, нанoeлектроника, генетика, фармакология, химия. Сибирское отделение РАН готово выступить в роли эксперта новых научных идей и исследовательских программ, которые продвигает АФК.

Напомним, что в конце прошлого года «Система» заключила рамочное соглашение с Российской академией наук. ■



Пока в проекте

## Переключение программы

**РАН фокусируется на будущем фундаментальной науки**

Надежда ВОЛЧКОВА

В Российской академии наук состоялось первое заседание обновленного Координационного совета (КС) Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук (ПФНИ ГАН). Состав КС поменялся в феврале текущего года в соответствии с постановлением правительства.

Теперь совет возглавляет глава РАН Александр Сергеев, его заместители - вице-президенты Валерий Козлов и Юрий Балега, первый заместитель министра науки и высшего образования РФ Григорий Трубников. Ученым секретарем совета вновь назначен заместитель президента РАН Владимир Иванов. В КС входят руководители региональных отделений РАН, других госакадемий - Российской академии образования, Российской академии архитектуры и строительных наук, Российской академии художеств, представители вузов, госкорпораций - РОСНАНО, Росатом, Ростех, Роскосмос - главы научных фондов.

Вначале участники заседания заслушали, обсудили и утвердили до-

клад об итогах реализации ПФНИ ГАН в 2018 году, который представил заместитель руководителя Информационно-аналитического центра «Наука» РАН Владимир Кузнецов. Это не отняло много времени: программа выполняется не первый год, все процедуры отработаны, установленные на 2018 год индикаторы эффективности в основном достигнуты. Отклонения произошли по объективным причинам - в связи с переходом ряда медицинских центров из академической системы в ведение Минздрава. Отчеты научных организаций госакадемий о выполненных в рамках программы мероприятиях заняли два толстых тома, эти сведения публикуются и на сайте РАН.

Напомним, что академическим научным организациям, учредителем которых в настоящее время является Минобрнауки, бюджетные средства выделяются именно в рамках ПФНИ ГАН, которая входит в принятую в 2012 году ПФНИ РФ. На высшем уровне решено, что такой порядок сохранится до 2020 года включительно. К 2021 году должна быть принята новая программа на долгосрочную перспективу, единая для всех организаций, занимающихся фундамен-

тальной наукой. Согласно закону о РАН (253-ФЗ), ее по представлению Академии наук должно утвердить Правительство РФ.

Проект паспорта новой ПФНИ РФ и 500-страничный план фундаментальных исследований по направлениям с изложением ожидаемых результатов представил Владимир Иванов. Как пояснил



**К 2021 году должна быть принята новая программа на долгосрочную перспективу, единая для всех организаций, занимающихся фундаментальной наукой.**

проводивший заседание В.Козлов, проект уже неоднократно рассматривался на заседаниях рабочей группы, образованной по поручению Правительства РФ, обсуждался в отделениях РАН, получил принципиальную поддержку Экспертного совета при профильном комитете Госдумы.

Предполагается, что новая программа будет состоять из шести подпрограмм. В рамках первой, координатором которой высту-

пит РАН, планируется проводить аналитические исследования, прогнозирование перспективных и критически важных направлений современной науки, выявление больших вызовов, совершенствование системы стратегического планирования. Эти задачи закреплены за академией законодательно, а также специальными поручениями руководства страны и стратегическими документами.

РАН будет координатором и второй подпрограммы - «Фундаментальные научные исследования». Ее участниками станут научные организации академического, вузовского и отраслевого секторов науки. В обоих случаях работы будут выполняться преимущественно за

счет базового бюджетного финансирования.

А вот третья подпрограмма, связанная с фундаментальными исследованиями на уникальных научных установках и объектах мегасайенс, будет координироваться Министерством науки и высшего образования и финансироваться из средств нацпроекта «Наука».

Минобрнауки будет осуществлять общее руководство также и подпрограммой №4 - «Ориентиро-

ванные фундаментальные исследования по направлениям Стратегии научно-технологического развития РФ» (СНТР). Предварительный отбор и экспертизу поручено проводить советам по приоритетам СНТР. Планируется, что «заказ» на фундаментальные исследования, необходимые для реализации конкретных комплексных научно-технических проектов, будут делать организации, отвечающие за их реализацию. Финансировать эти работы предполагается в порядке, установленном для проектов полного инновационного цикла специальным постановлением правительства.

Подпрограмму №5 по проведению инициативных фундаментальных исследований при поддержке научных фондов должны координировать и финансировать сами фонды, что выглядит вполне логично.

Наконец, последняя, шестая, подпрограмма - «Научные исследования, реализуемые в сфере оборонно-промышленного комплекса», - будет осуществляться под эгидой РАН.

В соответствии с законом Академия наук осуществляет экспертное, аналитическое и организационно-техническое сопровождение всей программы.

Самые жаркие дискуссии на заседании КС разгорелись вокруг показателей реализации ПФНИ. Много споров вызвало, в частности, предложение разработчиков использовать для оценки выполнения программы количество публикаций в научных журналах, индексируемых в мировых базах данных.

- Все идет к тому, что лет через пять научный мир откажется от наукометрии как основного метода оценки достижений ученых, а мы включаем эти показатели в программу, которая должна заработать с 2021 года, - засомневался президент РАН Александр Сергеев.

Однако в конце концов он согласился с коллегами, выступившими в защиту этого индикатора. Генеральный директор Российского научного фонда Александр Хлунов, например, отметил, что публикационной активность - показатель, которым не стоит пренебрегать.

- В последние четыре года российская наука добилась значимых, воспринимаемых всем миром результатов по этому направлению, - подчеркнул А.Хлунов.

В.Иванов напомнил, что наукометрические показатели используются и в СНТР, и в нацпроекте «Наука». ПФНИ не должна выбиваться из ряда действующих программ, заявил он. Но при этом отметил, что три европейские академии предложили отказаться от наукометрии в пользу экспертных механизмов.

Проект ПФНИ планируется обсудить на одном из ближайших заседаний Президиума РАН и вынести на весеннюю сессию Общего собрания Академии наук. ■



**Перспективы**

# Сплоченные кольцом

**Проект СКИФ одобрили и физики, и биологи**

Ольга КОЛЕСОВА

Сотрудники Института ядерной физики СО РАН представили коллегам параметры нового ускорительного комплекса, который по поручению Президента РФ планируется построить в Новосибирске. Презентация прошла в Объединенном институте ядерных исследований на заседании Секции ядерной физики Отделения физических наук РАН, посвященном созданию на территории Российской Федерации исследовательской инфраструктуры класса «мегасайенс».

Напомним, что сибирский источник синхротронного излучения четвертого поколения в будущем станет частью отечественной сетевой инфраструктуры синхротронных и нейтронных исследований (с головной установкой ИССИ-4, НИЦ «Курчатовский институт»). Центр коллективного пользования будет включать в себя не только ускорительный комплекс, но и развитую пользовательскую инфраструктуру - экспериментальные станции и лабораторный корпус. Запуск первой очереди проекта намечен на 2024 год, ориентировочная стоимость оценивается в 37,1 млрд рублей.

Секция ЯФ ОФН РАН приняла решение одобрить и поддержать

физический проект синхротрона СКИФ, особенно отметив высокий исследовательский потенциал будущего ускорителя. Он станет центром коллективного пользования для всего новосибирского научно-технологического кластера, в котором сконцентрировано множество институтов и производств различного профиля, - рассказал вице-директор ОИЯИ академик РАН Борис Шарков.

Заместитель директора ИЯФ СО РАН по научной работе, доктор физико-математических наук Евгений Левичев сообщил, что в настоящее время определены основные параметры установки: «Это будет накопительное кольцо с энергией 3 ГэВ, периметром 476 метров и горизонтальным эмиттансом величиной 90 пикометров, который при постановке специальных сверхпроводящих «змеек» можно будет уменьшить до 60 пикометров». Как пояснил ученый, эмиттанс - фазовый объем пучка в ускорителе, показатель, обратно пропорциональный яркости. Чем меньше этот фазовый объем, тем выше яркость источника, а от яркости, в свою очередь, зависит эффективность экспериментов на пользовательских станциях. Однако уменьшать эмиттанс до бесконечности невозможно - параметры, которые запланировали ученые ИЯФ СО РАН для будущего

синхротрона, близки к предельно достижимым.

Буквально через пару дней в ИЯФ СО РАН проект синхротрона обсудили с будущими пользователями - на заседании научно-координационного совета Центра коллективного пользования «Сибирского кольцевого источника фотонов». Новосибирские институты сразу увидели перспективы для своих работ.



**Параметры, которые запланировали ученые ИЯФ СО РАН для будущего синхротрона, близки к предельно достижимым.**

Излучение источника СИ ЦКП «СКИФ» обладает уникальными характеристиками для проведения исследований в области структурной вирусологии, - заявил генеральный директор Государственного научного центра вирусологии и бактериологии «Вектор», доктор биологических

наук Ринат Максютков. - Так, высокая яркость этого излучения позволит различать объекты атомарного размера в биомолекулах вирусных частиц. Импульсы яркого излучения длительностью несколько пикосекунд обеспечат возможность неразрушающей регистрации быстротекущих биологических процессов, происходящих при вирусной инфекции. Изучение структурных изменений вирусных белков в жизненном цикле вирусов позволит выявить их «ахиллесову пятю», для поражения которой мы будем разрабатывать новые противовирусные препараты и вакцины.

Директор Института теоретической и прикладной механики СО РАН, член-корреспондент РАН Александр Шиплюк отметил, что использование синхротронного

высокопрочных материалов (титановых и алюминиевых сплавов) для создания неразъемных соединений в авиа- и ракетостроении.

Не остались в стороне и университеты. Ректор Новосибирского государственного технического университета профессор Анатолий Батаев сообщил, что специалисты НГТУ уже готовят не только кадры, но и оборудование для этого проекта. Недавно в университетских лабораториях создали установку для изучения поведения металлов во время трения с использованием синхротронного излучения. Летом 2018 года она была опробована в Европейском центре синхротронного излучения ESRF в Гренобле и теперь готова для работы в рамках проекта ЦКП «СКИФ».

Поскольку ЦКП «СКИФ» будет не единственным источником синхротронного излучения, строительство которого сейчас обсуждается, (также планируются установки в Протвино и на Дальнем Востоке, на острове Русский), потребуются исследователи, способные работать на оборудовании такого класса сложности. По предварительным оценкам, таких специалистов нужно не менее 200, и в НГУ уже сейчас работает магистерская программа подготовки молодых ученых под этот проект. У нас есть необходимая экспериментальная площадка на базе Института ядерной физики. Помимо этого, университет сотрудничает с синхротронным центром ESRF (Гренобль, Франция) - наши студенты и преподаватели ездят туда для повышения квалификации, - поддержал коллегу ректор Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН Михаил Федорук.

После обсуждений специалисты ИЯФ СО РАН приступили к следу-



излучения поможет механикам изучать структурно-фазовый состав новых материалов, чтобы управлять процессом создания гетерогенных материалов с заданными физико-химическими свойствами. Результаты этих исследований пригодятся в разработке технологии лазерной сварки современных

ющей фазе работы. Осенью планируется представить научной общественности концептуальный проект ЦКП «СКИФ» целиком - он будет включать в себя проект источника СИ, пользовательских станций и сопутствующей инфраструктуры, а также уточненную стоимость и график строительства. ■

## Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН)

объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника

Начало приема заявок: 1.04.2019, 11:00.  
Окончание приема заявок: 21.04.2019, 11:00.  
Дата проведения конкурса: 22.04.2019, 11:00.  
Место проведения конкурса:  
Москва, ул. Большая Тульская, 52,  
ИБРАЭ РАН.

**Тематика исследований:** разработка методов прогнозирования и анализа радиационных и социально-экономических последствий аварий на объектах использования атомной энергии.  
**Требования к кандидату:** наличие публикаций, охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности.

Заработная плата: 16 743 рублей/месяц.  
Трудовой договор: срочный, на период 60 месяцев.  
Тип занятости: полная.  
Документы подавать в Ученый совет ИБРАЭ РАН по адресу:  
115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, д. 52. [www.ibrae.ac.ru](http://www.ibrae.ac.ru)  
Контакты: (495) 955-22-66, [vek@ibrae.ac.ru](mailto:vek@ibrae.ac.ru)

Форум

# Каким станет завтра?

Университеты ловят ветры перемен

Елизавета ПОНАРИНА

► 25 марта в МГУ им. М.В.Ломоносова собрались ректорский корпус России и стран Содружества Независимых Государств, представители научно-педагогического и студенческого коллективов высшей школы - более 1200 участников, каждый шестой - из-за рубежа. День начался с форума «Университеты, общество и будущее человечества». На открытии присутствовали помощник Президента РФ Андрей Фурсенко и первый заместитель министра науки и высшего образования Григорий Трубников. Главный доклад сделал ректор МГУ академик РАН Виктор Садовничий. Он четко отобразил глобальную историю университетского образования, вызовы, с которыми человечество сталкивается в своем развитии в последние века, и возможности университетов как сконцентрированной интеллектуальной силы, влияющей на воспитание подрастающего поколения.

Если 70 лет назад, по данным ЮНЕСКО, в мире было 6,5 миллиона студентов, в конце XX века - около 90 миллионов, то через 10 лет их количество вырастет до 300 миллионов. Надо думать, как правильно работать с такой армией желающих получить высшее образование: правительства не успевают удовлетворять растущий спрос на высшее образование, все большая часть студентов обращается за знаниями в частные вузы, все активнее входит в практику онлайн-образование. Это заставляет думать о растущей ответственности высшей школы за подлинность и качество предоставляемой информации. Если в 2017 году университетские онлайн-курсы слушали 80 миллионов человек, то через пять лет эта форма обучения охватит аудиторию в 200 миллионов. Сегодня в России рынок онлайн-образования составляет 21 млрд рублей, через два года (!) он, вероятно, возрастет в 2,5 раза. Это один из вызовов цифровизации - рост пользователей ИКТ-технологий. Важно, чтобы в этом цифровом пространстве были минимизированы риски для психики человека, но сохранена, увеличена польза для интеллекта. В.Садовничий предупредил коллег, что ошибочно мнение, будто онлайн-обучение постепенно заменит очное. По его мнению, «без учителя, обратной связи студенту учиться что по книгам, что по интерактив-

ным мультимедийным курсам в Интернете почти так же трудно, как Маугли».

Подробно академик говорил о проблемах изучения мозга и искусственного интеллекта, космоса. И особенно о вызовах, связанных с экологией. В.Садовничий сослался на труды академика В.Вернадского, утверждавшего, что «человеку, чтобы сохранить себя в биосфере, придется взять ответственность за судьбы не только общества, но и биосферы в целом». Время показывает, что В.Вернадский прав. По данным Римского клуба, «на Земле за последние 150 лет истощилась почти половина плодородных земель. Устойчивость климата - в серьезной опасности, на Земле начался шестой период массового вымирания видов». Именно поэтому МГУ выдвинул идею программы «Вернадский», цель которой - объединение возможностей университетов, академических институтов, высокотехнологичных компаний для социально-экономического и инновационного развития регионов. В частности, это развитие научно-образовательной мобильности, когда ведущие университеты налаживают связи с вузами в дальних регионах России и создают там совместные кафедры, лаборатории, центры коллективного пользования. Задача - подтянуть образование и науку на периферии до уровня столиц. Программа «Вернадский» - конкретный шаг по созданию единого образовательного пространства России. О ней заговорили на предыдущем съезде РСР, а меньше чем через год в ходе форума «Университеты, общество и будущее человечества» были подписаны 9 меморандумов об организации научно-образовательных консорциумов в рамках программы «Вернадский» - с Ханты-Мансийским автономным округом, Удмуртской, Кабардино-Балкарской республиками, Кемеровской, Московской областями, Республикой Татарстан, Хабаровским краем, Российским федеральным центром в Сарове, китайской группой научно-технологических инвестиционных холдингов «ТУС-Холдингз». В разработке - еще 5 консорциумов.

В этот же день в МГУ состоялся съезд Евразийской ассоциации университетов и съезд Российского союза ректоров. Так же, как и форум, съезд РСР обсуждал вызовы системе образования, обусловленные процессами глобализации, технологическим про-



Фото: Николай Степаненков



Мы предлагаем повысить роль Президента университета и наделить его полномочиями председателя Ученого совета. Еще одно предложение - более четкая формулировка в Трудовом кодексе предельного возраста ректора. Сейчас она расплывчатая, что приводит к тому, что, когда надо исполнять то или иное законодательство, трактовка бывает неоднозначной.

рессом, развитием цифровой экономики. Конкретно речь шла об участии университетов в национальных проектах «Образование» и «Наука», о необходимости повышать эффективность аспирантуры, международных контактах, месте российских университетов в мировых рейтингах. В своем лаконичном докладе президент Российского союза ректоров Виктор Садовничий заметил, что если в 2003 году мир знал только один - Шанхайский - рейтинг, то сейчас существуют 37 глобальных и, как минимум, 58 национальных. Московский международный рейтинг «Три миссии университета - образование, наука и взаимодействие с обществом» существует всего третий год, но его концепцию поддерживают все больше ведущих университетов мира. В шорт-лист третьего московского рейтинга, который планируют опубликовать в мае, вошли 1640 вузов из 112 стран, причем доля азиатских учебных заведений сравнялась с долей европейских.

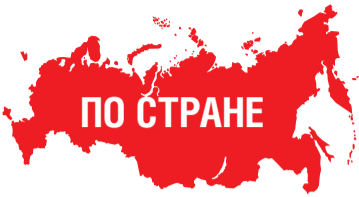
Еще один вопрос - не глобальный, но принципиальный - начали обсуждать по требованию регионов накануне на расширенном заседании Правления РСР. Касался он роли ректоров и президентов вузов. Сегодня, руководствуясь статьей 332 Трудового кодекса, руководителей ву-

зов, достигших 65 лет, смещают с их поста, даже если они вполне справляются со своими обязанностями. Ректорское сообщество считает, что этот возрастной рубеж надо поднять до 70. Накопленный опыт выдающихся ректоров, доказавших, что они способны обеспечить устойчивое развитие российских университетов в условиях глобальных вызовов, нужно использовать полностью. Об этом говорили многие выступающие. Вот как это обосновал председатель Совета ректоров Московской области, ректор НИЯУ МИФИ Михаил Стриханов: «Назрел вопрос о диверсификации полномочий и более четком делении нашего сообщества на исполнительную и законодательную власть. Может быть, академическое сообщество в лице Ученого совета вуза должен возглавлять человек, которому сообщество доверило осуществлять коммуникационное взаимодействие с различными группами преподавателей, особенно важно это в многопрофильном университете. Мы предлагаем повысить роль президента университета и наделить его полномочиями председателя Ученого совета. Еще одно предложение - более четкая формулировка в Трудовом кодексе предельного возраста ректора. Сейчас она расплывчатая. Это приводит к тому,

что когда надо исполнять то или иное законодательство, трактовка бывает неоднозначной. Мы предлагаем прописать так: ректор занимает свою должность до 70 лет. А для более четкой формулировки предложений надо собрать рабочую группу.

Чуть позже открытым голосованием мандатами участники съезда поддержали работу по повышению предельного возраста ректоров и укреплению роли президентов вузов. Но как руководители больших коллективов они отдают себе отчет в том, что властные структуры их идеи вряд ли поддержат. Не зря ректор Санкт-Петербургского горного университета Владимир Литвиненко с трибуны обратил внимание, что на съезде отсутствуют лица, к которым адресованы пожелания и рекомендации ректоров: из Минобрнауки, правительства и федеральных структур - регуляторов высшего образования. Это - демонстрация их некой отстраненности от обсуждаемых здесь тем. В этой ситуации, подчеркнул В.Литвиненко, хорошо, что кандидатом в президенты РСР выдвинут В.Садовничий. Сообществу нужен сильный лидер, которого нельзя не воспринимать, которого «строить» не получится.

Съезд избрал президентом Российского союза ректоров академика В.Садовничего. ■



**Ставрополь**

Станислав АНДРЕЕВ

**Совет непосторонних**

Ученые Северо-Кавказского федерального университета, ставропольских государственных Аграрного и Медицинского университетов составили костяк Научно-экспертного совета при крае-

вом Совете законодателей. В ходе весенней сессии депутаты Думы СК и ученые-эксперты обсудили целый ряд важных для региона вопросов, сообщила пресс-служба краевой Думы.

Так, декан факультетов агробиологии и земельных ресурсов и экологии и ландшафтной архитектуры Ставропольского государственного аграрного университета Александр Есаулько поднял вопрос об изменении краевого законодательства для повышения эффективности плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Заведующая кафедрой предпринимательства и мировой экономики вуза Наталья Банникова поделилась своим видением путей развития овощеводства в регионе.

Тему подготовки медицинских кадров затронул ректор Ставропольского государственного медицинского университета Владимир Кошель. Профессор СКФУК Марина Шульга, опираясь на исследования, отметила, что общественный контроль качества предоставления бюджетных услуг населению позволяет власти получать объективную картину о «болевых точках», социальном самочувствии и степени доверия граждан к государственной политике.

Как считает спикер краевой Думы Геннадий Ягубов, все затронутые проблемы заслуживают внимания, а опыт и знания экспертов в разных областях и сферах жизни станут серьезным подспорьем в законопроектной деятельности. ■

**Архангельск**

**О правилах освоения**

Северный (Арктический) федеральный университет и Арктический правовой центр провели конкурс на лучшую студенческую научно-исследовательскую работу. Жюри изучило заявки из Санкт-Петербургского и Тюменского государственных университетов, Поволжского института управления и САФУ. В итоге первое место заняла работа «Правовое регулирование применения беспилотных летательных аппаратов в Арктическом регионе» магистранта САФУ Андрея Бобкова. Во втором - исследование «Баренцев Евразийский регион и его роль в развитии сотрудничества между регионами арктических

Пресс-служба САФУ

государств» магистранток САФУ Юлии Заостровской, Светланы Попковой и Анастасии Костяевой. На третьем месте - работа студентки Поволжского института управления им. П.А.Столыпина (Саратов) Натальи Федоровой «Проблемы правового регулирования арктического туризма».

Конкурс проводится для того, чтобы привлечь внимание студентов, молодых ученых к вопросам правового регулирования освоения Арктического региона, повысить их правовую культуру. В следующем году планируется расширение географии конкурса и использование в качестве рабочих языков не только русского, но и английского. ■



**Владивосток**

**Вооружившись секвенаторами**

Лаборатория ДНК-диагностики Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета начала оказывать медицинские услуги по генетическому анализу биоматериалов.

Теперь сотрудники ШБМ ДВФУ на постоянной основе будут проводить лабораторные исследова-

ния для пациентов Медицинского центра ДВФУ с помощью уникального оборудования и современных генетических методов. Открытие лаборатории позволит развивать медицинские технологии, связанные с анализом ДНК, будет способствовать профессиональному росту выпускников вуза.

Пресс-служба ДВФУ

В лаборатории собрано самое современное оборудование: роботизированный комплекс для выделения, обработки и сверхчувствительной идентификации ДНК, секвенаторы, позволяющие проводить детальное «прочтение» генов и подробно анализировать ДНК возбудителей опасных заболеваний или геномы пациентов. ■

**Москва**

**И эстетика, и эргономика**

Союз дизайнеров России и исследовательская компания «Сетевые исследования» проводят конкурс для студентов и преподавателей вузов России с целью привлечь внимание к проблемам создания комфортной среды для обучения.

Организаторы решили, что именно те, кто находятся в требующем усовершенствования пространстве, ежедневно сталкиваются с различными его несовершенствами и неудобствами, могут наиболее точно определить болевые точки и улучшить положение дел с помощью про-

Наталья ГЛАДКОВА

фессиональных исследователей и дизайнеров-проектировщиков. Участники конкурса исследуют пространства своих университетов и предлагают решения, которые сочетают в себе эстетические, функциональные и эргономические свойства помещений.

Лучшие проекты будут представлены на международной конференции Design Brics-2019 в Москве и получат финансовую поддержку для реализации. Заявку на участие можно подать до 1 апреля на сайте конкурса. ■

**Махачкала**

**Субботы для дела**

В Дагестанском государственном техническом университете стартовал новый сезон субботних университетских лекториев для старшеклассников.

«Этот социальный образовательный проект направлен, в первую очередь, на оказание безвозмездной помощи школьникам в подготовке к ЕГЭ, сообщил пресс-службе вуза врио ректора Нурмагомед Суракатов. - Буду-

Станислав ФИОЛЕТОВ

щие абитуриенты могут не только углубить свои знания по нужным дисциплинам, но и составить свое собственное мнение о возможностях того или иного факультета, узнать о новых интересных профессиях».

Ведущие преподаватели ДГТУ ведут занятия по шести дисциплинам: математике, русскому языку, физике, химии, обществознанию и информатике. Лектории будут действовать до конца апреля. ■

**Белгород**

Марина УСЕНКОВА

**Секреты сирени**

В первом номере журнала Lilacs за 2019 год опубликована статья «Белгородская сирень», авторами которой являются ректор НИУ «БелГУ» Олег Полухин и директор НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ» Валерий Тохтарь.

Журнал Lilacs издается Международным обществом сирени (ILS) и рассказывает о самых значимых событиях, связанных с этим растением: международных форумах, симпозиумах, фестивалях, публикует новости селекции, описания новых сортов и гибридов. ■

**Казань**

**В память о профессоре**

В Казанском государственном медицинском университете впервые состоялось вручение стипендии им. профессора Д.М.Менделевича. Ее обладателями стали ординатор кафедры психиатрии КГМУ Э.Мухаметшина и аспирант кафедры медицинской и общей психологии вуза И.Митрофанов.

Стипендия учреждена в честь профессора Давыда Менделевича, долгие годы заведовавшего кафедрой психиатрии Казанского государственного медицинского университета. Она будет выплачиваться ежемесячно в течение года: 20 тысяч рублей будут по-

Татьяна ТОКАРЕВА

лучать аспирант, 12 тысяч - ординатор, специализирующиеся в нейронауках (психиатрия, наркология, психотерапия, неврология, нейрохирургия).

Стипендию вручал сын профессора, депутат Госдумы РФ Б.Менделевич. Он и его брат - заведующий кафедрой медицинской психологии КГМУ, эксперт Всемирной организации здравоохранения В.Менделевич - стали инициаторами присуждения стипендии.

Состоялось также открытие лекционной аудитории им. Д.М.Менделевича, более 60 лет своей жизни посвятившего психиатрии. ■

**Воронеж**

**Три по сто**

Комитет Воронежской областной думы по образованию, науке и молодежной политике и Совет ректоров вузов Воронежской области подвели итоги Года образования и науки в регионе.

В рамках Года состоялось множество разнообразных событий. Учреждены две награды для педагогов, проведены мероприятия, посвященные истории развития науки и образования в Воронежской области. Проведена работа по информированию населения: созданы фильмы и телепередачи о воронежских ученых и педагогах, вышли публикации в СМИ, выпущены книги и буклеты. Кроме того, в 2018 году отмечались

Сергей ПОПОВ

сразу три 100-летия юбилея: Воронежского государственного университета, Воронежского медицинского университета, лесного образования в Лесотехническом университете.

А в этом году будет праздноваться 100-летие студенческого профсоюзного движения. Запланированы патриотический автопробег по местам воинской доблести, студенческий форум «Профлидер», Школа правовых знаний для выпускников вузов «Мой первый рабочий день», областная конкурс «Студенческий лидер Воронежской области», конкурс студенческих видеороликов «Что дает мне профсоюз?» и ряд других мероприятий. ■



Национальное рейтинговое  
аттестационное агентство (Росрейтинг):  
<http://www.rosreiting.ru/>  
Телефон: 8 (800) 200-80-87 (звонок бесплатный)  
Электронная почта: [info@rosreiting.ru](mailto:info@rosreiting.ru)

семинарские занятия, можно сделать более современным - более практико-ориентированным, полезным и интенсивным.

Наверняка многие преподаватели регулярно сталкиваются с проблемой, как в доступной форме донести до студента сложный теоретический материал. Блестящее решение этой актуальной на все времена задачи в применении к иммунологии представила отличившаяся в номинации «Лучший молодой доцент» Марина Коновалова (Новгородский госуниверситет имени Ярослава Мудрого). С помощью разработанной ею ролевой игры «Схема иммунного ответа» слушатели легко усвоили ключевые для понимания иммунологии данные.

Организаторам конкурса удалось создать обстановку, в полной мере отвечающую общему

кренним намерением продвигать свою профессию. На это обратила внимание заместитель директора Росрейтинга Наталья Вершинина, отметившая также, что соревнования молодых преподавателей с самого начала привлекли к себе особое внимание в регионах.

- Конкурс очень быстро стал площадкой для обмена опытом и налаживания контактов, укрепления межрегиональных связей. В итоге круглые столы в программе финала выросли в целую конференцию, где каждый получил возможность выступить с докладом, а материалы публикуются. Более того, методические пособия с описанием практически значимых авторских новаций распространяются по вузам и колледжам страны, - сказала она.

Но это еще не все, чем обогащает участие в этих профессиональных соревнованиях. Обладатели первых мест могут рассчитывать на сертификаты, обеспечивающие, к примеру, учебу на курсах MBA. Однажды партнеры мероприятия наградили особо понравившегося им финалиста (не получившего диплом призера) двухнедельным обучением в Великобритании. Бывает, что участие в конкурсе буквально меняет жизнь молодых людей: одни получают серьезное повышение по службе, другие находят там свою половинку, а третьи становятся героями в своих городах и поселках, попадая в центр внимания общественности и СМИ.

Каждый год меняется формат конкурса, появляются новые направления. Так, в 2019 году конкурс пройдет не весной, как в прошлые годы, а осенью. Перенос сроков связан с очередным обновлением его формата.

- Главной новацией 2019 года станет добавление еще одного этапа конкурсных процедур. Теперь между заочными и очными финальными состязаниями мы планируем провести региональные - также очные. Их будет восемь - по числу федеральных округов Российской Федерации, - сообщил заместитель директора Росрейтинга Руслан Волошин.

Помимо традиционных защит проектов новый этап включит в себя стратегические сессии и нетворк-тренинги. Оценивать конкурсантов будет жюри из представителей столичных экспертов и органов местной власти - ректоров и специалистов. В финал выйдут 100 преподавателей вузов и колледжей, ставших победителями в личном зачете, и 10 команд, оказавшихся лучшими в региональных состязаниях.

Востребованность конкурса в преподавательском сообществе растет год от года. Организаторы уверены, что новый формат привлечет еще больше талантливых и креативных молодых педагогов и в этом году количество заявок на участие вновь увеличится. ■

Общее дело

# Учить играючи

С молодыми преподавателями не соскучишься

Татьяна ВОЗОВИКОВА

► В этом году Всероссийский конкурс «Лучший молодой преподаватель» стартует уже в восьмой раз. За прошедшие годы он стал очень популярен среди педагогов колледжей и университетов страны, и они вновь готовятся представить экспертному жюри свои оригинальные и инновационные методики и технологии.

Впервые состязания преподавателей прошли в 2012 году. С тех пор количество его участников на порядок возросло (наибольшее число - более 1000 заявок), а переписка желающих пополнить их ряды с оргкомитетом не прекращается круглый год. Главным организатором соревнований молодых педагогов профессиональной и высшей школы неизменно выступает Национальное рейтинговое аттестационное агентство (Росрейтинг). Поддержали идею конкурса председатель Российского профессорского собрания Владислав Гриб, председатель Московской юридической палаты Сергей Коноплев, руководитель аппарата Комитета по образованию и науке Госдумы РФ Павел Кондрашов. В числе партнеров конкурса - Лига преподавателей высшей школы, Комитет по образованию и науке Госдумы, Департамент образования города Москвы, Федеральный институт развития образования.

Заявки на участие в конкурсе в прошлом году поступили из 60 регионов России. Географический охват конкурса наглядно отразил спектр адресов победителей в но-

минации «Лучший преподаватель колледжа». Обладателем первого места стал Сергей Екимов из Петропавловска-Камчатского, второе разделили Зурида Эбзеева из



**Главной новацией 2019 года станет добавление еще одного этапа конкурсных процедур: мы планируем провести региональные состязания - также очные. Их будет восемь - по числу федеральных округов Российской Федерации.**

города Черкесск и Ольга Букатина из Мичуринска, а третье - их коллеги из Краснодара и Волгограда.

Мастер-классы и импровизации финалистов неизменно



производят впечатление и на жюри, и на коллег, и на учащихся. Заметим, что показательные занятия в финале педагоги проводят не перед своей привычной аудиторией, а перед «чужими» студентами. Одним из наиболее ярко выступивших финалистов стал победитель в номинации «Лучший молодой преподаватель высшей школы» Алексей Корнев (МГУ им. М.В.Ломоносова). Никто не заскучал на его лекции по педагогике, в ходе которой Алексей использовал технологии интерактивного лекционного курса. Представленный им подход убеждает: стандартный лекционный формат, к которому не прилагаются параллельные

креативному настрою финалистов. Пожалуй, наиболее выразительно оценку их работы со стороны участников обобщила в своих комментариях первая из «Лучших молодых доцентов» Мария Переверткина (Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена):

- Такой формат позволяет преподавателям максимально раскрыть свой творческий потенциал и свою индивидуальность. Хочется пожелать следующему конкурсу такого же профессионального жюри, классной организации и внимания к каждому участнику.

Конкурсанты, в свою очередь, покорили экспертов не только настроением на творчество, но и ис-



Обсудим

## „Отпор оттоку“ В столкновении мнений

**В «Поиск» продолжают поступать отклики на статью академика Георгия Георгиева, посвященную проблеме закрепления молодежи в российских научных коллективах**



Елена ЛЕНЧУК -  
директор Института экономики РАН,  
доктор экономических наук

### Доживем до востребования?

► Статья академика Георгия Георгиева «Отпор оттоку. Как удержать талантливую молодежь в науке» («Поиск» №6, 2019 год) затрагивает очень острую тему. Старение научных кадров остается одной из самых актуальных проблем отрасли.

Статистика неумолима: каждый третий исследователь в России переступил порог пенсионного возраста. В академических институтах средний возраст ученых - более пятидесяти лет, а доля исследователей старше шестидесяти составляет 36%. Продолжается

отток ученых средней возрастной категории - 40-50 лет, молодежь практически не пополняет ряды исследователей, среди выпускников вузов в науку рискуют идти не более 1%.

Заметно снижается и квалификация исследователей. К 2017 году по сравнению с 1990-м количество кандидатов и докторов наук, работающих в научной сфере, снизилось в 1,3 раза. Их удельный вес в общей численности не превышает 30%. После того как аспирантура стала считаться третьей ступенью

высшего образования, количество защищающих диссертации в срок упало до 10-15%. Если тенденция не изменится, можно себе представить, кто будет работать в науке через 15-20 лет. С учетом всех этих факторов ответ на вопрос, есть ли будущее у российской науки, неутешителен.

Анализируя причины, по которым молодежь не хочет заниматься исследованиями, я бы поставила на первое место резкое падение престижа науки, результаты которой сегодня практически не востребованы государством. Причина тому - сложившаяся за годы рыночных трансформаций экспортно-сырьевая модель развития страны, закономерным результатом которой стали деиндустриализация экономики и сворачивание высокотехнологичных производств, которые как раз и должны предъявлять спрос на результаты научного труда.

Для России характерна низкая наукоемкость экономики. Доля затрат на науку в ВВП немного превышает 1%, в то время как развитые страны перешагнули по этому показателю порог в 3-3,5%. Мы не можем сравниться с ними и по уровню затрат на одного исследователя. Этот показатель в России в 4,2 раза меньше, чем в США, и в 3,4 раза меньше, чем в Германии.

Такой уровень финансирования не обеспечивает ни достойных зарплат, ни необходимой оснащенности научной и приборной базой, что, естественно, является тормозом, в том числе для притока молодых исследователей. Кроме того, государственные бюджетные учреждения науки сталкиваются с огромными

сложностями и ограничениями при закупке оборудования. Даже приобретение обычных персональных компьютеров часто становится огромной проблемой. Для этого нужно либо иметь достаточное количество внебюджетных средств, либо добиться получения специальной целевой субсидии от учредителя.

смыслили нашу работу. Вместо того чтобы сконцентрироваться на решении важных научных задач, проведении экспериментов, ученые, не покладая рук, пишут статьи и ищут способы разместить их в рейтинговых журналах. Именно это становится для многих главной целью. Получение реального вклада от научных исследований



**Среди причин, по которым молодежь не хочет заниматься исследованиями, на первом месте - резкое падение престижа науки, результаты которой сегодня практически не востребованы государством.**

Нельзя не согласиться с академиком Г.Георгиевым и в том, что привлечению молодежи в науку и предотвращению ее оттока отнюдь не способствует растущая бюрократизация нашей сферы. Количество планов, отчетов и прочих бумаг, которые регулярно должны предоставлять институты и научные работники, увеличивается в геометрической прогрессии.

Положив в основу оценки ученых и научных коллективов число научных публикаций, пришедшие к руководству наукой эффективные менеджеры, по сути, обес-

в ускорение развития экономики, повышение качества жизни, укрепление национальной безопасности страны - все это отходит на второй план. Научные институты превращаются в «союзы писателей», молодые ученые перестают видеть настоящий смысл работы своих научных коллективов.

Однако специальный орган экспертов высокого уровня, созданный который предлагает академик Г.Георгиев, вряд ли поможет победить бюрократию и формализм. Дело ведь не только в том, что для этого необходимы какие-то специальные административные



возможности, а в самом понимании того, как должна функционировать наука, какие задачи ей надлежит решать. Именно в этой плоскости следует искать «корень зла».

Сегодня в органах власти сформировался подход к управлению наукой как отдельной самостоятельной отрасли. Научные исследования отнесены к сфере услуг. Такая постановка вопроса создает угрозу полного разрушения российской науки. Многие из тех, кто сегодня определяют научную политику, никогда в науке не работали и плохо представляют особенности этой сферы деятельности. Копирование западной модели организации науки пока не привело к

успеху. Руководитель сектора Института прикладной математики им. М.В.Келдыша, вице-президент Нанотехнологического общества России Георгий Малинецкий как-то сравнил бездумное копирование зарубежных институтов управления наукой с действиями плохого ученика, который на контрольной списал все у отличника, да только не учел, что вариант у него другой. Увы, чиновники не ценят и не учитывают веками складывавшиеся традиции российской науки, и это - тревожный симптом.

Конечно, молодежь все это отлично видит и понимает, что в таких условиях трудно в полной мере себя проявить. Именно поэтому она либо ищет возможность

применения своих способностей и знаний в других сферах деятельности, либо уезжает за рубеж. Молодым людям нужна интересная престижная работа, возможность достигнуть в ней успеха и твердо встать на ноги.

По моему глубокому убеждению, искусственно предотвратить пресловутый отток практического невозможно. Для начала государство должно формировать спрос на научные знания. Если оно этого не делает, вряд ли стоит винить выпускников вузов, что их знания остаются невостребованными. В этих условиях было бы несправедливо создавать молодым перспективным ученым разные препоны для отъезда туда, где они могут наиболее полно раскрыть свои

таланты, даже если страна потратилась на их обучение.

Надо не запрещать людям уезжать, а формировать в стране такое отношение к науке и труду ученого, при котором у них просто не возникнет мысли искать работу за рубежом.

Сегодня задача сделать привлекательной работу в России для молодых и перспективных исследователей артикулирована в национальном проекте «Наука». В соответствии с ключевыми индикаторами нацпроекта запланировано обеспечить в 2024 году относительно 2016-го 25-процентный прирост доли молодых исследователей, работающих в эквиваленте полной занятости. Однако стимулы, которые смогли бы обеспечить

приток «свежей крови» в исследовательскую сферу, просматриваются слабо. При обозначенных в паспорте нацпроекта уровне и динамике финансирования работа за рубежом для наших молодых граждан явно останется более привлекательной, чем в России.

Ученые не будут уезжать, когда почувствуют, что они по-настоящему нужны стране. А это произойдет, если она развернется в сторону развития, если в ней активно будут осваиваться достижения современной научно-технологической революции и развиваться реальный сектор экономики, в рамках которого формируются основные предпосылки для интенсивного экономического роста. ■



Валерий КОЗЛОВ - вице-президент РАН, академик-секретарь Отделения математических наук РАН, член Совета при Президенте РФ по науке и образованию

## Гнетет бессистемность

► Вопрос, поставленный Георгием Павловичем Георгиевым в статье «Отпор оттоку», далеко не нов. Мы решаем проблему закрепления молодежи в науке уже не первое десятилетие, и при этом ее актуальность все больше возрастает. Почему так? На мой взгляд, дело в том, что отсутствует системный подход. Некоторые непродуманные действия зачастую сводят на нет эффект от полезных мероприятий.

Только один пример. Как известно, Россия перешла на двухступенчатую Болонскую систему высшего образования: четыре года - бакалавриат и два года - магистратура. Но на Западе существуют всего два вида бакалавров - наук и искусств. наших бакалавров по физике, математике, экономике там всерьез не воспринимают, так что унифицировать процесс не получилось. Российские работодатели, со своей стороны, не считают бакалавриат полноценным высшим образованием: бакалавра не возьмут в аспирантуру, не на всякую должность примут. Поэтому большинство молодых людей на бакалавриате не останавливаются, предпочитают учиться дальше. Получается, что, по сути, изменилось только одно: с учетом увеличения на год срока обучения в аспирантуре на подготовку специалиста высшего уровня уходит не семь лет, как раньше, а девять. Соответственно, отдачу от молодого исследователя мы начинаем получать позже.

При этом от аспирантов сегодня не требуют заниматься научной работой, их обучение не должно заканчиваться защитой диссертации. Как относиться к полученным нашими аспирантами дипломам, на Западе тоже не понимают. Действуем строго по пословице «век живи - век учись», и известно, кем останешься. Зачем

было ломать существовавшую ранее, хорошо отработанную систему подготовки специалистов?

Вот я, например, в свое время в аспирантуре проучился всего год. И этого мне хватило, чтобы сдать экзамены и подготовить диссертацию, конечно, с учетом работы на старших курсах мехмата. Уверен, перед молодыми людьми необходимо ставить значимые цели, чтобы они напрягли все силы для их достижения, а нынешние правила их расхолаживают.

Знаю, что в руководстве Минобрнауки разделяют идею о необходимости восстановления научной аспирантуры. Может быть, пора от слов переходить к делу? Если для возвращения к прежней системе нужно менять закон, давайте это сделаем.

А простые решения, вроде того, что предложил академик Г.Георгиев, - перейти на платное обучение - вряд ли помогут делу. Такого рода действия противоречат Конституции, да и вообще самой сути происходящих в стране процессов. Мы все-таки строим открытое общество, а значит, права и свободы граждан, в том числе молодых, необходимо уважать и соблюдать.

Запретительными мерами такую комплексную проблему не решить. Она, кстати, неоднократно обсуждалась на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию, членом которого я много лет являюсь. И каждый раз глава государства призывал создавать в стране условия для творческого и карьерного роста молодых ученых. Во исполнение поручений президента реализовались разные мероприятия. Теперь вот в нацпроекте «Наука» поставлена задача в течение пяти лет привлечь к исследовательской работе 35 тысяч новых молодых специалистов. Но откуда

взять столько мотивированной молодежи, имеющей определенный опыт научной работы? Раньше я бы сказал: из числа аспирантов, а сейчас даже не знаю, на кого реально можно рассчитывать. К тому же молодых людей, даже если мы заманим их в науку, необходимо обеспечить рабочими местами, ставками. Для многих институтов это - проблема. Не лучшим образом обстоят дела и с современным научным оборудованием, без которого серьезных результатов не получить.

Молодым людям, которые придут в наши лаборатории в надежде совершить переворот в науке, предстоит довольно быстро расстаться со своими иллюзиями. Они столкнутся с тем, что львиную долю времени придется тратить на пустую бумажную работу. Что означает растущая бюрократизация научной сферы для ученых, в том числе молодых? Непрерывное написание заявок,

ма: научная группа получает дополнительное финансирование, позволяющее вести исследование на хорошем уровне, в наши институты приезжают работать сильные ученые из-за рубежа. Что же тут плохого? А то, что в организации возникает резкое расслоение по зарплатам, ничем, в сущности, не мотивированное. Разве зарубежные коллеги в разы умнее и успешнее наших сотрудников? Как правило, нет. Кроме того, все понимают, что через пять лет, когда грант закончится, группа, скорее всего, распадется и направление закроется, поскольку за такое время едва ли получится создать серьезную научную школу, способную себя обеспечивать.

Что я со своей стороны могу предложить? Как вице-президент РАН, курировавший в академии работу с молодежью, могу с уверенностью сказать: академии удалось реализовать немало

Что делать выпускнику аспирантуры, если к моменту ее окончания свободной ставки для него в институте нет? Выбор небольшой: уходить в бизнес или уезжать за границу. Как правило, таких ребят мы теряли безвозвратно. А участие в постдокской программе давало людям возможность еще два-три года оставаться в орбите института. Они могли продолжить или завершить начатое исследование или попробовать свои силы в новом направлении. За это время, если начинающий ученый себя хорошо показал, ставка, как правило, находилась. Кроме того, многие молодые люди выигрывали гранты, благо грантовых программ для научной молодежи существует немало. Но участвовать в них могут только те, кто имеет какие-то позиции в научных организациях.

Четыреста ставок - это не так уж мало. Каждый год мы, можно сказать, «набирали» 2-3 небольших института. Программа постдоков работала вплоть до 2013 года, когда началась реформа РАН.

Академик Г.Георгиев предлагает брать деньги с молодых специалистов, решивших эмигрировать. Можно ли так делать, если они были готовы работать в России, но не смогли устроиться по специальности - не нашлось свободных ставок? А в научных организациях Европы, США, Китая им рабочие места предложили, да еще и на более выгодных условиях. Получается, мы сами выдавливаем ребят за границу, а потом требуем, чтобы они расплатились за образование.

Думаю, что программу, аналогичную академической, по созданию временных рабочих мест для постдоков сегодня можно реализовать на базе Минобрнауки. Как показала наша практика, это простой, но очень действенный механизм. Добиваться выделения средств на такие мероприятия, по моему, правильнее, чем изобретать способы насильственного удержания молодых ученых на родине или взимания с них долгов, как это предлагают делать некоторые участники дискуссии, развернутой на страницах «Поиска». ■

Продолжение темы - на с. 14



**Думаю, что программу, аналогичную академической, по созданию временных рабочих мест для постдоков сегодня можно реализовывать на базе Минобрнауки. Как показала наша практика, это простой, но очень действенный механизм.**

планов, отчетов. Финансирование только пришло, а с тебя уже требуют статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях. Понятно, что отчитаться можно только прежними результатами, полученными от другой финансирующей структуры. Выкручиваться приходится на каждом шагу. Не все молодые люди на это готовы.

Молодежи трудно мириться и с несправедливостью, а ее в нашей научной жизни тоже хватает. Возьмем, например, мегагранты. Казалось бы, полезная програм-

инициатив, способствовавших укреплению в наших институтах способных ребят. Этот опыт может оказаться полезен и сегодня. Хочу напомнить, к примеру, о таком начинании, как программа поддержки постдоков, которую мы осуществляли в течение нескольких лет совместно с Советом молодых ученых РАН. В лучшие времена выпускникам академической аспирантуры выделялись до 400 постдокских мест. Конкурс на них был вполне приличным.

В Президиуме РАН

# Новая зелёная

Прокормить планету поможет  
очередная научная революция

Андрей СУББОТИН

► О том, как наладить высокопродуктивное, экологически чистое сельскохозяйственное производство и обеспечить его конкурентоспособность на мировом рынке, шла речь на последнем заседании Президиума РАН. В центре дискуссии было применение генетических технологий для повышения продуктивности агробиосистем.

- Нацпроект «Наука» предусматривает значительное финансирование, направленное на обеспечение специальной программы по развитию генетических технологий, недавно принятой в РФ. РАН должна обязательно высказать свой взгляд на эти вопросы, - подчеркнул президент академии Александр Сергеев.

Директор Института общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН Александр Кудрявцев начал свое выступление с экскурса в историю, отметив, что обсуждаемые задачи стояли перед человечеством, начиная с момента одомашнивания растений и животных. Сначала это была народная селекция, длившаяся тысячелетиями. В XX веке сформировалась научная селекция, которая, как отметил Александр Михайлович, «торжествовала и была одной из самых успешных за всю историю существования человечества, потому что в это время удалось осу-

ществить синтез фундаментальных знаний генетической науки с практикой селекции».

Второй фазой торжества науки в сельском хозяйстве стала «зеленая революция» 1940-70-х годов. А в начале «нулевых» лауреат Нобелевской премии мира Норман Э.Борлоуг заявил: «В XXI веке предстоит вторая «зеленая революция». Без нее не удастся обеспечить человеческое существование всем, кто приходит в этот мир».

Население планеты растет, а количество пахотных площадей не увеличивается. Единственный выход - повышать продуктивность. Но уже в XX веке был достигнут ее предел для многих видов сельхозрастений и животных. Нынешняя потребность в зерне - примерно 1,5 кг в день на душу населения. Обрабатываемые земельные угодья составляют порядка 2 тысяч м<sup>2</sup> на душу населения. А к 2050 году доступными останутся только 1,35 тысячи м<sup>2</sup> на человека. Поэтому взоры селекционеров сегодня обращены к генетике, которая за последние 30 лет сделала стремительный рывок вперед.

В XXI столетии развитие генетики обусловлено главным образом технологиями секвенирования, OMICS-технологиями (геномика, транскриптомика, протеомика), различными биоинформатическими методами обработки информации, представ-

ленной в последовательностях ДНК, баз данных и т.п., рассказал А.Кудрявцев. Теперь ученым становится ясно, как устроен геном растений и животных (структурная геномика). Приходит понимание того, как генетическая информация реализуется в признак (функциональная геномика).

Методами молекулярной генетики можно целенаправленно определять необходимые для селекционных программ аллели генов. Удастся выяснить, какие

генетики в лабораториях и селекционеры в поле.

- Есть ли такая «селекция взаимодействия» у нас в России? Мне хотелось бы сказать, что есть, но не могу. Отдельные методы, да, используются, но как система - нет, - заявил докладчик, подчеркнув, что для этого в стране «нет квалифицированных кадров ни среди генетиков, ни среди селекционеров».

По мнению ученого, «надо что-то делать для того, чтобы на базе

28 689, у сои - 75 778, у винограда - 30 434, у риса - 30 192, у кукурузы - 32 540. Количество генов в геномах почвенных бактерий варьируется в пределах от 3 до 10 тысяч. И в отличие от растений у бактерий к неизменной части генома относятся лишь около 40 его процентов, а остальная часть является «дополнительной» и содержит гены, ответственные за широкий круг адаптаций. При этом генетическое и функциональное разнообразие почвенного микробиома огромно: в одном грамме почвы находятся несколько миллиардов живых микроорганизмов, относящихся ко многим тысячам видов. Совокупный генетический материал 1 грамма почвы превышает миллион человеческих геномов.

По словам Игоря Анатольевича, микроорганизмы и растения объединяются не абы как, а в зависимости от того, какие гены нужны растениям и какие гены имеются у микроорганизмов. Возникают генетические сети, в которых участники абсолютно равнозначны, - мутация одного из компонентов ведет к изменению всего процесса в целом. Следовательно, манипулируя генами и микробов, и растений, можно попытаться конструировать новые симбиотические системы с повышенной эффективностью. Академик объяснил, что сегодня известны примерно 50 основных генов, которые являются генами хостинга (генами размещения) и



**Взоры селекционеров сегодня обращены к генетике, которая за последние 30 лет сделала стремительный рывок вперед.**

соматические мутации у растений определяют уникальные характеристики клонов. Проясняется роль мобильных элементов и геномных перестроек в формировании хозяйственно-ценных признаков и т.д.

А.Кудрявцев подробно рассказал о новейших направлениях мировой сельскохозяйственной науки, подчеркнув, что селекция стала настоящим технологическим процессом, который базируется на взаимодействии

ведущих вузов готовить кадры: может быть, сперва преподавателей, потом студентов».

О роли микробиомов, то есть всей совокупности микроорганизмов, обитающих в определенной экологической нише, в повышении продуктивности агробиосистем рассказал академик Игорь Тихонович из Санкт-Петербургского госуниверситета.

Количество генов в геномах культурных растений уже определено: у персика, например, их

отвечают за то, чтобы растения правильно взаимодействовали с микроорганизмами.

- Таким образом, мы можем вести селекцию, базируясь на небольшом числе генетических факторов, но эта селекция будет затрагивать широкий круг микроорганизмов, взаимодействующих с растениями, - сказал И.Тихонович, добавив, что микроорганизмы различают даже сорта растений, на которых они развиваются.

Контроль над этими процессами может, в частности, обеспечить растениям стабильность при засухе или иных неблагоприятных условиях.

Ученым Санкт-Петербургского госуниверситета вместе с коллегами из Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П.П.Лукьяненко, ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии и СИММУТ (Международный центр улучшения кукурузы и пшеницы) удалось проверить, как меняется состав корневых выделений. Оказалось, что дикие формы производят очень мало сахаров, а современные сорта - много (при этом сахара определяют развитие патогенов и грибов). В результате культурные растения создают проблемы сами себе.

В РФ порядка 500 типов почв, и этот факт, уверен Игорь Анатольевич, предоставляет российским исследователям «запас изменчивости, который надо интенсивно и вовремя изучать».

- В моем университете мы сделали новую программу агробиотехнологии, которая представляет как раз современные методы анализа генома, - сказал он.

Директор Всероссийского НИИ животноводства имени академика Л.К.Эрнста академик Наталия Зиновьева представила генетические технологии в животноводстве, рассказав о современном состоянии отрасли и направлениях исследований.

Она отметила, что основой устойчивости является поддержание биоразнообразия, однако современное животноводство в России ориентировано на использование ограниченного числа высокопродуктивных пород. В результате драматически снизилась численность представителей отечественных пород - более чем в 10 раз. В частности, с 1991-го по 2015 годы численность черно-пестрой коровы уменьшилась в 5,4 раза, холмогорской - в 6,2 раза, ярославской - в 8,2 раза, бестужевской - в 25,5 раз, костромской - в 14,5 раза и т.д. Это может нанести большой урон сельскому хозяйству в будущем, уверена Н.Зиновьева.

- Сегодня задачей частной генетики должны стать работы, направленные на исследования ценных пород как носителей уникальных форм изменчивости, - подчеркнула академик.

Хорошая новость состоит в том, что уже первые исследования в этой области показали, что отечественные генетические ресурсы сохранили свои уникальные геномные компоненты, отличающиеся от всех других пород Евразии. Это позволяет рассматривать их в качестве резерва уникальных форм изменчивости, необходимых для обеспечения устойчивости агросистем.

Н.Зиновьева рассказала о перспективах применения в животноводстве эмбриональной, маркерной и геномной селекций (контроль чистопородности, отбор генетически «лучших» особей, элиминация наследственных аномалий). Так, применительно к свиньям учет только одного генотипа ДНК-маркеров позволяет более чем на 8% повысить интенсивность роста свиней, что в расчете на 1 тысячу товарных свиней дает прирост на 6 тонн мяса.

А региональные системы геномной оценки молочного скота - быков-производителей по ряду признаков - апробированные в Московской и Ленинградской областях, дают возможность прогнозировать увеличение более чем в три раза степени генетического прогресса в селекции. Если привлечь к этому другие регионы, то можно будет создать национальную систему геномной оценки крупного рогатого скота, что сделает отечественное племенное животноводство конкурентоспособным и независимым от импорта.



## К 2025 году суммарный объем хранимой геномной информации в несколько раз превысит общее количество данных, которые будут за это время накоплены в астрономии, а также соцсети Twitter и видеохостинге YouTube.

Еще одна проблема, которую позволяет решать геномная селекция, - снижение расхода корма на 1 кг прироста живой массы.

Коснувшись вопросов финансирования исследований, Н.Зиновьева подчеркнула неопределенную роль в их поддержке со стороны научных фондов. Так, по итогам конкурса РФФИ были поддержаны 17 проектов, ориентированных на создание научного задела для развития генетических технологий селекции животных растений и микроорганизмов (объем финансирования - 33 млн рублей), а РНФ поддержал заявку пяти институтов на базе объекта инфраструктуры ВИЖ им. Л.К.Эрнста.

Кроме того, в 2019 году при помощи Минобрнауки будут созданы 9 новых лабораторий в области генетики и геномики сельскохозяйственных животных в Московской, Рязанской, Владимирской, Нижегородской областях, а также в Ставрополе и Республике Дагестан.

В заключение академик подчеркнула, что сегодня в стране имеются необходимые предпосылки для развития генетических технологий, направленных на повышение эффективности систем производства продукции животноводства, но необходимо развивать кадровый потенциал и укреплять научную инфраструктуру, а координирующую роль в этих вопросах должна играть РАН.



мации в несколько раз превысит общее количество данных, которые будут за это время накоплены в астрономии, а также соцсети Twitter и видеохостинге YouTube.

Директор и заведующий лабораторией Института биологии гена РАН академик Павел Георгиев рассказал о геномном редактировании млекопитающих, в частности, о создании свиней, устойчивых к вирусу PRRSV, путем удаления у рецептора CD163 отдельного домена, которым связывается вирус, а также о производстве гипоаллергенного коровьего молока.

Заведующая отделом селекции и семеноводства пшеницы и тритикале НЦЗ им. П.П.Лукьяненко академик Людмила Беспалова отметила, что Россия имеет высокую конкурентоспособность в области селекции. Немаловажный вклад в это внесла Российская академия наук. Разработанные сорта сразу поступают в производство. Так, в 2018 году в Госреестр включены пять новых сортов пшеницы, выведенных в НЦЗ им. П.П.Лукьяненко, а с 2019 года к включению в Госреестр рекомендован сорт пшеницы полбы яровой «Янтара».

Академик Петр Харченко из ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии коснулся животрепещущей темы подготовки кадров для сельского хозяйства. Молодых специалистов катастрофически мало, отметил ученый.

О подготовке кадров для отрасли говорил и академик Михаил Кирпичников из МГУ им. М.В.Ломоносова: «В этом вопросе нужно объединяться высшей школе и Академии наук. У нас в России существуют 54 сельскохозяйственных вуза. Проблема с кадрами в них огромная. Необходимы программы переподготовки - на несколько месяцев, интенсивные».

Врио директора ВНИИ ирригационного рыбоводства Елена Шишанова рассказала о генетических технологиях для повышения продуктивности агроаквабиосистем. Так, объектами искусственного разведения в пресных водах

РФ являются представители 79 видов рыб, три вида ракообразных, а также 12 видов морских гидробионтов.

Е.Шишанова предложила разработать соглашение о сотрудничестве с ФАР «Генетические технологии для повышения продуктивности аквакультуры», в рамках которого было бы обособлено дополнительное финансирование, необходимое для геномных исследований гидробионтов.

Выступление члена-корреспондента Всеволода Макеева (Институт общей генетики РАН им. Н.И.Вавилова) было посвящено использованию вычислительных технологий в геном-ориентированной селекции.

Вице-президент РАН академик Ирина Донник подытожила сказанное на заседании: необходима «консолидация селекционеров в полях и классических генетиков». Она отметила, что в этом направлении уже есть очень хороший результат, - недавно было подписано соглашение о создании консорциума между 13 организациями, куда вошли институты разной направленности, объединенные под эгидой РАН для изучения животноводства и устойчивости животных к определенным заболеваниям.

- Еще одна проблема, - сказала она, к которой надо отнестись взвешенно, - законодательная база по ГМО. Мы проводили ряд совещаний: споры идут, единого мнения нет. Генетики и исследователи считают, что ничего страшного нет и надо снять все запреты на ГМО. Этим тут же воспользовались наши органы, которые прекращают административное давление на бизнес и обещают, что в конце 2019 года будет снят запрет на обязательное тестирование ввозимых семян.

Ирина Михайловна согласилась с тем, что самая актуальная проблема сейчас - это кадры, отметив, что «в стране нет подготовленных реальных генетиков».

Всего в обсуждении докладов и выработке текста постановления приняли участие более двадцати членов Президиума РАН. ■



Первопроходцы

# Деньги - в дело

РНФ отбирает для поддержки социально значимые работы мирового уровня

Елизавета ПОНАРИНА  
Фото Николая СТЕПАНЕНКОВА



**Николай НИФАНТЬЕВ** -  
член-корреспондент РАН

► В Институт органической химии им. Н.Д.Зелинского РАН журналисты «Поиска» приходят часто. Поводом для этой встречи стала победа иоховцев в недавно завершенном конкурсе Российского научного фонда на поддержку проектов, реализуемых в лабораториях мирового уровня. Таковыми РНФ признал 49 структур, одну из которых - лабораторию химии гликоконъюгатов - возглавляет наш автор, членкор РАН Николай НИФАНТЬЕВ, пришедший работать в ИОХ сразу после окончания МГУ почти 40 лет назад. Когда есть время, он с удовольствием рассказывает историю этого института, упомянет непременно и то, что полвестибюля отделано мрамором из разрушенного храма Христа Спасителя, и как много тут трудилось талантов. Я же, пока идем

до его кабинета, замечаю, что неплохо было бы хоть часть средств выигранных грантов вложить в поддержание исторического облика здания.

- Нет, тратить средства на ремонт не разрешается правилами фондов, - откликается Николай Эдуардович. - Да и не по лаку дверей судят о научном реноме института, а по качеству исследований. С содержанием же корпусов ИОХ большие проблемы - из-за смены собственника имущества РАН. С созданием и ликвидацией ФАНО, институту достаются крайне малые ремонтные ресурсы. Надеемся, что Министерство науки и высшего образования (МОН), которое теперь отвечает за институты, отнесется к этому серьезно.

**- А какую проблему вам помогают решить деньги грантов РНФ, ведь они немалые?**

- Основные статьи расходов - зарплаты исследователей, приобретение новых приборов и реагентов, командировки на конференции. Благодаря грантам РНФ нам удалось обновить и существенно расширить парк оборудования в интересах передовых исследовательских направлений. Но в 2019 году возникла серьезная проблема. Ранее средства РНФ в отличие от бюджетного финансирования не были обременены трудоемкими процедурами. Достаточно было заказать нужное оборудование и ждать доставку, хотя выбор приборов в нужной комплектации уже отнимает много времени, но выполняется самими авторами проекта, так как только они знают, какое оборудование и когда покупать. В 2019 году ситуация резко изменилась к худшему. МОН,

которое теперь управляет академическими институтами, почему-то резко вмешалось в правила использования грантов. Вменное министерством положение о закупках было разработано им для расходования бюджетных средств по 44-ФЗ. Средства же РНФ являются внебюджетными, и их расходование регулируется 223-ФЗ, позволяющим грантодержателям выбирать нужное и его поставщика. Положение МОН о закупках требует приобретать оборудование через электронные площадки, фактически приравнивая внебюджетные средства к бюджетным. Это усложняет и удлинняет процесс получения оборудования и реактивов, которые нужны для исследований всегда срочно. Из-за того что при выборе победителя торгов ключевую роль играет цена, открывается путь для недобросовестных поставщиков и, как следствие, к снижению эффективности исследований и расходования грантов. Такие печальные примеры уже произошли. Это категорически не отвечает потребностям современного, динамично развивающегося научного учреждения и переносит неудобные условия финансирования от РНФ.

**- Неужели РНФ никак не проверяет, на что тратятся гранты?**

- Проверяет, но в разумных пределах. РНФ профессионально и без лишней формальностей детально отслеживает выполнение проектов, контролирует правильность трат. Для этого проводит выездные проверки своими бригадами, работающими быстро и эффективно, поскольку у них в составе команд собраны специалисты разного профиля.

**- У РНФ, надо признать, завидная репутация.**

- Безусловно! Кстати, фонд существует шестой год, и уже можно подвести промежуточные итоги. Я считаю, что РНФ весьма успешно выполняет задачи, которые были перед ним поставлены при его создании. Гранты фонда дали мощный импульс для развития научных работ: мы получили крупные средства для перспективных исследований, выполнив которые, создали базис для перехода к следующим, еще более сложным проектам. Например, планирование нашего нового проекта РНФ стало возможным после того, как, используя средства предыдущего «институтского» мегагранта РНФ, мы создали биохимический исследовательский модуль. Заметьте, в Институте органической химии. Первую очередь запустили, готовим вторую, и это уже дает результаты принципиально более высокого уровня. Вот действительно получилось деньги в дело, как в коня корм.

**- Расскажите, пожалуйста, о вашем новом проекте РНФ.**

- Если говорить коротко, его задачей является разработка фундаментальных подходов для создания на основе углеводных лигандов вакцин третьего поколения и иммуноферментных сэндвичевых диагностикумов.

**- А если проще о том же самом, как теперь говорят, своими словами...**

- Такие продукты необходимы для обнаружения и предотвращения клинически значимых бактериальных и грибковых инфекций. Но давайте начну с углеводных лигандов. Все слышали о геномных и протеомных исследовани-

ях. Долгие годы они определяли важные направления в науках о живых системах, но в последнее время активно развиваются гликомные (приставка «глико» обозначает принадлежность к соединениям с гликозидной связью, т.е. к углеводам). Они направлены на изучение биосинтеза и функционирования углеводных структур клеток - олиго- и полисахаридов, гликолипидов, гликопротеинов и др. Приоритетность в изучении таких соединений объясняет то, что именно они играют ключевую роль в развитии тяжелых заболеваний, включая рак, воспаление, инфекционные поражения, иммунные и гормональные нарушения и другие. Поэтому гликолекарства, вакцины и диагностикумы формируют весьма важные сегменты мирового фармрынка. Приведу показательный пример: углеводные вакцины в стоимостном выражении составляют до половины национальных календарей профилактических прививок во многих странах, включая РФ. К сожалению, у нас такие продукты представлены импортом, своих производств углеводных конъюгированных вакцин по полному циклу у нас нет.

**- То есть выполнение вашего проекта послужит восполнению этого существенного пробела?**

- Конечно. Наша область исследований приоритетна сейчас, многие антигены мы синтезируем первыми в мире и первыми получаем в руки инструменты для создания востребованных сегодня вакцин и диагностикумов. И это при том, что в США, развитых государствах ЕС, в Японии, Китае существуют специализированные национальные программы по гликонаукам, изучению



говорится, либо непосредственно связаны с биологически значимыми углеводными соединениями и опираются на гликотехнологию, либо имеют своей задачей повлиять на процессы, которые определяют углеводные молекулы в клетках-мишенях.

**- Да, ситуация чрезвычайная, тем более что эта область исследований отвечает задачам Стратегии научно-технологического развития. Связан ли ваш проект и с противодействием биогенным угрозам?**

- Мы себе выбрали очень сложные объекты: работаем над созданием первых в своих классах вакцин против бактерий, входящих в список ESCAPE, представляющих, по данным ВОЗ, особую угрозу для человечества. Кроме того, мы занимаемся созданием гемофильной вакцины третьего поколения. Пока для профилактики гемофильной инфекции в российский календарь прививок для детей групп риска включена французская вакцина второго поколения. У нее много недостатков, но лучшего у нас пока нет. А с 2020 года вакцинировать от гемофильной инфекции должны все дети России. Отмечу, что для получения гемофильной вакцины кроме углеводного лиганда требуется специальный белок-носитель, который для нас специально произведен на АО «Микроген» (входит в ГК «Ростех»).

**- Вернемся к грибковым инфекциям. Насколько они страшны?**

- Очень! Если говорить обидным языком, за год они губят несколько миллионов человек, примерно столько, сколько туберкулез и малярия. Эффективно противостоять грибковым патогенам трудно из-за их невероятного разнообразия и антибиотикорезистентности. Поэтому так актуальна разработка противогрибковых углеводных вакцин. Она началась в мире недавно, и здесь у нас хорошие позиции, налажено сотрудничество с ведущими зарубежными и отечественными микологическими лабораториями. Объединение

исследовательских компетенций очень важно для ускорения выхода на целевой продукт.

**- Вы так оптимистично говорите, будто между фундаментальными исследованиями и лекарствами нет десятилетий. Грант вам дают на четыре года, если хорошо поработаете, то продлят еще на три. Максимум - семь. Не маловато?**

- Для окончательного создания вакцины маловато. Но грант РНФ призван решать задачи на этапе НИР, а клинические испытания поддерживаются уже другим образом. Иное дело, что выбранная нами исследовательская программа очень



**Мы работаем над созданием первых в своих классах вакцин против бактерий, входящих в список ESCAPE, представляющих, по данным ВОЗ, особую угрозу для человечества.**

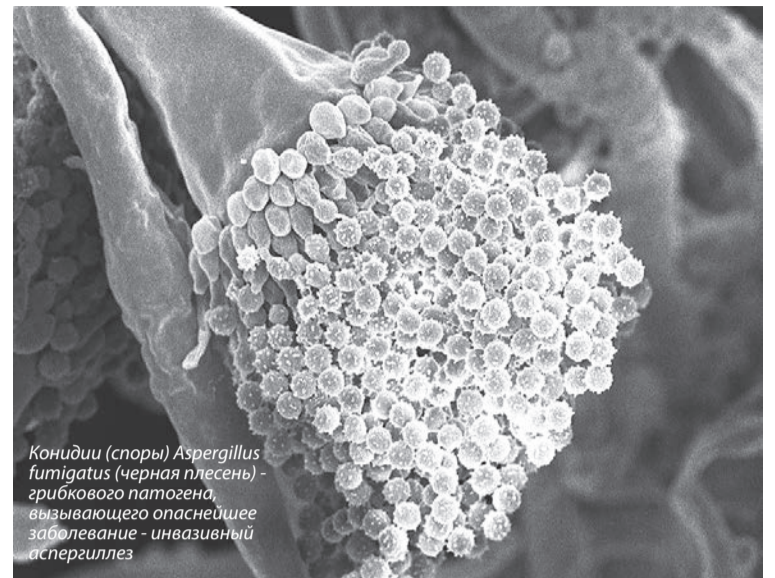
насыщенная и напряженная, но мы обоснованно нацелены на положительные результаты.

**- А почему кроме вакцин вы еще разрабатываете диагностикумы?**

- Потому что вакцины и диагностикумы - связанные между собой продукты, т.к. трудно разрабатывать вакцины, не имея эффективных методов контроля инфекционного поражения и его лечения. Мы разрабатываем иммуноферментные сэндвичевые диагностикумы в различных форматах - от индивидуальных иммунохроматографических полосок (как в наборах для определения беременности) до лабораторных планшетов и роботических систем. Если с бактериальными диагностикумами у нас дела обстоят терпимо, то с микодиагностикумами - катастрофа: в РФ нет зарегистрированных иммуноферментных диагностикумов - ни отечественных, ни импортных. Поэтому в нашем проекте особое внимание уделено именно диагностикумам для обнаружения основных видов инвазивных микозов.

**- Новых препаратов требуется масса, но кто определит, какие в первую очередь?**

- Чтобы быть в курсе приоритетов, я много общаюсь с микологами, езжу на крупные конференции инфекционистов. В апреле, например, буду в Амстердаме на Европейском симпозиуме по клинической микробиологии и инфекционным заболеваниям. На прошлом форуме собрались тысяч 15 участников, каждый десятый - из США. От нас, если была дюжина специалистов, уже хорошо. Медики съезжаются, чтобы обменяться результатами и уловить новые тренды. В частности, в прошлом году были две сессии о взаимосвязях гриппа и грибковой инфекции. Выяснено, что умершие от гриппа скончались часто не от него, а от инвазивного аспергиллеза. Мы ежедневно вдыхаем сотни спор аспергилл - плесневых грибов, их видов триста, обитающих на всех континентах при любом климате. Для людей с крепким имму-



Конидии (споры) *Aspergillus fumigatus* (черная плесень) - грибкового патогена, вызывающего опаснейшее заболевание - инвазивный аспергиллез

них опасные, но часто только начинают изучаться. Сейчас, например, хит сезона - *Candida auris*, вызывающая инвазивные инфекции с уровнем смертности, достигающим 60%. А криптококки? Они тоже «наваливаются» на пациентов с вирусными инфекциями. Против всех этих «тварей» мы очень интенсивно работаем.

**- Есть ли особенности у грантов РНФ для лабораторий мирового уровня?**

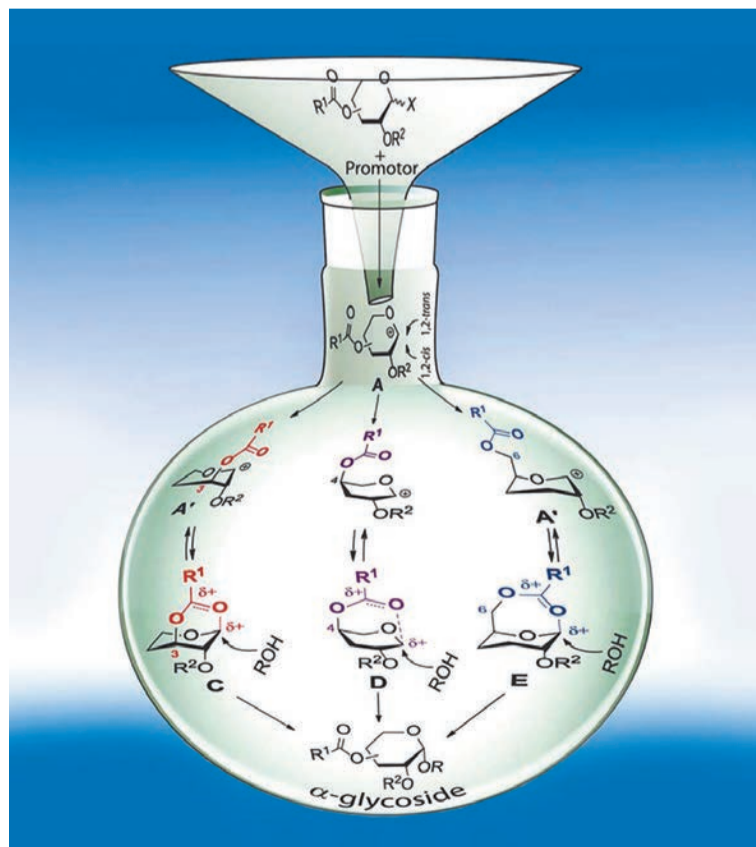
- Да. Первое - надо ежегодно проводить школу для молодых исследователей. Второе же требование необычно: по тематике проекта должен быть заключен договор с индустриальным партнером, который софинансирует работы или вместе с нами проводит исследование по тематике проекта для создания конечного продукта. Наш партнер - одна из крупнейших отечественных фирм - АО «Р-Фарм», являющаяся сегодня уже международной компанией. Она активно участвует в вакцинном исследовательском консорциуме, который мы создали несколько лет назад. Причем не только своими ресурсами, но и предоставляя экспертную поддержку, которая для нас очень ценна. Совместный проект, который мы будем выполнять с «Р-Фарм», направлен на разработку первой в классе вакцины против бактериального патогена из группы ESCAPE.

**- Николай Эдуардович, а молодцы ваш проект интересен?**

- Молодые исследователи, начиная с ответственного исполнителя, кандидата химических наук Вадима Крылова, которому 33 года, - основная часть нашей команды. Это, кстати, требование по всем конкурсам РНФ. Из-за междисциплинарности проекта нами приглашены и молодые коллеги из Института вакцин и сывороток им. И.И.Мечникова, Гематологического научного центра МЗ РФ, НИИ медицинской микологии им. П.Н.Кашкина, Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, ГНИИ генетики НИЦ «Курчатовский институт» и других организаций. У них есть требуемая для исследований биомедицинская база. Но ядро проекта - наша лаборатория в ИОХ, а линки от нее тянутся в разные институты, где тоже будут вестись исследования мирового уровня.

**- Судя по всему, мирового не только по качеству науки, но и по значимости для человечества. ■**

синтеза и биологии углеводных соединений и созданию перспективных продуктов на их основе. Цель - увеличить продолжительность и качество человеческой жизни. Приоритетная программа по гликонаукам срочна нужна и в России, иначе мы окажемся аутсайдерами научного прогресса. Нелишне отметить, что исследования мозга и многие инновационные медицинские технологии, в особенности клеточные, геномные и постгеномные, о которых сейчас так много





**Такие дела**

Все разговоры о проблемах научной молодежи могут показаться болтовней на фоне документа, поступившего недавно в Администрацию президента РФ. Это письмо молодого биолога из подмосковного наукограда Пущино оказалось в распоряжении «Поиска». С разрешения автора публикуем его с минимальными сокращениями.

# «Думаю о том, где взять еду»

## У Владимира Путина просят бесплатных продуктов для ученых

► Уважаемые сограждане, читающие это письмо (а при особом везении - уважаемое высочайшее должностное лицо страны)!

На примере личной ситуации, в которой моя личность имеет самое ничтожное значение, расскажу о причинах утечки мозгов, которые, конечно, и так Вам известны, но в этом конкретном обозреваемом мною случае, на мой взгляд, вопиющие.

В письме также содержится конкретная просьба, и по причине осознания мной Вашей загрузки я выделю ее отдельно в последнем абзаце.

Итак, меня зовут Вершинина Юлия, я проживаю и получаю биологическое образование (магистратура) в наукограде Пущино Московской области.

Я учусь здесь не одна. Несколько сотен студентов также получают образование здесь, в красивом и тихом городе-парке.

Магистратура Пущинского государственного естественно-научного института предполагает следующую схему обучения: все мы слушаем отличные лекции, которые читают нам профессиональные ученые, специалисты в своих областях максимально глубокого уровня.

Большую часть знаний мы должны получать самостоятель-

но, как в любой магистратуре. При этом у вуза и НИИ существует очень выгодный симбиоз, иначе зачем существовать вузу на базе НИИ? Мы все работаем в лабораториях, которые сами себе выбрали по своим интересам. Предполагается, что работать мы должны в лаборатории с утра и до вечера, включая субботу. Это наш обязательный учебный план, его нельзя нарушать.

Это очень интересное занятие - получать практические навыки и ощущать себя если не в центре развития главной науки XXI века, то хотя бы далеко не на ее окраине.

Лично я занимаюсь молекулярной биологией, конкретно - стволовыми клетками и созданием моделей трансгенных животных. Ведь что может быть актуальнее? Конечно, биоинформатика и геномика актуальнее, но и ими у нас в городе занимаются тоже.

Итак, мы все, и магистранты и многочисленные городские аспиранты, работаем в лабораториях НИИ. Кто-то трудоустроен официально, кто-то - нет - это уже зависит от личного упорства человека и душевной доброты конкретных заведующих лабораториями и деканов. Максимальная сумма, которую получают трудоустроенные, - 6000 (шесть тысяч) рублей

- это бывает очень редко, минимальная - 900 (девятьсот) рублей. В среднем же работающие обучающиеся получают около двух тысяч рублей в месяц, отработав при этом не менее 170 часов в месяц.

Лаборатории есть разные: есть с грантами, есть без грантов. Наличие гранта напрямую зависит от наличия денег, то есть чтобы получить грант, нужны публикации, а чтобы написать публикацию, нужны реактивы, а реактивы стоят денег. А чтобы были деньги, нужно получить грант.

В моей лаборатории грантов нет. Вообще. Но я это знала с самого начала. Просто тема очень уж мне интересна и актуальна в наши дни. Так как в моей лаборатории нет гранта, я не получаю сверх зарплаты ничего. Зарплату я тоже не получаю, но скоро, как мне обещают, буду. Две тысячи рублей в месяц.

Также в нашем вузе есть стипендия, ее получают почти все, она составляет 2200 (две тысячи двести) рублей в месяц. Большая часть из нас проживает в общежитии. У нас три варианта общежитий: есть общежитие нашего вуза, оно находится в подвале, там много тараканов, плесень, сырость, и там живут граждане Шри-Ланки, которые имеют сильно отличную

от нашей шумную культуру. Проживание в этом общежитии стоит около полутора тысяч рублей в месяц. Я, как и многие, выбрала для проживания более цивилизованное общежитие МГУ им. М.В.Ломоносова, в котором проживание вдвоем в комнате обходится мне в 2600 рублей в месяц. Итого, так как в данный момент я не получаю зарплату, мне не хватает получаемых денег даже на оплату проживания в общежитии.

Я очень сильно экономлю. Пущино - маленький городок, и тут нет больших супермаркетов, где вкусно пахнет выпечкой, поэтому в наших «Дикси» и «Пятерочках» делать это несложно. Ходим мы все всегда пешком - город, повторюсь, крошечный. Поэтому на транспорт денег мы не тратим, а вот в Москву съездить уже не можем.

Сегодня, когда мне обещали, что наконец-то меня трудоустроят (сейчас я работаю просто так, в качестве обучения), мне сказали, что не более 0,2 ставки младшего научного сотрудника я буду получать до конца аспирантуры. Я учусь на первом году магистратуры. То есть еще шесть лет.

Поздно вечером, обычно после 20:00, я прихожу в общежитие и вижу в нем соседей, у которых ситуация точно такая же. Конечно, многим помогают родители. Немногие нашли себе удаленный заработок типа репетиторства по Скайпу.

Мне - 31 год. Я разведена, и родители мне не помогают.

Любой человек посоветует и мне найти работу на после работы, чтобы было что есть.

И мне было предложено несколько вариантов добрыми людьми. За примерно десять тысяч в месяц (огромная сумма!). Но после 20:00, приходя домой, мне очень сложно обеспечивать себе материально остальные часы



**Чтобы сократить утечку мозгов из страны, я прошу Вас организовать пункты бесплатной раздачи еды нуждающимся, работающим в науке, при условии предоставления ими документов, подтверждающих их трудоустройство в РАН.**

жизни в Пущино. И это угрожает мне еще на шесть лет. Шесть лет я не смогу купить себе даже йогурт, не говоря уже о шоколаде.

Кто-то скажет про повышенную стипендию. Она есть. Но ее дают только пятерым. Я в рейтинговом списке на повышенную стипендию была шестой. Стипендия эта - шесть тысяч рублей, то есть если жить в общежитии со шриланкийцами, этих шести тысяч более чем может хватить на месяц жизни, я уже проверила - питаться можно даже на 4 тысячи в месяц.

Но дело в том, что обучение в магистратуре предполагает самостоятельное освоение предметов. А у меня на это физически не остается времени и сил, потому что большую часть всей жизни в этом городе я думаю о том, где мне взять еду и как правильно разрезать курицу, купленную по акции, чтобы есть ее полторы недели.

Однажды мне довелось побывать в США. И я воспользовалась там фуд-банком, то есть банком бесплатной еды для нуждающихся. Я считала, что имею на это полное право, я - определенно очень нуждающаяся.

Итак, моя ПРОСьБА: чтобы сократить утечку мозгов из страны, я прошу Вас организовать пункты бесплатной раздачи еды нуждающимся, работающим в науке, при условии предоставления ими документов, подтверждающих их трудоустройство в РАН, характеристики от заведующего лабораторией (или директора института, если обращается сам заведующий) и прочих подтверждающих острую нужду документов.

Мне кажется, отсутствие мыслей о еде сильно улучшило бы положение вещей и желание продолжать жить в этой стране.

Спасибо!

**От редакции.** Накануне сдачи номера в печать стало известно, что Юлии Вершининой выделена стипендия губернатора Московской области для успешных студентов, получающих профессиональное образование. ■



**Интердайджест**

Рубрику ведет научный обозреватель радиостанции «Эхо Москвы» Марина АСТВАЦАТУРЯН

## Пыль и камень

**Астероид Бенну извергает облака пыли. Такого прежде за астероидами не наблюдалось. Об этом сообщает Science News.**

С тех пор как космический корабль NASA OSIRIS-REx достиг Бенну в декабре прошлого года, пылевые плюмажи с поверхности этого околоземного астероида были выброшены в космос 11 раз, однако часть пыли была захвачена на орбиту небесного тела. На астероидах прежде подобной активности не обнаруживали. «Мы, определенно, не ожидали увидеть такое и, возможно, на Бенну столкнулись с новым для науки видом астероидной активности», - сказал в комментарии Science News научный руководитель миссии OSIRIS-REx Данте Лауретта (Dante Lauretta) из Аризонского университета (University of Arizona) в Тусоне. Но наряду с этим открытием с Бенну получены и озадачивающие астрономов данные. Главная цель аппарата OSIRIS-REx - собрать в течение 2020 года с астероида образцы пыли и вернуть их на Землю в 2023-м для последующего анализа. Ученые надеются, что покрытый валунам и богатый водой астероид поможет прояснить происхождение жизни в Солнечной системе. Но работа может оказаться непростой. В серии публикаций, представленных в недавнем номере Nature, группа ученых, анализирующих данные OSIRIS-REx, сообщает о том, что каменное небесное тело - это буквально «минное поле булыжников, которые настолько велики, что могут затруднить навигацию космического корабля». «Не то чтобы это было полной неожиданностью, но создает больше трудностей, чем предполагалось», - сказал планетолог Даниэлла Делла-Джустина (Daniella DellaGiustina) также из Аризон-

ского университета (University of Arizona).

Происхождение пылевых плюмажей на Бенну учеными пока не объяснено. Одна из выдвигаемых авторами исследования идей предполагает нахождение под поверхностью астероида газов, которые улетучиваются из каменистого тела по мере его нагревания Солнцем и выталкиваются вместе с собой шлейфы пыли. Если так, то, по мнению ученых, Бенну должен был попасть в околоземное пространство относительно недавно, хотя и не ясно, когда именно. Поскольку астероид, скорее всего, возник далеко от Солнца, в поясе между Марсом и Юпитером, он, вероятно, должен был утратить летучие вещества, проходя внутреннюю область Солнечной системы давным-давно. Лауретта с коллегами не считают, что пыль Бенну может представлять угрозу для космического аппарата, а вот поверхность астероида - да. Поэтому для корабля была запланирована короткая посадка на 50-метровом участке, где его пылесособразный прибор соберет частицы диаметром не больше двух сантиметров. Но на поверхности Бенну свободно от валунов участка такого размера не видно. Есть 20-метровый кусочек, и сейчас ученые работают над тем, чтобы скорректировать планы для захвата образцов оттуда. ■



**Ученые надеются, что покрытый валунам и богатый водой астероид поможет прояснить происхождение жизни в Солнечной системе.**



## Прочь сомнения!

**Генетически отредактированные продукты питания в Японии могут быть разрешены к продаже без дополнительных процедур по оценке безопасности. Об этом рассказал Sciencemag.org.**

Япония разрешит продажу потребителю генетически-отредактированной пищи без оценки на безопасность, если методы ее производства соответствуют определенным критериям. Такова суть рекомендаций, представленных Министерству здравоохранения, труда и социальной защиты (Ministry of Health, Labour and Welfare) советом экспертов. Как отмечает Sciencemag.org, принятие новых правил «откроет двери для использования в стране генного редактора CRISPR и подобных методов на растениях и животных, употребляемых в пищу человеком». «Различия между традиционными методами селекции и генным редактированием в плане безопасности невелики», - сказал в комментарии японской вещательной корпорации NHK Хирохито Соне (Hirohito Sone), возглавляющий совет экспертов эндокринолога из Университета Ниигата (Niigata University). Вопросы регуляции генетически отредактированных продуктов - тема жарких международных дискуссий. Ученые и регуляторы различают генетическую модификацию, которая обычно предполагает перенос гена из одного организма в другой, и генное редактирование, при котором определенные гены в организме изменяют или инактивируют с помощью таких новых методов, как редактирование системой CRISPR. Учитывая эту особенность, в прошлом году американское Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов

и медикаментов (FDA) заключило, что большая часть генетически отредактированных продуктов питания не подлежит регуляции. Но Европейский суд в июле того же года постановил, что генетически отредактированные сельскохозяйственные растения должны проходить ту же долгую процедуру одобрения, что и обычные трансгенные растения. Япония, судя по всему, последует примеру США.

Окончательный доклад, представленный экспертным советом, пока недоступен, но черновой вариант открыт для всех желающих на сайте министерства. Согласно этому документу, оценка на безопасность продукта не понадобится, если он был произведен по технологии, не оставляющей в целевом организме чужих генов или частей генов. В рамках этого норматива эксперты считают целесообразным требовать от производителя или того, кто использует этот продукт в коммерческих целях, информацию о методе редактирования, генах, на которые он был нацелен, а также другие детали, которые можно обнаружить при сохранении прав интеллектуальной собственности. Вопросы маркировки таких продуктов в черновом варианте не рассматриваются. Ожидается, что министерство примет рекомендации при завершении формирования политики по генетически отредактированным продуктам к концу этого года. ■

## Женская роль

**Престижной математической премии Абеля впервые удостоена женщина. Это Карен Уленбек из Техаса. С подробностями - The Abel Prize News.**



Норвежская академия наук и литературы (Norwegian Academy of Science and Letters) присудила премию Абеля 2019 года (Abel Prize for 2019) Карен Кескулла Уленбек (Karen Keskulla Uhlenbeck) из Техасского университета в Остине, США, «за пионерские достижения в области геометрических дифференциальных уравнений с частными производными, калибровочной теории и интегрируемых систем, а также за фундаментальное влияние ее работ на математический анализ, геометрию и математическую физику». Его Величество Король Харальд V вручит награду лауреату на торжественной церемонии в Осло 21 мая. По словам британского физика-теоретика, члена Королевского общества (Royal Society) Джима Аль-Халили (Jim Al-Khalili), которые приводятся в заявлении комитета по присуждению премии Абеля, «исследования Уленбек привели к некоторым важнейшим достижениям в математике за последние

40 лет». Карен Уленбек не только математик, но, как сказано в заявлении, будучи активным борцом за гендерное равенство в науке и математике, она также представляет собой ролевую модель. Будучи ребенком, Карен любила читать и мечтала стать ученым. Сегодня профессор Уленбек - приглашенный научный сотрудник Принстонского университета (Princeton University) и Института передовых исследований (Institute for Advanced Study) в Принстоне, а также один из учредителей Математического института Парк-Сити (Park City Mathematics Institute) при Принстонском институте, цель которого - стажировка молодых исследователей, и соучредитель принстонской программы под названием «Женщины и математика» (Women and Mathematics), которая была создана для обеспечения женщинам возможности проводить математические исследования на всех этапах их академической карьеры.

Как отмечает председатель Абельского комитета (Abel Committee) Ханс Мунте-Каас (Hans Munthe-Kaas), теории самой Уленбек произвели революцию в понимании минимальных поверхностей, таких как поверхности мыльных пузырей, и более общих проблем минимизации высокой размерности. Она разработала методы общего анализа, которые сегодня - в арсенале каждого геометра и специалиста по математическому анализу, а также заложила основы современных геометрических моделей в математике и физике. Вдохновленная работами недавно умершего лауреата премии Абеля сэра Майкла Атьи (Sir Michael Atiyah) Уленбек заинтересовалась калибровочной теорией, которая служит математическим языком теоретической физики, а ее фундаментальные работы в этой области признаны значимыми для современного математического понимания моделей в физике элементарных частиц, теории струн и общей теории относительности. ■

Эксперимент

# По лунной дорожке

Космическая экспедиция началась на Земле

Юрий ДРИЗЕ



► Последние минуты - и шестеро смелых, три женщины и трое мужчин, войдут в модуль уникального наземного комплекса. Тяжелая дверь за ними закроется, а откроется только через четыре месяца - столько продлится очередной наземный эксперимент Института медико-биологических проблем (ИМБП РАН). «Полет» воспроизводит основные этапы реального космического путешествия на Луну, включая операции на орбите и поверхности спутника Земли, а также выбор места для будущего лунного поселения.

Похоже, земляне засиделись на планете. Им уже мало кружить вокруг Земли. И первой на пути в дальний космос значится Луна. Поэтому такой ажиотаж в СМИ вызвало приглашение на пресс-конференцию в ИМБП, посвященную началу эксперимента. Далеко не маленький зал был забит пишущими, снимающими журналистами, а также их коллегами с радио. Открывая встречу, директор ИМБП академик Олег Орлов, пояснил, что прежде чем отправить к спутнику Земли экспедицию, необходимо изучить все возможные технические и психологические риски, разработать, в частности, методики диагностики, профилактики и лечения будущих участников полетов. Все эти глобальные задачи решает международный проект SIRIUS - Scientific International Research In Unique terrestrial Station - организованный ИМБП РАН и NASA HRP при активном участии отечественных специалистов, а также немецких, французских, итальянских... - всего из восьми стран. SIRIUS предусматривает серию изоляционных экспериментов в наземном комплексе ИМБП продолжительностью 4, 8 и 12 месяцев в течение пяти лет. А начнутся межпланетные пилотируемые полеты, как предполагается, в 2024 году. Отметим, что SIRIUS продолжает медико-психологические исследования, начатые проектом «Марс-500», также проводившимся при подготовке к освоению дальнего космоса.

По словам представителя НАСА Дженифер Энн Фогарти, десятки лет американские и российские специалисты успешно сотрудничают

в рамках различных совместных проектов. И продолжат делать это в будущем, поскольку длительные полеты требуют обширных знаний, например, о том, как меняются поведение членов экипажа, их мотивация и психологический настрой на «пяточке» ограниченного жизненного пространства и как следует «космонавтов» поддерживать. Поэтому так важны наземные эксперименты.

Представляем членов экипажа миссии SIRIUS. Командир Евгений Тарелкин (РФ) - летчик-космонавт, бортиженер корабля «Союз ТМА-06М» (2012 год). Дарья Жидова (РФ) - бортиженер, выпускница Томского госуниверситета. Работает в летно-испытательном отделе РКК «Энергия». Стефания Федяй (РФ) - врач-психиатр и врач-исследователь, младший научный сотрудник отдела оперативного управления медицинским обеспечением космических полетов ИМБП. Анастасия Степанова (РФ) - журналист, инженер (МГУ, МГТУ им. Н.Э.Баумана), младший научный сотрудник ИМБП. На ее счету изоляционный эксперимент на «марсианской» исследовательской станции в пустыне штата Юта (Mars Desert Research Station, США, 2014 год), 80-суточный международный научный эксперимент



**Четыре месяца продлится очередной наземный эксперимент ИМБП РАН. «Полет» воспроизводит основные этапы реального космического путешествия на Луну, включая операции на орбите и поверхности спутника Земли.**

«Марс-160» (2016 год) в пустыне штата Юта и 30-суточный - на станции острова Девон Канадского Арктического архипелага. Рейнхольд Повилайтис (США). Окончил Университет штата Аризона (Arizona State University), магистр в области материаловедения и инженерии. Участник наземной изоляционной исследовательской программы Human Exploration



Фото Олега Волынина, ИМБП

Research Analog (HERA). Аллен Миркадыров (США) - заместитель заведующего филиалом (Associate Branch Head), отдела телекоммуникационных сетей и технологий Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC). Магистр Государственного университета Сан-Диего по специальности «аэрокосмическая инженерия». Член экипажа 240-суточного изоляционного эксперимента HI-SEAS III.

Добровольцев спросили, что они берут с собой на эти четыре месяца. Командир экипажа обзавелся гантелями и боксерскими перчатками - незаменимыми средствами, по его мнению, для психологической разгрузки. Девушкам более привычными оказались книги, а некоторым еще и любимые мягкие игрушки. Был вопрос, чего больше всего опасаются члены экипажа? Американец

не без юмора отметил, что боится остаться без горячей воды. А одну из девушек беспокоит отсутствие Интернета. В свободное время, сообщили организаторы, в модулях будет звучать музыка, добровольцев ждут игры и фильмы, к их услугам различные тренажеры. А чтобы члены экипажа не заскучили, им предстоит разбираться в уже запланированных нештатных ситуациях. Конечно, участников пресс-конференции интересовал вопрос, когда все же состоится реальный полет. Ответ был обнадеживающий: «Скоро, даже очень скоро».

На вопрос «Поиска» ответил заместитель директора ИМБП, трижды побывавший в орбитальном полете летчик-космонавт РФ Олег Котов.

**- Как с высоты своего опыта вы оцениваете изоляционные наземные эксперименты?**

- Это обязательная часть подготовки освоения космического пространства. Все программы полетов сначала испытывают на Земле, чтобы на основе опыта разработать многочисленные системы помощи экипажам. Выяснили, например, какие нужны тренажеры для поддержания физической формы космонавтов. Создали методики, помогающие установить на борту доброжелательный климат. Знаем, как быстрее устранять языковые барьеры и как лучше организовать работу в смешанных по гендерному признаку экипажах. Понятно, как важно все это отработать на Земле, нежели заниматься этим в космосе. ■