



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 14 февраля 2019 года • № 6 (3167) • 12+

## Дни российской науки — 2019

В Сибирском отделении РАН традиционно проходят просветительские мероприятия, приуроченные ко Дню российской науки, который празднуется 8 февраля. На научно-популярных лекциях школьники могут узнать множество интересных фактов из самых разнообразных сфер знания, а во время экскурсий в институты — увидеть лаборатории и работающих в них ученых, прикоснувшись к настоящей, большой науке.



Продолжение на стр. 6–7

Официально

## Открытое письмо Совета научной молодежи СО РАН Президенту РФ

Президенту Российской Федерации  
Путину В.В.

Копия  
Совет Федерации, Матвиенко В.И.  
Министерство науки и высшего образования РФ, Котюкову М.М.  
Президенту РАН акад. Сергееву А.М.

Уважаемый Владимир Владимирович! В соответствии с Вашим поручением от 18.04.2018 (п.4 Пр-656), правительство Новосибирской области совместно с Сибирским отделением РАН подготовило и представило в Администрацию Президента РФ план развития Новосибирского научного центра (Академгородка) как территории с высокой концентрацией исследований и разработок. Реализация данного плана развития новосибирского Академгородка («Академгородок 2.0») опирается в том числе на возможность прямого оперативного управления Сибирским отделением РАН имущественным комплексом и землями.

В настоящее время в Правительстве РФ возникла непроработанная инициатива лишить Сибирское отделение РАН права оперативного управления имуществом и землями Новосибирского научного центра, стратегически важными для реализации программы развития новосибирского Академгородка. Реализация этого замысла существенно усложнит создание новых научных, инновационных и инфраструктурных объектов, интегри-

рованных в экосистему новосибирского Академгородка, и приведет к возникновению новых территориальных и имущественных барьеров на территории научного центра. Особую обеспокоенность у молодых ученых Сибири вызывают возникающие при этом риски для развития социальной инфраструктуры, необходимой для закрепления перспективных молодых ученых в Новосибирском научном центре. Также хотелось бы обратить внимание на то, что возникшие барьеры делают невозможной реализацию Ваших инициатив по проекту развития новосибирского Академгородка без значительных временных потерь.

Отдельно следует отметить, что Сибирское территориальное управление Министерства науки и высшего образования РФ, которое должно получить право оперативного управления передаваемым имуществом, в настоящее время уже критически обременено обязательствами по содержанию находящегося в его ведении в Новосибирской области земельно-имущественного комплекса и ограничено в возможностях эффективной эксплуатации элементов этого комплекса. Например, частично законсервированы и ветшают целые здания институтов бывшего СО РАСХН в п.г.т. Краснообск; а в отдельных зданиях детских садов в Новосибирске по несколько лет не могут восстановиться функционирование бассейнов — как, например, в ДОУ № 477. Поэтому передача дополни-

тельных имущественных обязательств Сибирскому территориальному управлению не повысит эффективность управления земельно-имущественным комплексом новосибирского Академгородка, как декларируется инициаторами готовящегося распоряжения Правительства РФ.

Уважаемый Владимир Владимирович! Мы опасаемся, что поспешные действия Правительства РФ могут нанести непоправимый вред реализации поддержанной Вами инициативы развития новосибирского Академгородка. Просим Вас сохранить за Сибирским отделением РАН право прямого оперативного управления имущественным комплексом, землями Академгородка и сопредельных территорий Новосибирской области. Без такой возможности реализация инициированного Вами плана развития новосибирского Академгородка, а также пунктов Вашего указа от 07 мая 2018 г., касающихся научно-технологического развития России, будет идти неэффективно и с низкой скоростью.

От взвешенных и продуманных государственных решений сегодня зависит будущее науки на несколько следующих десятилетий и судьбы десятков тысяч действующих и будущих ученых.

От имени и по поручению  
Совета научной молодежи СО РАН,  
председатель СНМ СО РАН  
кандидат химических наук  
Е.В. Лидер

Официально

## Телеграмма Президента Российской Федерации

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук

Научному руководителю института академику РАН А.Э. Конторовичу

Уважаемый Алексей Эмильевич! Примите поздравления с юбилеем. Вы пользуетесь заслуженным признанием — как выдающийся ученый, организатор, глава авторитетной исследовательской школы. Как талантливый, энергичный, преданный делу человек. Ваши фундаментальные труды и практические разработки в высшей степени востребованы, они содействуют укреплению мощного потенциала российской науки, развитию отечественной нефтегазовой отрасли. Желаю вам здоровья, успехов, всего наилучшего.

В. Путин

## Академик Решетняк удостоен премии имени М.А. Лаврентьева

Главный научный сотрудник Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН академик Юрий Григорьевич Решетняк удостоен премии имени М.А. Лаврентьева за 2018 год.

«Решение о присуждении премии нашему геометру — очень правильное и справедливое. Труды академика Решетняка посвящены решению одной из задач академика Лаврентьева об устойчивости пространственных квазиконформных отображений. Всего на премию было выдвинуто четыре цикла работ», — прокомментировал вице-президент РАН академик Валерий Васильевич Козлов. Премия имени М.А. Лаврентьева присуждается с 1993 года Отделением математических наук Российской академии наук за выдающиеся результаты в области математики и механики. Премия названа в честь советского математика и механика Михаила Алексеевича Лаврентьева.

Ю.Г. Решетняк стал восьмым представителем СО РАН, удостоенным этой премии. В 1993 году ее лауреатом стал академик Сергей Константинович Годунов, в 1995-м — член-корреспондент РАН Павел Игоревич Плотников, в 1997 — академик Владимир Михайлович Титов, в 2000-м — член-корреспондент РАН Владимир Михайлович Тешуков, в 2003-м — доктора физико-математических наук Тадей Иванович Зеленик и Александр Васильевич Кажихов, в 2009-м — член-корреспондент РАН Владислав Васильевич Пухначёв.



# Дни российской науки — 2019

В Сибирском отделении РАН традиционно проходят просветительские мероприятия, приуроченные ко Дню российской науки, который празднуется 8 февраля. На научно-популярных лекциях школьники могут узнать множество интересных фактов из самых разнообразных сфер знания, а во время экскурсий в институты — увидеть лаборатории и работающих в них ученых, прикоснувшись к настоящей, большой науке.

В Институте неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН школьники познакомилась со скорпионатами — молекулами-охотниками за металлами. Ведущий научный сотрудник института доктор химических наук **Андрей Сергеевич Потапов** рассказал, что это комплексные соединения, в которых циклические фрагменты с атомами азота и дополнительные атомы способны образовывать сразу несколько связей с ионами металлов. Соединения получаются очень прочными, будто бы ионы заключены в клешни, поэтому их называют «хелатные комплексы» (от лат. *chela* — клешня), если образуется две связи, и «скорпионаты», если связей образуется три (по аналогии с клешнями и хвостом скорпиона). Андрей Потапов рассказал, что уже известно более шести тысяч комплексных соединений скорпионатов, которые обладают разнообразными полезными свойствами. Например, их можно использовать для очистки воды от металлов, в компьютерной томографии, в качестве противоопухолевых препаратов и даже в молекулярных машинах (это комплексы молекул, способные совершать определенные движения). После лекции молодые ученые продемонстрировали ребятам химические эксперименты. Аудитория с восторгом наблюдала, как происходит «извержение» настольного «камчатского гейзера», как меняет цвет жидкость в колбе при ее встряхивании и какими цветами окрашивается раствор в зависимости от степени окисления металла растворенной соли, а также как получают жидкий кислород.

\*\*\*

На открытой лекции «Земля — большой магнит» инженер лаборатории геодинимики и палеомагнетизма Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН **Евгений Витальевич Виноградов** рассказал о древнем и современном магнитном поле Земли, его защитной роли для нашей планеты, о том, как геологи получают информацию о магнитном поле прошедших эпох.

Как объяснил исследователь, современное магнитное поле защищает нас от воздействия солнечного ветра: оно отклоняет заряженные частицы (электроны, протоны и ядра гелия). А те из них, что все-таки попали в магнитное поле, создают радиационный пояс вокруг Земли.

На полюсах, где силовые линии поля направлены перпендикулярно земной поверхности, солнечный ветер взаимодействует с газами земной атмосферы, в частности с кислородом и азотом. В результате возникает полярное сияние, и если скорость движения северного маг-



нитного полюса в сторону России сохранится, то, вероятно, вся наша страна в течение большей части года сможет наблюдать это прекрасное явление природы.

«Магнитное поле Земли похоже на поле от обычного прямоугольного магнита, только очень большого и размещенного в самом центре планеты — в ее ядре», — рассказал Евгений Виноградов.

Однако в течение геологической истории планеты оно не находилось в одной точке: несколько сотен раз происходили инверсии (перескоки) поля, когда северный и южный магнитные полюса менялись местами.

«Человечеству пока не удалось воочию наблюдать инверсии, последняя была 780 тысяч лет назад, поэтому мы еще слабо представляем, какое влияние это окажет на наши электрические приборы, спутники и прочее», — отметил Евгений Виноградов.

Свидетелями древнего магнитного поля выступают магнитные минералы, фиксирующие существующее на планете поле в момент остывания магматической (изверженной) горной породы или затвердевания (литификации) осадочной.

«Фиксация магнитного поля позволяет нам восстанавливать положение породы в пространстве на момент ее формирования, а так как все литосферные плиты двигаются, то мы можем реконструировать их положение. Например, ученые выяснили, что на планете несколько раз образовывались суперматерики, когда все континенты объединялись в один. Последний назывался Пангея, на нем из любой точки суши можно

было попасть в другую ее часть, не преодолевая океан», — добавил Евгений Виноградов.

\*\*\*

Ведущий научный сотрудник Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН кандидат биологических наук **Татьяна Дмитриевна Колесникова** провела лекцию «Закон гомологических рядов Вавилова, белый крокодил и сравнительная геномика».

Школьники, присутствовавшие на встрече, познакомилась с законом гомологических рядов наследственной изменчивости выдающегося ученого генетика **Николая Ивановича Вавилова**. Упрощенно это формулируется так: у близких видов есть одинаковые гены, они одинаково мутируют и дают сходные варианты окраски или других признаков. Ребята узнали, какие гены отвечают за цвет шерсти у животных, как именно они работают, можно ли целенаправленно повлиять на изменение окраски и о том, что у человека есть одинаковые гены с дрозофилой, растением, бактерией.

На лекции был затронут любопытный вопрос: можно ли создать из курицы динозавра? Теоретически да: оказывается, птицы с рептилиями стоят на одной ветке филогенетического дерева и отличаются друг от друга относительно небольшим набором признаков. Некоторые исследования показали, что гены, отвечающие за формирование зубов, у птиц утрачены далеко не полностью. Более того, большая их часть сохранилась! Ученые даже провели необычный эксперимент, в результате которого им удалось сделать му-



тацию и сформировать у зародыша цыпленка зачатки зубов.

\*\*\*

Студент геолого-геофизического факультета НГУ **Андрей Александрович Ильин** прочитал в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука лекцию «Геология в кармане». Он рассказал, из чего сделаны наши смартфоны. Оказывается, при их производстве тоже нужна геология. Корпус, процессор, дисплей, карта памяти, аккумулятор, камера, проводники — всё это требует большого разнообразия редкоземельных элементов и металлов, которые добываются из редких минералов и руд. Они необходимы, поскольку обладают редкохимическими свойствами, каждое из которых позволяет намного улучшить производительность телефона, его защиту, сенсорные возможности. «В любом телефоне используется от 5 до 16 редкоземельных элементов», — отметил А. Ильин. — До недавнего времени они покупались только в Китае. В последние годы Россия и США тоже начали их добывать, однако у нас в стране основная проблема — это дороги. До месторождений, которые можно эксплуатировать, нет ни железных путей, ни судоходства, вывозить оттуда добываемые материалы просто невозможно, экономически нецелесообразно. Хотя месторождения есть, и они изучаются».

\*\*\*

Инженер Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН **Ильдар Рафитович Низаметдинов** рассказал, что произойдет, если, как в детской





игре, пол — это лава. Здесь особенно важно знать, сколько кремния содержится в вашей лаве. Если его много, то такие лавы называются кислыми, риолитовыми. Похуже с кремнием в андезитах и андезит-базальтах, и совсем его мало в базальтовых лавах. «Чем меньше кремния в лаве, тем выше ее температура», — сказал Ильдар. Так, базальтовые лавы являются самыми жидкими и горячими, их температура достигает 1 200 °С. Однако даже такие экстремальные температуры некоторое время можно пережить, так как нагрев происходит постепенно. Например, есть видео, где камеру опустили в лавовый поток, и она продолжила работать. Вязкость базальтовых лав практически как у кетчупа. Поэтому базальтовый поток может распространиться на большое расстояние и на большую площадь. Более кислые андезитовые лавы всё еще могут течь, но не так сильно, обычно они образуют толстые слои. А вот кислые риолитовые лавы больше похожи на асфальт, размягченный в жаркую погоду. По ним даже можно пробежать (если найдется подходящая обувь) или ударить молотком — и тот от них отскочит, как от камня. Что произойдет с человеком, если он упадет в жидкую лаву, было показано в лавовом озере вулкана Эртале в Эфиопии. Туда с высоты 80 м сбросили набитую органическим мусором картонную коробку, размером 60 х 60 х 60 см и массой 30 кг. Она пробила застывшую корку озера и спровоцировала небольшое фонтанирующее извержение (это произошло потому, что органическое вещество состоит в основном из воды, кото-

рая при погружении вскипела и устремилась обратно в атмосферу).

\*\*\*

Сотрудники Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН Татьяна Андреевна Кургина и Даниил Викторович Гладких в формате научного стендапа рассказали о персонализированной медицине, которая в будущем заменит «медикаментозные супы» из таблеток «для всех», доминировании генов над воспитанием и флуоресцентных белках, окрашивающих органеллы клетки в разные цвета. С помощью цветных, светящихся белков ученые оценивают эффективность разных способов включения системы репарации ДНК у раковых клеток.

Татьяна Кургина продемонстрировала пробирку с зеленой жидкостью, которая при подсветке ультрафиолетом начала ярко светиться. «Это флуоресцеин, — пояснила исследовательница, — молекулы этого соединения крепятся к очищенному белку, как фонарики».

В наших клетках содержится огромное разнообразие белков, каждый из них выполняет определенную функцию. Важно знать, какие белки за что отвечают, чтобы эффективно лечить недуги людей и при этом не нанести вред организму. Флуоресцентные белки служат удобными маркерами для визуализации живых клеток и организмов.

Большую пользу ученым принесли морские обитатели, прежде всего медузы: из них выделили зеленые флуоресцентные белки (green fluorescent protein, GFP). Они широко используются в био-

логии в качестве светящихся меток. Эти метки могут быть разных цветов и по-разному комбинироваться, с их помощью могут изучаться не только процессы, происходящие внутри клетки, но и межклеточные взаимодействия.

«При слиянии целевой белок накрепко связывается с флуоресцентным: они вместе рождаются, вместе работают, вместе умирают. Куда целевой белок — туда и GFP. То есть мы изменяем структуру самой молекулы, добавив к ней светящийся «довесок», — сказала Татьяна Кургина.

С помощью GFP исследователи смогли разглядеть процессы, которые ранее были невидимы, в том числе распространение раковых клеток в организме. Злокачественная опухоль в голове лабораторной мыши, подсвеченная GFP-белком, легко выявляется под ультрафиолетовой лампой. Если бы такой подсветки не было, ученым пришлось бы либо слишком часто подвергать животных процедуре МРТ, либо вскрывать их и взвешивать новообразование, чтобы определить размер.

Даниил Гладких отметил, что современные приборы, находящиеся в распоряжении биологов, позволяют изучать организмы мышей «прижизненно», причиняя им минимальный вред. «Наши исследования на мышах максимально приближены к экспериментам на людях», — подчеркнул он.

Молодой ученый отметил, что медицина движется к тому, что скоро у каждого человека будет возможность подобрать наиболее эффективный метод лечения в зависимости от того, какой у него генотип. У новосибирских исследователей уже есть серьезные результаты в этой области, которые касаются, к примеру, системы подбора наиболее подходящего типа химиотерапии при онкозаболеваниях. Но путь от разработки до внедрения сложен и тернист. «Хотелось бы ускорить этот процесс, — акцентировал Даниил Гладких, — пока что мы движемся к персонализированной медицине очень медленно».

По окончании лекций прошла экскурсия по лабораториям ИХБФМ СО РАН, во время которой сотрудники института рассказали о своих разработках.

В лаборатории молекулярной микробиологии посетителей ждал подробный рассказ о том, как получают антитела к олигосахаридам клеточной стенки грибов *Aspergillus*. Аспергиллы широко распространены в окружающей среде, их споры неоднократно попадают на слизистую носа человека в течение жизни, но наш иммунитет не позволяет им задерживаться надолго. Однако если защитные системы организма ослаблены в результате перенесенных тяжелых заболеваний или химиотерапии, то антитела к этому грибку перестают вырабатываться, что часто приводит к аспергиллезу легких, сопровождающемуся одышкой, кашлем, лихорадкой и болью в груди. По этому ученые ИХБФМ СО РАН обратили свое внимание на синтетические антигены и антитела к стенкам клеток аспергилл, с помощью которых можно будет диагностировать аспергиллез и прививать от него пациентов с ослабленной иммунной системой.

В лаборатории биотехнологии младший научный сотрудник Ольга Александровна Чинак продемонстрировала работу впечатляющего аппарата — инкубатора бактерий: «Большинство наших исследований связано с белками, поэтому приходится синтезировать их в большом количестве, но сначала нужно получить много бактерий, которые могут производить эти белки. Мы берем колбу с бактериями, ставим их в инкубатор, где

они крутятся и греются при температуре +37 °С. Но это самый простой и малоэффективный способ. У нас есть аппараты, которые также могут подавать бактериям во время этого процесса кислоту, щелочь, кислород, благодаря чему в разы увеличивается выход и получается уже не 3 литра, а 30». Все микробы нарабатывают белки по-разному: одни сразу выбрасывают их в воду, а другие обрабатывают в мембрану и оставляют внутри себя. Есть физические и химические способы достать из «жадных» бактерий белки. В монументальной и, по словам исследовательницы, самой тяжелой машине в лаборатории — френч-прессе для разрушения микроорганизмов («даватель бактерий») — микробы разрушаются под высоким давлением, а нужный белок остается целым.

\*\*\*

Что такое нейродегенеративные заболевания и почему они так сложно поддаются лечению, объяснил сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» кандидат биологических наук Михаил Алексеевич Тюменцев.

«Болезнь Альцгеймера, Паркинсона, боковой амиотрофической склероз (им страдал Стивен Хокинг) и ряд других — это довольно широкий класс патологий нервной системы. Их объединяет, во-первых, гибель нейронов, во-вторых, в своей массе — это возрастные заболевания. Существует общепринятая клиническая классификация, где они рассматриваются как отдельные болезни. Но им присуща одна общая черта, которая оказывается скрытой за множеством частных случаев — это накопление неправильно свернутых белков в виде структур, которые называют тельцами включения. Хотя для каждой нейродегенеративной болезни в клинической классификации определены собственные неправильно сворачивающиеся белки, но они же могут присутствовать и при других заболеваниях этого спектра. Например, в мозге пациентов с болезнью Альцгеймера накапливается не только бета-амилоид, формирующий амилоидные бляшки, с образованием которых до недавнего времени связывали тяжесть протекания заболевания, но и неправильно свернутая форма белка TD-P43, характерная для лобно-височной деменции», — отметил Михаил Тюменцев. Подобные наблюдения могут свидетельствовать в пользу того, что все нейродегенеративные заболевания — это разные стороны одного процесса.

Как объяснил исследователь, у этих болезней выделяют генетические и спорадические формы. Первые возникают в результате мутации в определенном гене и характеризуются ранним манифестом (40–50 лет), скоротечностью, тяжестью проявлений. Вторым, более распространенным, свойственно позднее начало (после 65 лет), постепенное ухудшение состояния пациентов. Но пока ученые не могут определить конкретные причины, вызывающие заболевания, что затрудняет создание препаратов для лечения. Возможно, решение этой проблемы появится в результате исследования неправильно сворачивающихся белков и принципов их накопления для разных нейродегенеративных заболеваний.

Екатерина Глухова (студентка ГИ НГУ),  
Надежда Дмитриева,  
Юлия Ключникова,  
Диана Хомякова,  
Александра Федосеева

Фото Юлии Ключниковой,  
Василия Ковалева,  
Александры Федосеевой