



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 16 декабря 2021 года • № 49 (3310) • 12+

## Получено ДНК древнейшего денисовца возрастом 200 тысяч лет



Читайте на стр. 5

Новость

## Биотест из светящихся бактерий оценит загрязненность городских почв

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Сибирского федерального университета разработали биотест на основе ферментов светящихся бактерий для прогнозирования токсичности почв. Результаты тестирования зависели не только от количества загрязняющих веществ в пробах, но и от характеристик самой почвы. Для получения более точных и достоверных данных исследователи дополнили ферментный биотест программным обеспечением. Такая система может найти широкое применение в экологическом мониторинге. Результаты исследования опубликованы в журналах *Environmental Technology & Innovation* и *Sensors*.

В основе биотеста комбинированная система из двух ферментов оксидоредуктазы и люциферазы, выделенных из светящихся микроорганизмов в лаборатории нанобиотехнологии и биолюминесценции Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН. Биотест фиксирует изменения интенсивности свечения ферментов под действием токсичных примесей. Подавление свечения пропорционально коли-

честву токсичных веществ в пробах. Ферментные биосенсоры отличаются высокой скоростью анализа, специфичностью и чувствительностью.

Распространенными загрязнителями, которые часто обнаруживаются в городах, являются фтор, мышьяк и свинец. На почвах именно с такими загрязнителями ученые решили проверить действенность своего биотеста. Как показали результаты, чувствительность биосенсора зависела не только от концентрации токсиканта в почве, но и от свойств исследуемых образцов грунта. Для получения более точных результатов необходимо было учесть химические характеристики почвы и ее гранулометрический состав.

Ученые поняли, что им не хватает инструмента для интерпретации результатов, полученных при изучении таких сложных и многокомпонентных образцов. Тогда исследователи разработали специализированное программное обеспечение для ферментного биосенсора. Оно призвано упростить интерпретацию результатов при изучении такой сложной поликомпонентной и полифункциональной среды, как почва. Программа содержит данные о нескольких десятках

эталонных образцов почвы, разделенных на типовые категории, и их ингибирующем воздействии на ферментные системы различной сложности. Такой подход позволяет выявить фоновое влияние почвы на ферментные биосенсоры.

«Приложение содержит информацию о характеристиках стандартных образцов грунта и влиянии водных вытяжек из этих почв на ферментные системы. Речь идет о фоновом ингибирующем эффекте на компоненты биосенсора. Зная эти значения и исключив их из результатов измерений, мы получаем оценку степени загрязнения образца почвы. Разработанное программное обеспечение и биотест могут найти широкое применение в экологическом мониторинге», — рассказал один из соавторов работы, директор ФИЦ КНЦ СО РАН доктор сельскохозяйственных наук Александр Артурович Шпедт.

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки и Министерства науки и высшего образования РФ.

Группа научных коммуникаций  
ФИЦ КНЦ СО РАН

Новость

Новая зооархеологическая лаборатория открылась в ИАЭТ СО РАН

В Институте археологии и этнографии Сибирского отделения РАН создана международная естественно-научная лаборатория ZooScan, где будет изучаться взаимодействие древнего человека и животного мира на территории Сибири и Центральной и Северной Азии в течение сотен тысяч лет.

Лаборатория основана на базе продолжительного сотрудничества ИАЭТ СО РАН и Национального центра научных исследований Франции (CNRS), а также поддержана десятками научных организаций из России, стран СНГ, США, Канады, Великобритании, Германии и Франции.

Новое подразделение института станет второй лабораторией этого узкого профиля в России. Археозоологические исследования будут направлены на реконструирование стратегий адаптации древнего населения Сибирского региона.

«Животные играли значительную роль в жизни человека на протяжении всей эволюции, от каменного века до появления раннего производящего хозяйства, — рассказал руководитель лаборатории ZooScan Уильям Рендю. — Значение имела не только биологическая составляющая (высокопротеиновая диета повлияла на развитие мозга древнего человека), но и социальная. Так, например, охота помогала развивать коммуникацию внутри групп. Взаимодействие с животными существенно помогло и в культурной эволюции — древний человек активно использовал материалы животного происхождения (орудия из костей, одежда из звериных шкур, осваивание новых территорий). Кроме того, мир палеофауны занимал особое место в космогонии древнего человека. Так, например, один из самых ранних примеров наскального искусства в пещере Шове изображает множество разнообразных животных».

В ближайшей перспективе ученые планируют открыть лабораторию цементохронологии. Это метод определения возраста по зубам, который подобен принципу подсчета годовых колец в стволе дерева. Кроме того, на базе ИАЭТ СО РАН будет запущена лаборатория масс-спектрометрического анализа (ZooMS). Уже сейчас этот метод позволяет определять вид животного и чело- века по белкам в мелких фрагментах ископаемых костей.

НВС



## Академику Ренату Зиннуровичу Сагдееву — 80 лет

Глубокоуважаемый Ренат Зиннурович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН сердечно поздравляют Вас, всемирно признанного специалиста в области химической физики, радиоспектроскопии и магнитных явлений, с 80-летием!

Ваши работы по изучению влияния электронных и ядерных спинов на протекание радикальных химических реакций получили широкую известность в нашей стране и за рубежом. Важным результатом этих работ явилось открытие двух новых явлений: влияния постоянного магнитного поля на радикальные реакции в растворах и магнитного изотопного эффекта. Исследования в области спектроскопии

ядерного магнитного резонанса и молекулярных магнетиков привели к созданию нового типа низкотемпературных ферромагнетиков на основе координационных соединений со стабильными нитроксильными радикалами, которые обладают рекордными магнитными характеристиками. Вам, талантливому исследователю и организатору науки, принадлежит основная заслуга в организации Международного томографического центра Сибирского отделения Российской академии наук — ведущего научного центра страны по исследованию магнитных явлений в химии. Отрабатыв не один год директором созданного Вами института, в настоящее время Вы остаетесь на посту научного руководителя дружного коллектива ИТЦ СО РАН. В институте созданы уникальные условия

для решения фундаментальных научных проблем и прикладных задач, связанных с современным материаловедением, а также сервисом научного оборудования и медицинского обслуживания населения.

Как заместитель председателя СО РАН, Ренат Зиннурович, Вы вносите большой вклад в развитие науки всего Сибирского региона. Благодаря Вашей неиссякаемой энергии в Сибирском отделении реализуются программы по обеспечению научных исследований современными приборами.

Ваши научные и общественные достижения отмечены многими высокими государственными наградами: орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени и орденом Почета, Вы являетесь лауреатом Ленинской и Государственной премий Российской Федерации. Научное сообщество

выразило признание Ваших научных заслуг многочисленными престижными премиями.

Дорогой Ренат Зиннурович, на своем долгом успешном творческом пути Вы сумели сохранить жизнелюбие и оптимизм. Мы желаем Вам крепкого здоровья, творческого долголетия, неиссякаемой энергии и дальнейших успехов на благо российской науки. Счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

**Председатель СО РАН,  
председатель ОУС  
по химическим наукам СО РАН  
академик РАН В. Н. Пармон**

**Главный ученый секретарь СО РАН  
академик РАН Д. М. Маркович**

## Бурятскому научному центру СО РАН — 55 лет

Дорогой Борис Ванданович!  
Дорогая Галина Дашиевна!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по экономическим наукам сердечно поздравляют Вас и коллектив Бурятского научного центра СО РАН с 55-летием со дня его основания!

Специфика уникального Байкальского региона определила направления исследований и специализацию вашего научного центра, в результате развития которого сформировалось пять научных институтов СО РАН, известных в научном сообществе исследованиями по изучению духовного наследия, взаимодействия этносов и культур в полиэтничном регионе, изучению и сохранению биоразно-

образия и природных ресурсов Байкальского региона.

Исследования по анализу и прогнозированию социально-экономического развития Байкальского региона и Республики Бурятия, экономическому взаимодействию трансграничных территорий, созданию прогнозно-мониторинговой системы экономики Республики Бурятия, выполняемые в БНЦ СО РАН, получили признание в экономическом сообществе. Результаты этих исследований востребованы при подготовке предложений, информационно-аналитических докладов, справок и экспертных заключений для органов законодательной и исполнительной власти РФ и Республики Бурятия.

Небольшой коллектив БНЦ СО РАН сегодня по-прежнему выполняет важную

консолидирующую функцию для всех институтов, территориально объединенных Центром. Музей БНЦ СО РАН в формате популярных выставок представляет для широкой общественности исследования институтов; библиотека Центра обеспечивает основными информационными ресурсами, необходимыми для научной деятельности и подготовки научных кадров; работа производственных подразделений Центра обеспечивает эксплуатацию коммунальной инфраструктуры всех институтов и жилого фонда. Эта непростая задача достойно выполняется руководством и коллективом БНЦ СО РАН.

Юбилей дает повод оценить пройденный путь с позиций созданного багажа для дальнейшего развития. И главным таким багажом в Бурятском научном центре явля-

ется единство — содружество БНЦ СО РАН и всех научных институтов. Поздравляя коллектив БНЦ СО РАН с юбилеем, выражаем уверенность, что профессиональные знания, практический опыт и творческая энергия всех, кто трудится в Бурятском научном центре СО РАН, будут способствовать развитию науки, процветанию Байкальского региона и Республики Бурятия!

**Председатель СО РАН  
академик РАН В. Н. Пармон**

**Председатель ОУС СО РАН  
по экономическим наукам  
академик РАН В. В. Кулешов**

**Главный ученый секретарь СО РАН  
академик РАН Д. М. Маркович**

## НОВОСТЬ

### Ондулятор-гармошка откроет новые возможности ученым

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН запущен первый в мире лазер на свободных электронах, использующий ондулятор с плавно изменяемым периодом.

Оригинальный ондулятор, напоминающий гармошку, предложен, сконструирован и изготовлен в ИЯФ СО РАН и включает в себя сто магнитных полюсов. Разработка крайне важна для пользовательских установок — лазеров на свободных электронах и источников синхротронного излучения, поскольку позволяет существенно расширить диапазон генерируемого излучения и упростить работу пользователей: физиков, химиков, биологов и других.

В большинстве ондуляторов, которые работают на установках по всему миру, длина волны излучения регулируется изменением величины магнитного поля, при этом период ондулятора остается тем же. В электромагнитных ондуляторах изменяются токи, в ондуляторах на постоянных магнитах — рабочий зазор, в результате меняется магнитное поле и излучаемая длина волны. Однако при изменении величины магнитного поля диапазон перестройки невелик. «Механически гораздо проще поменять зазор ондулятора, чем период, — прокомментировал заведующий лабораторией ИЯФ СО РАН член-корреспондент РАН Николай Александрович Винокуров. — Чтобы менять период, необходимо систему раздвигать, как гармошку, а это сложная задача. Мы догадались ис-

пользовать для ее решения расталкивание постоянных магнитов, которые могут не только притягиваться друг к другу, но и сильно отталкиваться одноименными полюсами. Мы предложили конструкцию, где магниты отталкиваются, как если бы между ними были пружины, только вместо пружин — магнитное поле. Раз между элементами есть расталкивание, то достаточно зафиксировать края и двигать их взад-вперед». Главное преимущество нового ондулятора состоит в том, что благодаря оригинальной конструкции удается получить больший диапазон перестройки длины волны излучения.

Впервые идея ондулятора была представлена двенадцать лет назад на конференции по лазерам на свободных электронах. После этого лаборатория 8-1 и научно-конструкторский отдел института спроектировали оригинальную конструкцию, в которой были реализованы уникальные механические решения. Например, для обеспечения минимального трения между секциями ондулятора и направляющими была создана специальная система на подшипниках качения. Также НКО разработал систему для магнитных измерений. Затем ондулятор был изготовлен в экспериментальном производстве ИЯФ СО РАН. Работа поддержана грантом Российского научного фонда 14-12-00480 «Разработка и изготовление прототипа ондулятора с переменным числом периодов и исследование его магнитного поля». После изучения магнитного поля ондулятора

при разных периодах было решено поставить его вместо одного из старых электромагнитных ондуляторов на уникальную научную установку Новосибирский лазер на свободных электронах, но чтобы запустить устройство в работу, пришлось кое-что сделать дополнительно, в частности вакуумную камеру и подвески на установку.

Ондулятор с переменным периодом — не просто ноу-хау, это первое устройство такого типа, которое работает на действующей установке. В данный момент команда Новосибирского ЛСЭ изучает, как меняется длина волны в разных диапазонах изменения периода. Таким методом исследователи получают информацию о том, какие минимальные и максимальные длины волн, соответствующие разным периодам, позволяет получить ондулятор.

На Новосибирском ЛСЭ работают пользователи из нескольких институтов Сибирского отделения РАН и Новосибирского государственного университета, а также из университетов и исследовательских институтов Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Самары, Южной Кореи и Германии. Здесь проводятся научные исследования в области изучения кинетики химических реакций, молекулярной спектроскопии, молекулярного магнетизма, биологии, медицины, физики полупроводников, материаловедения и физической оптики. «Нашим пользователям нужна перестраиваемая длина волны, они хотят работать с излучением в разных диапазонах, и теперь им станет намного удобнее

вести исследования, — сказал Николай Винокуров. — Основное преимущество, которого мы добиваемся — расширение диапазона перестройки длины волны. Мы предполагаем, что теперь эта перестройка будет занимать значительно меньше времени и, соответственно, можно будет быстрее менять длины волн».

Установка Новосибирский ЛСЭ включает в себя три лазера на свободных электронах, которые работают в разных диапазонах длин волн. Соответственно, потребители могут использовать излучение и от первого, и от второго, и от третьего. В данный момент для оптимизации работы установки один из электромагнитных ондуляторов заменен на ондулятор на постоянных магнитах с переменным периодом. В ближайшие годы планируется заменить еще один электромагнитный ондулятор на ондулятор с переменным периодом. Второй будет отличаться от первого конструкцией и свойствами. В частности, если в первом использовались стандартные постоянные магниты, то для второго будут изготовлены на заказ магниты сложной формы, позволяющие получить большее поле в рабочей области ондулятора.

Если будет обеспечено должное финансирование, новые ондуляторы можно будет использовать в различных перспективных проектах, в том числе связанных с источниками синхротронного излучения.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН



## О конкурсе 2021 года на соискание медалей Российской академии наук с премиями для молодых ученых и для обучающихся по образовательным программам высшего образования

Российская академия наук объявляет конкурс на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых и для обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### Общие положения

В целях выявления и поддержки талантливых молодых исследователей, содействия профессиональному росту научной молодежи, поощрения творческой активности молодых ученых и обучающихся по образовательным программам высшего образования (студентов) в проведении научных исследований Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия наук» (далее – РАН) ежегодно присуждает за лучшие научные работы 21 медаль с премиями в размере 50 000 рублей каждая молодым ученым России и 21 медаль с премиями в размере 25 000 рублей каждая студентам образовательных организаций высшего образования России.

По результатам работ экспертных комиссий РАН Президиум РАН имеет право изменить количество медалей с премиями, как для молодых ученых, так и для студентов.

Конкурс на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых России и для студентов образовательных организаций высшего образования России проводится по следующим основным направлениям исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук:

1. Математика;
2. Общая физика и астрономия;
3. Ядерная физика;
4. Информационные технологии, вычислительная техника и автоматизация;
5. Энергетика;
6. Проблемы машиностроения, механики и процессов управления;
7. Химические науки;
8. Науки о материалах;
9. Физико-химическая биология;
10. Общая биология;
11. Геология, геофизика, геохимия и горные науки;
12. Океанология, физика атмосферы, география;
13. Философия, социология, психология и право;
14. Экономика;
15. История;
16. Литература и язык;
17. Глобальные проблемы и международные отношения;
18. Физиология;
19. Сельскохозяйственные науки;
20. Медицина;
21. Медико-биологические науки.

На соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых России и для студентов образовательных организаций высшего образования России принимаются научные работы, выполненные отдельными молодыми учеными или студентами, а также их коллективами (не более трех человек), причем принимаются работы, выполненные как самостоятельно молодыми учеными или студентами (моложе 36 лет), так и в соавторстве со старшими коллегами, если творческий вклад в эти работы со стороны молодых ученых или студентов значителен. Старшие коллеги в конкурсе не участвуют.

Каждому победителю конкурса вручаются медаль и диплом лауреата, нагрудный значок и выплачивается премия.

Премия победителям конкурса – соавторам коллективной работы выплачивается в равных долях.

Научные работы направляются на конкурс 2021 года на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых России и для студентов образовательных организаций высшего образования России в два этапа:

1. Оформление заявки на сайте (далее – сайт конкурса) [young-sci-medal.ras.ru](http://young-sci-medal.ras.ru).

Заявка должна содержать сведения о выдвигаемой работе и ее авторах – участниках конкурса (включая электронные копии работы, представления-отзыва на работу и согласий на сбор, хранение и обработку персональных данных участников конкурса в виде приложенных файлов).

2. Подача оригиналов документов. Набор документов, включающий в себя:

- распечатанную с сайта конкурса краткую справку о работе и ее авторах, с указанием номера заявки (формируется автоматически после подачи заявки);
- оригинал представления-отзыва на работу;
- оригиналы согласий на сбор, хранение и обработку персональных данных, подписанных всеми авторами – участниками конкурса, должен быть направлен в РАН по адресу: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 20, к. 7, комн. 119 не позднее 25 декабря 2021 года (при отправке почтой учитывается дата по почтовому штемпелю об отправке).

Работы, направленные на конкурс не в установленном порядке, не рассматриваются.

### Порядок выдвижения и оформления работ на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых России

На соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых России (далее – молодых ученых) выдвигаются научные работы (циклы работ), вносящие вклад в развитие научных знаний, отличающиеся оригинальностью в постановке и решении научных задач. Работы, удостоенные ранее государственных премий Российской Федерации, а также премий и медалей РАН, на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых не принимаются.

Научные работы принимаются к рассмотрению после их опубликования, в том числе в соавторстве со старшими коллегами.

На соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых выдвигаются работы, выполненные сотрудниками, студентами, аспирантами и докторантами научных организаций, образовательных организаций высшего образования, предприятий и иных организаций России в возрасте моложе 36 лет по состоянию на 31 декабря 2021 года.

Право выдвижения работ на соискание медалей РАН с премиями для молодых ученых предоставляется:

- академикам РАН и членам-корреспондентам РАН;
- научным организациям и образовательным организациям высшего образования России;
- научным и научно-техническим советам предприятий и организаций России;
- ученым советам, советам молодых ученых и специалистов научных организаций и образовательных организаций высшего образования России.

Работы представляются на конкурс путем оформления заявки с использованием сайта конкурса ([young-sci-medal.ras.ru](http://young-sci-medal.ras.ru)), в которой указываются следующие сведения:

- о работе:
  - направление конкурса (одно из 21), по которому выдвигается работа;
  - тип работы (работа молодых ученых);
  - полное название работы;
  - библиографическая информация о работе;
  - краткая аннотация работы (не более 3 000 знаков, на русском языке);
  - полный текст работы с иллюстрациями и библиографией (необходимо загрузить файл или файлы, содержащие работу);
  - копия представления-отзыва на работу (с указанием ее полного названия, фамилии, имени, отчества авторов и их творческого вклада), подписанного руководством организации или лицами, выдвигающими ее на конкурс (необходимо загрузить файл, содержащий сканированную копию документа);

об авторах работы – молодых ученых, выдвигаемых на соискание медалей РАН с премией для молодых ученых (указываются отдельно для каждого автора):

- фамилия, имя, отчество;
- год рождения;
- место работы (полное наименование);
- адрес места работы;
- занимаемая должность;
- ученая степень (при наличии);
- контактный телефон 1 (мобильный);

– контактный телефон 2 (рабочий/домашний) (при наличии);

- адрес электронной почты;
- адрес персональной страницы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при наличии);
- персональные идентификаторы в системах учета научной и библиографической информации (при наличии);
- список опубликованных с участием автора научных работ, монографий, выступлений на крупных научных конференциях (необходимо загрузить файл, содержащий список);
- список полученных с участием автора грантов, премий, научных стажировок и т. п. (необходимо загрузить файл, содержащий список);
- согласие автора на сбор, хранение и обработку персональных данных (необходимо загрузить файл, содержащий сканированную копию заполненной и подписанной формы).

**Примечание:** если соавтор работы является студентом, сведения о нем представляются согласно перечню, указанному в пункте 3.

К каждой работе, выдвигаемой на соискание медалей РАН с премией для молодых ученых (заявке, заполненной на сайте конкурса), должны быть приложены следующие документы:

- справка о работе, сформированная на сайте конкурса при подаче заявки, включающая регистрационный номер заявки, основные сведения о работе и ее авторах – соискателях медалей РАН с премией для молодых ученых;
- оригинал представления-отзыва на работу (с указанием ее полного названия, фамилии, имени, отчества авторов и их творческого вклада), подписанного руководством организации или лицами, выдвигающими ее на конкурс;
- оригиналы согласий на сбор, хранение и обработку персональных данных, подписанных всеми авторами – молодыми учеными, выдвигаемыми на соискание медалей РАН с премией для молодых ученых.

Перечисленные документы должны быть вложены в конверт с надписью «На соискание медалей РАН с премией для молодых ученых России». На конверте также указывается регистрационный номер заявки и наименование направления конкурса, по которому выдвигается работа. Конверт с документами должен быть направлен в РАН по адресу и в сроки, указанные в п. 1.

### Порядок выдвижения и оформления работ на соискание медалей РАН с премиями для студентов образовательных организаций высшего образования России

На соискание медалей РАН с премиями для студентов образовательных организаций высшего образования России (далее – студенты) принимаются дипломные и научные работы студентов в возрасте моложе 36 лет по состоянию на 31 декабря 2021 года, отличающиеся оригинальностью в постановке и решении научных задач.

Научные работы студентов принимаются после их опубликования, в том числе в соавторстве со старшими коллегами.

Право выдвижения работ на соискание медалей РАН с премиями для студентов предоставляется:

- академикам РАН и членам-корреспондентам РАН;
- образовательным организациям высшего образования России, их факультетам/школам;
- советам молодых ученых и специалистов образовательных организаций высшего образования России.

Работы представляются на конкурс путем оформления заявки с использованием сайта конкурса ([young-sci-medal.ras.ru](http://young-sci-medal.ras.ru)), в которой указываются следующие сведения:

- о работе:
  - направление конкурса (одно из 21), по которому выдвигается работа;
  - тип работы (студенческая работа);
  - полное название работы;
  - библиографическая информация о работе;
  - краткая аннотация работы (не более 3 000 знаков, на русском языке);

– полный текст работы с иллюстрациями и библиографией (необходимо загрузить файл или файлы, содержащие работу);

– копия представления-отзыва на работу (с указанием ее полного названия, фамилии, имени, отчества авторов и их творческого вклада), подписанного руководством организации или лицами, выдвигающими ее на конкурс (необходимо загрузить файл, содержащий сканированную копию документа);

об авторах работы – студентах, выдвигаемых на соискание медалей РАН с премией для студентов (указываются отдельно для каждого автора):

- фамилия, имя, отчество;
- год рождения;
- полное наименование образовательной организации высшего образования;
- факультет / школа;
- номер курса с указанием типа программы обучения (специалитет / бакалавриат / магистратура);
- адрес места учебы;
- контактный телефон 1 (мобильный);
- контактный телефон 2 (домашний) (при наличии);

– адрес электронной почты;

– адрес персональной страницы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при наличии);

- персональные идентификаторы в системах учета научной и библиографической информации (при наличии);
- список опубликованных с участием автора научных работ, выступлений на конференциях (необходимо загрузить файл, содержащий список);
- список полученных с участием автора грантов, премий, научных стажировок и т. п. (необходимо загрузить файл, содержащий список);
- согласие автора на сбор, хранение и обработку персональных данных (необходимо загрузить файл, содержащий сканированную копию заполненной и подписанной формы).

К каждой работе, выдвигаемой на соискание медалей РАН с премией для студентов (заявке, заполненной на сайте конкурса) должны быть приложены следующие документы:

- справка о работе, сформированная на сайте конкурса при подаче заявки, включающая регистрационный номер заявки, основные сведения о работе и ее авторах – соискателях медалей РАН с премией для студентов;
- оригинал представления-отзыва на работу (с указанием ее полного названия, фамилии, имени, отчества авторов и их творческого вклада), подписанного руководством организации или лицами, выдвигающими ее на конкурс;
- оригиналы согласий на сбор, хранение и обработку персональных данных, подписанных всеми авторами – студентами, выдвигаемыми на соискание медалей РАН с премией для студентов.

Перечисленные документы должны быть вложены в конверт с надписью «На соискание медалей РАН с премией для студентов образовательных организаций высшего образования России». На конверте также указывается регистрационный номер заявки и наименование направления конкурса, по которому выдвигается работа. Конверт с документами должен быть направлен в РАН по адресу и в сроки, указанные в п. 1.

### Вручение медалей и дипломов о присуждении медалей РАН с премиями для молодых ученых России и для студентов образовательных организаций высшего образования России

Лицам, удостоенным медалей РАН с премиями для молодых ученых России и для студентов образовательных организаций высшего образования России, выдаются медали, нагрудные значки и дипломы установленного образца.

Выплата премии лауреатам конкурса производится в порядке безналичных расчетов по указанным банковским реквизитам лауреатов, представленным в управление бухгалтерского учета и отчетности РАН.



## Какие факторы влияют на поведение водяных полевок?

Водяные полёвки — одиозно известные среди дачников грызуны. Вкупе с ростом популяций с каждым годом увеличивается и вред, наносимый этими зверьками садам и огородам. Что привело к такой ситуации и какие условия ее формируют? Ученые Института систематики и экологии животных СО РАН исследовали факторы изменения численности, а также влияние условий раннего развития на формирование социального поведения водяной полёвки. Результаты опубликованы в журнале *Mammalian Biology* (Q2).

Жители Западной Сибири не понаслышке знают о представителе семейства хомяковых *Arvicola amphibius*, или водяной полёвке. Благодаря своей живучести и способности адаптироваться к самым разным условиям она занимает обширный ареал. В отличие от своей родственницы ондатры, которая в основном плавает по прудам и канавам, водяная полёвка облюбовывает огородные участки, также ее можно найти в дерне, ручьевинах и по краям водоемов.

В конце лета и начале осени, выходя на сбор урожая в сумерках и по ночам, зверек преимущественно ищет корни растений и корнеплоды. Атакуя сады, огороды, сенокосы, пастбища и овощные склады, грызун запасается на зимний период, бережно собирая провиант в утепленной кладовой. Только в одной кормовой норе может вмещаться до 20 кг картофеля и до 60 кг гороха, при этом у полёвки может быть несколько таких складов, расположенных в полях на глубине до метра.

Стремительное распространение этих грызунов стало актуальной проблемой сельскохозяйственных угодий последних десятилетий. С увеличением количества дачных участков и ростом их урожайности, соответственно, выросло и число полёвок. Всё чаще фиксируются случаи, когда численность доходит до максимальных значений и на одном гектаре может обитать до сотни грызунов. Водяные полёвки весьма плодовиты, их самки готовы произвести новое потомство уже спустя 19–21 день после родов. В годы популяционного пика маленькие грызуны способны принести значительный вред садово-огородной и древесной растительности, посевам зерновых и овощных культур. Кроме того, водяная полёвка может быть переносчиком таких опасных заболеваний, как туляремия, лептоспироз, омская геморрагическая лихорадка. В то же время нельзя забывать, что полёвки имеют огромное значение для поддержания биоценозов в сбалансированном состоянии, так как служат кормом для хищников и птиц.

На протяжении последних 40 лет водяную полёвку изучают в лаборатории структуры и динамики популяций животных ИСиЭЖ СО РАН, чьей первоначальной задачей было выяснение популяционных механизмов регуляции численности этого вида. В диких условиях исследования проводились в Убинском районе Новосибирской области. В частности, территории вблизи села Крещенское и деревни Лисьи Норки отличаются наиболее благоприятными условиями для существования данного вида, здесь и наблюдали тысячекратные флуктуации численности при проведении многолетнего эколого-физиологического мониторинга популяции.

«Мы использовали комплексный подход и учитывали, как меняются разнообразные морфофизиологические, репродуктивные и поведенческие характеристики зверьков в ходе популяционного цикла, — рассказала ведущий научный сотрудник лаборатории структуры и динамики популяций животных ИСиЭЖ СО РАН доктор биологических наук Галина Григорьевна Назарова. — Выяснилось, что с ростом численности фенотипические, поведенческие, физиологические характеристики сопряженно изменяются. На пике



Ученые в экспедиции в Убинском районе Новосибирской области



Самцы водяной полёвки

численности возрастает агрессия между особями, прежде всего между самцами. Это связано с сокращением пригодных для размножения угодий, вследствие чего усиливается межсамцовая конкуренция за доступ к самкам. В природной популяции выраженность агрессии мы оценивали по числу ран на шкурках полёвок, а в лаборатории — по частоте агонистических контактов между самцами на нейтральной территории (арене).

Параллельно в условиях лабораторного разведения проводили изучение влияния других факторов, в частности сезонных и материнских, на рост особей и репродуктивные показатели. Мы установили прямое влияние состояния материнского организма на формирование репродуктивного потенциала следующих поколений».

В последние годы в научной литературе всё большее внимание уделяется пренатальному и постнатальному (до- и послеродовым) этапам развития организма, которые оказывают определяющее влияние на поведение взрослой особи. У многоплодных млекопитающих гормональные показатели и физическое состояние матери зависят от величины помета. Физиологическая способность организма матери обеспечивать нутриентами потомство ограничена. Чем выше плодовитость, тем меньше питательных веществ получают быстрорастущие эмбрионы и новорожденные. В среднем водяные полёвки рожают

по 6 детенышей, максимальный размер помета может достигать 11 зверьков.

«Основываясь на результатах популяционных исследований прошлых лет, мы решили провести корреляционное исследование на рожденных в виварии водяных полёвках для выявления характеристик семейного окружения, значимых для формирования поведенческого фенотипа взрослых самцов, — объяснила Галина Назарова. — В парных взаимодействиях половозрелых самцов на нейтральной арене регистрировали частоту мирных знаковых контактов, демонстрационных угроз и прямых нападений. Учитывали также потенциальные факторы запуска агрессивного поведения: массу тела самцов и уровень тестостерона в крови. Оказалось, что частота актов прямой агрессии положительно связана только с размером помета, в котором самец родился и вырос. Мы предполагаем, что такой протяженный во времени эффект размера помета на социальное поведение взрослых самцов — это следствие конкуренции полёвок из больших пометов за лимитированные ресурсы матери в период молочного вскармливания. Масса тела взрослых самцов не коррелировала с частотой проявления отдельных актов социального поведения или уровнем тестостерона в сыворотке крови, но этот уровень обратно коррелировал с частотой демонстрационных угроз в парных тестах. Результаты работы дают возможность лучше понять роль материн-

ского эффекта во внутрипопуляционных механизмах регуляции численности».

В течение года экспериментальная часть исследований выполнялась силами студентов-магистрантов Новосибирского государственного аграрного университета, которым удалось получить надежные данные. Работа по изучению материнского влияния на социальное поведение обобщила лабораторные результаты прошлых лет, которые уже можно применять на практике.

«Полученные сведения могут быть использованы для планирования медико-биологических исследований и дальнейшего изучения формирования поведенческого фенотипа как феномена. Также результаты возможно применять в оценке состояния популяций, определения благоприятности экологических условий для существования вида. В нашей лаборатории развиваются и другие направления. Например, сейчас мы изучаем влияние гормонального статуса матери в период беременности на развитие скелета. В общем и целом водяная полёвка — прекрасный модельный объект для изучения механизмов фенотипической пластичности разнообразных поведенческих и морфологических признаков», — отметила исследовательница.

Глеб Сегада  
Фото предоставлены  
Галиной Назаровой



# Получено ДНК древнейшего денисовца возрастом 200 тысяч лет

Международная группа ученых при сотрудничестве специалистов из Института археологии и этнографии СО РАН идентифицировала пять костных ископаемых остатков человека при помощи нового бимолекулярного метода ZooMC. Образцы, полученные из самого нижнего культуросодержащего слоя восточной галереи Денисовой пещеры, датируются возрастом около 200 тысяч лет. Результаты опубликованы в журнале *Nature Ecology and Evolution*.

Денисова пещера — один из ключевых объектов для изучения древнейшей культуры на территории Северной Евразии и проблем антропогенеза. Однако даже здесь антропологические остатки — большая редкость. Ископаемые кости животных исчисляются тысячами, поскольку в разные времена пещера служила не только человеческим жилищем, но и убежищем для хищных зверей (гиены, медведи, волки), которые, в свою очередь, приносили сюда добычу.

Обитатели пещеры полностью утилизировали костные остатки: если люди или животные приносили сюда тушу на съедение, то после отделения мягких тканей и сухожилий кости разламывались для получения костного мозга. Сотни тысяч мельчайших костяных осколков — самый массовый материал, с которым работают археологи, исследующие Денисову пещеру. Тем не менее даже из этих фрагментарных находок ученые способны извлечь ископаемые белки. Кость позволяет установить конкретный вид животного, так как протеиновый профиль у всех млекопитающих различен. Высококачественный анализ возможен благодаря уникальной сохранности ископаемых останков в Денисовой пещере. Температурные и влажностные условия позволили генетическим материалам сохраниться не только в костях, но и в отложениях возрастом сотни тысяч лет.

Комплексным исследованием редчайших ископаемых занялась международная группа археологов, палеозоологов и палеогенетиков из ИАЭТ СО РАН, Оксфордского и Венского университетов, а также двух немецких институтов Общества Макса Планка: в Лейпциге и Йене. Первый этап работы с находками начался в 2015 году, когда ученые проанализировали выборку из 12 тысяч костей и обнаружили в ней осколок косточки (она получила обозначение Denisova 11). Последовательность пептидов ее ДНК указывала на принадлежность к человеку, а датировка отмечалась возрастом около 130 тысяч лет. Чтобы выяснить его вид, образец передали на

палеогенетическое исследование для извлечения митохондриальной ДНК. В митохондриях клеток содержится лишь часть генетической информации, передаваемой по материнской линии.

Секвенирование показало, что найденная кость принадлежала девочке-подростку 10–13 лет, чьей матерью была неандерталка. Затем ученые выделили ядерную ДНК, несущую наиболее полную генетическую информацию. Выяснилось, что она соответствовала денисовскому человеку — так был открыт гибрид в первом поколении, родителями которого были денисовец и неандерталка. Причем у отца в 13-м поколении предки также включали неандертальцев, что говорит о длительном процессе гибридизации. Опираясь на это, ученые пришли к выводу, что денисовцы и неандертальцы долгое время тесно сосуществовали вместе в Денисовой пещере, обменивались генным материалом (в биологии это называется инбридингом) и давали потомство.

Исследование новых находок прольет свет на раннюю историю древних поселенцев Горного Алтая. «Мы отобрали серию выборки из самых нижних слоев Денисовой пещеры, то есть времен, когда там впервые появился человек, — рассказал заведующий отделом археологии каменного века ИАЭТ СО РАН член-корреспондент РАН Михаил Васильевич Шуньков. — Среди 3 800 костных останков было выделено пять косточек, которые по своей пептидной последовательности принадлежали человеку. Среди пяти образцов из четырех удалось выделить митохондриальную ДНК. Три, взятые из самого древнего, 15-го слоя восточной галереи пещеры, принадлежали денисовцам, и одна, из средней части отложений (12-й слой), — неандертальцу. Именно в этом слое несколько лет назад была найдена кость девочки-гибрида».

Полный анализ 3 800 образцов, включающий проведение дактилоскопии коллагена и секвенирование ДНК, занял около четырех лет. «Это огромный массив

костных останков из сотен тысяч образцов, который сортируется на месте после раскопок, — объяснил старший научный сотрудник ИАЭТ СО РАН кандидат исторических наук Максим Борисович Козликин. — Наиболее крупные кости, более пяти сантиметров — суставы, позвонки, челюсти и зубы, — анализируют палеонтологи, которые определяют их морфологию с точностью до семейства или вида. Подобные находки составляют только 1,5–2% от общего объема. Остальная коллекция — это мелкодробленые кости, преобладающая часть которых меньше двух сантиметров. До недавнего времени по таким осколками таксономически идентифицировать животное было невозможно».

Для видовой идентификации находок ученые использовали новейший бимолекулярный метод дактилоскопирования ZooMC (зоо-масс-спектрометрия). Он основан на анализе коллагена, который может сохраняться в древнейших останках и является уникальным для каждого вида. Реконструируя пептидную последовательность, биологи устанавливают вид млекопитающего даже по очень малому костному фрагменту. Аналогичным образом удалось определить одного неандертальца и трех денисовцев по их пептидному профилю. Опыт применения этого метода открыл новые горизонты перед мировой археологией.

«Сейчас мы можем достаточно уверенно сказать, что первыми людьми, заселившими Денисову пещеру, были денисовцы, — отметил Михаил Шуньков. — Образцы, полученные из самого нижнего слоя восточной галереи, датируются возрастом около 200 тысяч лет. Опираясь на самый первый образец ДНК этого вида, который был получен из отложений культуры начала верхнего палеолита возрастом около 50 тысяч лет, мы также видим, что денисовцы обитали здесь очень длительное время. Как минимум с 200 до 50 тысяч лет назад».

При этом, как отметил археолог, косвенные данные указывают на то, что они поселились там еще раньше — около 280

тысяч лет, а в центральном зале пещеры есть культурные отложения, датируемые возрастом старше 300 тысяч лет. В начале 1980-х годов здесь был найден молочный зуб, определить морфологию которого в то время ученые затруднялись. О существовании денисовского человека антропологи тогда еще не знали, поэтому точно систематизировать находку не смогли. Несколько лет назад этот зуб отдали на генетический анализ, который подтвердил его принадлежность к денисовцу. Однако из-за сложного стратиграфического положения до сих пор точно неизвестно, на каком уровне он был обнаружен — возраст этих отложений варьирует от 250 до 280 тысяч лет. Таковы косвенные данные, допускающие более древний возраст. Кроме того, в центральном зале также были найдены каменные орудия, схожие с орудиями в слое 15 восточной галереи, что доказывает их явную принадлежность к одной индустрии, оставленной денисовцами.

Результаты работы археологов в очередной раз дополнили динамичную и сложную картину развития древней человеческой культуры на Алтае. Неандертальцы приходили на южносибирские территории несколькими волнами и, судя по выявленным остаткам девочки-гибрида, обитали здесь совместно с денисовцами, осуществляя как культурный, так и генетический обмен. В древности юг Сибири был одним из центров, где шло формирование современного человека и его культуры, и в настоящее время Денисова пещера — единственное место в мире, где подобный процесс представлен как денисовцами, так и неандертальцами.

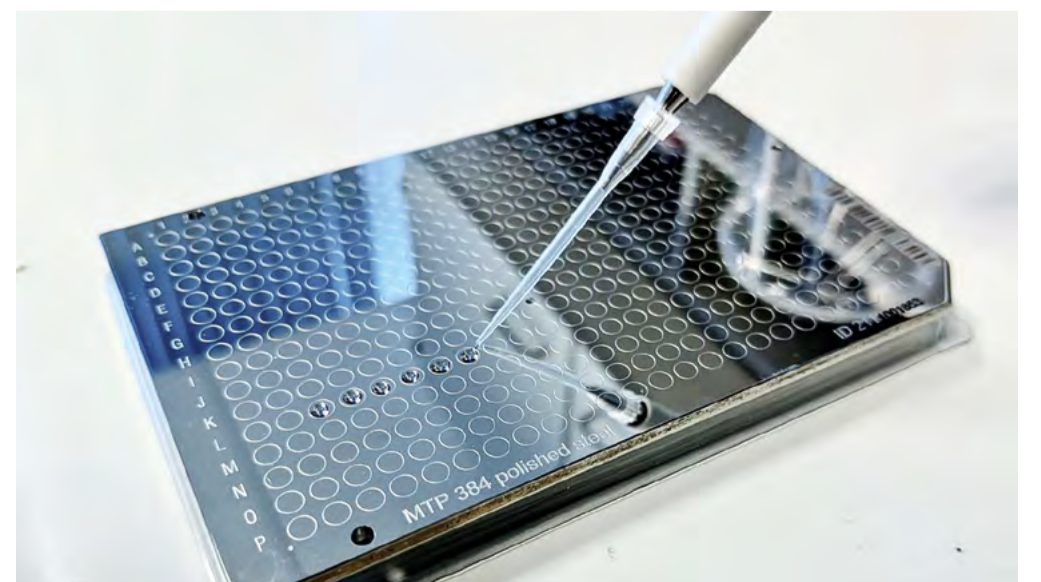
Основные археологические работы в восточной галерее и центральном зале закончены. В ближайшее время продолжатся раскопки в южной галерее, которая, несомненно, еще многое поведаст о новых эпизодах из палеолитической истории древнего человека.

Глеб Сегеда

Фото ИАЭТ СО РАН и Max Planck Society



Неидентифицированные костные фрагменты



Костные останки исследовались методом дактилоскопирования ZooMC



# Антитела против рака: предотвращать, а не только лечить

Несмотря на то что сейчас все активно обсуждают пандемию и ее последствия, другие болезни никуда не исчезали. Одно из таких заболеваний, для которого активно ищут как способы лечения, так и варианты предотвращения и ранней диагностики, — рак. Причин и механизмов его возникновения множество, однако сибирские ученые сосредоточили свое внимание на химических канцерогенах и гормонах, которые могут провоцировать злокачественные опухоли.



А. Н. Глушков

Исследователи из Института экологии человека ФИЦ угля и углехимии СО РАН (Кемерово) изучают участие антител к химическим канцерогенам окружающей среды (бензопирену) и антител к эндогенным стероидным гормонам (эстрадиолу и прогестерону) в возникновении рака у человека.

«Мы взяли маркерные гены, относительно которых известно, что они ассоциированы с разными видами рака, но сосредоточились на практическом подходе: как знания о работе генов трансформировать в методы диагностики и профилактики, — рассказывает директор ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН доктор медицинских наук **Андрей Николаевич Глушков**. — Результат работы генов — образование аддуктов с ДНК (соединений, которые могут мешать считыванию и вызывать мутации. — *Прим. ред.*). Это тоже известный в мире способ, аддукты находят и в опухолях, и в крови, но тогда нам каждый раз нужно делать пациенту биопсию какого-то органа, что, конечно, невозможно. Были попытки анализировать специфический иммунный ответ к этим аддуктам. Мы начали с этого, у нас уже была разработана методика оценки антител к бензопирену, но потом пришли к идее, что кроме канцерогенов окружающей среды есть еще стероидные гормоны, которые тоже образуют аддукты, и мы исследовали антитела к ним. Здесь нам удалось выявить корреляции между разными уровнями антител к бензопирену, половым гормонам и раком молочной железы у женщин. Подобных работ не было, и мы решили дальше продолжить исследования в этом направлении».

Одновременное участие бензопирена и эстрадиола в патогенезе рака молочной железы уже доказано, также есть ассоциации с раком толстой кишки у женщин и с раком легкого у мужчин. Возможно, существует какой-то общий механизм для возникновения этих типов рака, но он работает только тогда, когда есть оба вещества, в этом случае группу риска можно выявить по одновременному обнаружению антител к ним. «Однако для нас большой интерес представляют функции таких антител, исходя из задачи иммунизации против канцерогенов и предотвращения рака», — подчеркивает Андрей Глушков.

На основании экспериментальных работ считается, что защитными антителами являются только секреторные — те, которые вырабатываются в просвет бронхов и желудочно-кишечного тракта, связывают канцерогены из окружающей среды и выводят их из организма с мокротой или другими отходами. А антитела, которые находятся в крови, могут, наоборот, стимулировать образование злокачественных опухолей. «В модельных экспериментах на клеточных культурах показано, что, если в сыворотке много таких антител, они могут притягивать канцерогены из окружающей среды и разносить их по организму, — поясняет Андрей Николаевич. — Другая группа экспериментальных работ показывает, что если иммунизировать против собственных гормонов животных (овец, коров), то уровень этих гормонов повышается во много раз. Это подтолкнуло нас к мысли, что эти вещества не просто отражают образование того или иного аддукта, но и могут стимулировать канцерогенез».

Ученые исследовали корреляции уровней антител против бензопирена, эстрадиола и содержанием в сыворотке самого эстрадиола. Оказалось, чем больше антител против эстрадиола, тем его больше, в то время как высокий уровень этого гормона указывает на опасность злокачественного образования. Вместе с тем уровень антител к эстрадиолу зависит от уровня антител к бензопирену: чем выше один, тем становится выше и другой.

Таким образом, иммунная реакция на внешний канцероген подстегивает выработку собственного. Помимо антител к эстрадиолу, были изучены антитела к прогестерону. Прогестерон в канцерогенезе молочной железы — антагонист эстрадиола, то есть он снижает риск появления злокачественного образования. «Получается, что если у человека иммунная реакция на внешний канцероген стимулирует антитела против эстрадиола и повышает его уровень, тогда риск высокий. А если реакция стимулирует синтез антител против прогестерона, то уже его уровень повышается, а риск снижается. Поэтому важно изучать взаимосвязь трех этих компонентов: антител к бензопирену, эстрадиолу и прогестерону», — подчеркивает Андрей Глушков. Исследование, проведенное сибирскими учеными с использованием сыворотки крови 525 женщин (здоровых и больных раком груди) в постменопаузе, показало, что иммуно-гормональный баланс поддерживает адаптацию организма к канцерогенным веществам окружающей среды и препятствует возникновению и развитию канцерогенеза. Когда же он нарушен, может развиваться злокачественное образование.

Зная о влиянии химических канцерогенов на гормональную систему, можно разрабатывать методы профилактики, например усиливать выработку антител против бензопирена для того, чтобы снизить риск развития рака. Здесь есть два пути: активная и пассивная иммунизация. Активная предполагает введение соответствующей вакцины, которая уже в организме будет стимулировать выработку необходимых секреторных антител. Пассивная основана на введении готовых антител против бензопирена, как это делают, например, при профилактике клещевого энцефалита, если у человека нет прививки, а клещ его уже укусил. Исследователи из Института экологии человека развивают именно это направление.

«Основная идея — взять гены, которые кодируют человеческие антитела против бензопирена, трансформировать ими пробиотики, допустим бифидобактерии,

таким образом, чтобы они синтезировали эти антитела. Это позволит, например, пить кефир и связывать бензопирен, который приходит с пищей», — рассказывает Андрей Николаевич. Однако здесь, по словам ученого, есть проблема с тем, что сейчас в подобных работах широко используются мышиные антитела, тогда как для этих задач необходимы человеческие. Институт экологии человека работает в этом направлении совместно с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Сейчас уже получены человеческие рекомбинантные антитела против бензопирена и гены, их кодирующие, а также мышиные моноклональные антитела.

«Есть два направления работы. Человеческие антитела мы хотим использовать с пробиотиками для получения средств пассивной иммунопрофилактики. А мышиные — для трансформации растений, чтобы получать на их основе антитела, а не набирать их с помощью кишечной палочки, как это обычно делается. Также было бы интересно посмотреть: если растения будут продуцировать антитела, смогут ли они извлекать из окружающей среды бензопирен? Тогда бы мы смогли также очищать от канцерогенов почву и воду. Сейчас мы начали такую работу с водными растениями, которые в перспективе можно было бы использовать для очистки сточных вод химических предприятий», — рассказывает Андрей Глушков.

Профилактическая работа в ситуации с раком очень важна, при этом проводить ее, по мнению ученого, нужно как можно раньше — пока не запущен процесс образования злокачественных опухолей. «Профилактику нужно начинать, когда человек еще здоров и молод, — говорит Андрей Николаевич. — А для этого нужно знать его индивидуальные генетические особенности, предрасполагающие к образованию антител, стимулирующих возникновение рака».

Юлия Позднякова  
Фото предоставлены  
ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН





## Мозаика вызовов

Декабрьское заседание Клуба межнаучных контактов СО РАН было озаглавлено «Тренды уходящего года — искусственный интеллект, углерод, водород, COVID-19».

Перед началом докладов и дискуссий прозвучало одно из первых новогодних поздравлений в сезоне. Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** пожелал участникам последнего в 2021 году клубного заседания прежде всего здоровья и отметил важность обсуждаемых вопросов: «Прошедший год высветил волнующие нас тренды, и все они будут обсуждаться сегодня». Глава СО РАН особо выделил проблему становления водородной энергетики — и как наиболее близкую ему в научном плане, и как актуальную для неизбежного энергоперехода России: «Наша страна за последние 30 лет разбазарила тот потенциал по водородной энергетике, который вывел СССР в лидеры по этому направлению, — теперь время собирать камни».

Однако максимум времени и внимания члены и гости Клуба межнаучных контактов уделили проблематике «Климат и энергетика», поскольку с докладом на эту тему выступал эксперт мирового класса, лауреат премии «Глобальная энергия» и научный руководитель Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик **Сергей Владимирович Алексеенко**. Он проработал огромное количество материалов из самых разных источников, на их основе произвел некоторые собственные расчеты и аналитические выводы. Один из основных — несомненное наличие глобального потепления и столь же очевидная его связь с антропогенными выбросами: иные гипотезы были обстоятельно рассмотрены и отвергнуты.

Кстати, первенство в обнаружении этого взаимосвязанного процесса принадлежит советскому климатологу академику **Михаилу Ивановичу Будыко** (1920–2001), по инициативе которого еще в 1971 году, задолго до **Альберта Гора** и **Греты Тунберг**, в Ленинграде был проведен первый симпозиум по влиянию человека на климат. «Обычно в конце организаторы говорят какие-то общие слова, — вспоминал затем М. Будыко. — Я же вместо общих слов сформулировал идею, показавшуюся всем абсолютно неприемлемой, сказав, что глобальное потепление неизбежно. Это вызвало взрыв негодования. Несколько очень известных ученых выступили, сказав, что человеческая деятельность не может оказать никакого влияния на климат, что изменения климата непредсказуемы и что внедрять в умы такие идеи совершенно недопустимо».

А что теперь? Основные выводы академика **Сергея Алексеенко** таковы:

При любых реализуемых (иные нет смысла рассматривать) сценариях развития энергетики глобальное потепление продолжится, и уровень среднегодовых глобальных температур в +1,5 °C к сегодняшнему будет достигнут в середине столетия, но далее прогнозы расходятся, и результат может зависеть от дальнейших действий человеческого сообщества.

Парижское соглашение не может быть реализовано в полной мере, но глобальная декарбонизация энергетики неизбежна.

В России потепление климата идет более высокими темпами (в 2,5 раз быстрее среднемирового) и ведет к значительному сокращению потребности в топливе (до 15%), в основном из-за снижения расходов на теплоснабжение (что само по себе скорее хорошо, чем плохо).

Рекомендации **Сергея Владимировича** адресованы и России, и человеческой ци-



визации в целом. «Наша страна должна последовательно осуществлять декарбонизацию энергетики со скоростями, не превосходящими наши экономические возможности», — сказал академик, подчеркнув при этом важность усилий по повышению интенсивности биосферного стока (лесоразведение, борьба с лесными пожарами и другое). Мировому же научному сообществу, по словам ученого, суждено, в силу неизбежности изменений климата, разрабатывать адекватные меры по адаптации человеческого общества к существованию в новых условиях.

Большее видится через призму меньшего, и директор томского Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН профессор РАН, доктор биологических наук **Евгения Александровна Головацкая** рассказала о том, какую роль в углеродном обмене играют болотные экосистемы. Болота занимают около 11% всей российской территории, при этом самой заболоченной является Западная Сибирь, где доля болот с юга на север возрастает от 30% до 70% суши. «Роль болотных экосистем России в глобальном климатическом балансе очень существенна, — считает Е. Головацкая. — Особо важно, что время существования углерода в торфе составляет более тысячи лет, то есть такая экосистема захватывает карбон из атмосферы и выключает из круговорота на достаточно длительный период». Не менее, чем участие в углеродном цикле, важна роль болот в обороте другого парникового газа — метана.

Однако точной количественной информации об этих процессах (сводной по России и даже локальных) остро не хватает, к тому же, со слов **Евгении Александровны**, есть высокая степень неопределенности экспериментальных данных, поскольку часто используются разные методы, подходы, площади и приборная база. И даже этого мало. «Очень мало стационарных и наблюдательных площадок, где проводятся многолетние измерения — этих данных не хватает для корректных оценок, даже для регионального уровня. Необходима система мониторинга углеродного обмена, причем на государственном уровне, с использованием всех средств зондирования земной поверхности и математического моде-

лирования», — делает выводы директор ИМКЭС СО РАН.

Переходу к водородной энергетике была посвящена реплика модератора встречи, заместителя председателя СО РАН доктора физико-математических наук **Сергея Робертовича Сверчкова**, призвавшего к воображению собравшихся. «Давайте представим, что с завтрашнего для Новосибирск, к примеру, одновременно перешел на сжигание водорода вместо всех остальных топлив, — предположил С. Сверчков. — ТЭЦ-2, ТЭЦ-5 и другие начинают выбрасывать гигантские количества высокотемпературного пара. К ним прибавляются все автомобили, выхлоп которых тоже станет состоять из газообразной H<sub>2</sub>O. И через полчаса мы получим баню — невероятную влажность, зимой — непредставимые снегопады. Город во всех своих проявлениях встанет, потом начнет разрушаться». «Вопрос досконально не изучен, — отреагировал академик С. Алексеенко. — Равновесие когда-нибудь, конечно, наступит, но какое и когда — никто не рискнет предсказать».

Что же до искусственного интеллекта, то этой тематике были посвящены два сообщения из Москвы: директора ассоциации «ИИ в промышленности» **Тимура Муратовича Суртаева** и профессора Сколтеха академика физико-математических наук **Ивана Валерьевича Оселедцева**. Но они излагали не научные гипотезы либо проблемные ситуации, а представляли свои группы разработчиков ИИ и их компетенции.

Одного из спикеров в лоб спросили из зала: «Это что, реклама?» Ответ был столь же прямолинейным: «Нет, потому что мы некоммерческое объединение» (можно подумать, что НКО не конкурируют за гранты и не нуждаются в пиаре и лоббировании). Некоторое недоумение вызывали и данные опроса, приведенные одним из самопрезентаторов: будто бы основными ограничениями для внедрения ИИ являются несоответствие навыков персонала, поиск отправной точки и «страх перед неизвестным». В эпоху Алисы и банковских ботов последняя позиция удивляет, зато отсутствует такое ограничение, как состояние среды, не позволяющее, к примеру, пускать беспилотный транспорт по нашим дорогам.

Наконец, ковидная тема была представлена в сообщении председателя Клуба межнаучных контактов члена-корреспондента РАН **Сергея Игоревича Кабанихина**, посвященном моделированию и прогнозированию эпидемических процессов. Его выступление было отчасти созвучно сообщениям, сделанным на первом заседании возрожденного клуба в марте нынешнего года. «Мы мониторили и моделировали ситуацию по Новосибирской области и прогнозировали цифру порядка 400 ежедневно заболевших, и теперь это сбывается», — констатировал докладчик. При этом он подчеркнул: «Мы готовим не прогнозы, а сценарии, поскольку некоторые события будущего непредсказуемы».

По мнению **Сергея Кабанихина**, адекватность модели и сценария зависит от множества объективных и субъективных факторов. В числе первых докладчик выделил глубину по времени: чем короче отрезок, тем выше попадание в реальность. В сфере субъективного предсказуемости ситуации снижают резкие ментальные сдвиги (активизация антипрививочников, например) и не вполне ожидаемые действия властей, вроде ноябрьских «антиковидных каникул». В настоящее время «ковидообмен» на конкретной территории наблюдается и моделируется достаточно скрупулезно: С. Кабанихин показал, как меняется картина заражений, когда дети и студенты идут на занятия, а пенсионеры — в поликлиники и магазины. «На короткий период сценарии, составленные на основе как агентных, так и дифференциальных моделей, совпадают», — показал на графиках **Сергей Игоревич**. Интересным показалось использование пришедших из экономической науки моделей игр среднего поля, что позволяет показать корреляции эпидемической обстановки с поведением домохозяйств.

В кулуарах члены Клуба межнаучных контактов СО РАН делились планами на следующий год. Темы ближайших заседаний назывались тайны человеческой памяти и столетие со дня рождения академика **Богдана Вячеславовича Войцеховского** — ученого, выделявшегося даже в плеяде неординарных людей-легенд новосибирского Академгородка.

Подготовил **Андрей Соболевский**  
Фото из открытых источников



## ВАКАНСИЯ

Факультет естественных наук Новосибирского государственного университета объявляет выборы на замещение вакантных должностей заведующих кафедрами: аналитической химии; молекулярной биологии и биотехнологии; физиологии; химического материаловедения; цитологии и генетики.

**Требования к кандидатам:** высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет.

**Срок подачи документов** — один месяц со дня публикации объявления.

**Документы подавать по адресу:** 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2, к. 202 лабораторного корпуса, факультет естественных наук, конкурсная комиссия; тел.: 363-40-21, 363-41-87.



По этой ссылке вы можете присоединиться к нашей группе во «ВКонтакте»

Сайт «Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

## ТАТЬЯНА ПАВЛОВНА МЕЛЬНИКОВА (06.02.1938 — 13.12.2021)

На 84-м году жизни скончалась **Татьяна Павловна Мельникова** — ветеран Академии наук СССР, Российской академии наук, Сибирского отделения АН СССР и РАН. Со служением Академии связана основная часть ее трудовой биографии: с 1965 года она работала в аппарате АН СССР, с 1975-го — помощником вице-президента Академии, председателя ее Сибирского отделения, с 1986-го по 1991 год — помощником президента АН СССР, затем, до конца своих дней, — помощником вице-президента РАН и председателя СО РАН.

Самоотверженный труд Татьяны Павловны высоко ценили президенты АН СССР и РАН академики М. В. Келдыш, Г. И. Марчук, Ю. С. Осипов, В. Е. Фортов и А. М. Сергеев, председатели Сибирского отделения АН СССР и РАН академики Г. И. Марчук, В. А. Коптюг, Н. Л. Добрецов, А. Л. Асеев и В. Н. Пармон. Коренная сибирячка, Т. П. Мельникова блестяще освоила академический стиль делопроизводства и коммуникаций. Способности Татьяны Павловны в особой мере проявились в труднейший

период преобразования Академии наук СССР в Российскую академию наук в 1990-е годы, в ее деятельности по координации работы Сибирского отделения и центральной части РАН, а также с руководящими органами государства, министерствами и ведомствами. Особой заслугой Т. П. Мельниковой является деятельное участие в сохранении потенциала Сибирского отделения РАН под руководством академика В. А. Коптюга.

За неустанную качественную работу Татьяна Павловна Мельникова награждена медалями ордена «За заслуги перед Отечеством» I и II степеней, почетными грамотами и благодарственными письмами Президиумов РАН и СО РАН, почетными знаками СО РАН «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН» и «Золотая сигма». Мы будем помнить Татьяну Павловну не только как квалифицированного и опытного специалиста, но и как радужную хозяйку академической приемной, готовую прийти на помощь в любой день и час, как доброго, отзывчивого и жизнерадостного человека.



Приносим глубокие искренние соболезнования родным и близким Татьяны Павловны Мельниковой.

Сибирское отделение  
Российской академии наук

## СПЕЦПРОЕКТ

# 2021-й — Год науки и технологий

Продолжаем спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.

## Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН

Создание новых технологий и материалов с уникальными свойствами для использования в технике и медицине

Используя достижения в области реакционной способности твердых тел и возможности механохимии, ИХТТМ СО РАН активно участвует в разработке новых материалов и технологий их получения. Созданы новые материалы для кислород-проницаемых мембран и электродов для твердооксидных топливных элементов, композиционные твердые электролиты с высокой ионной проводимостью для применения в аккумуляторах и суперконденсаторах, разработаны новые методы получения высокоэффективных катодных и анодных материалов для литиевых и натриевых аккумуляторов. Разработан метод синтеза порошков металлов (серебра, меди, никеля, висмута и их сплавов) с размером частиц от 10 нм до 10 мкм для использования в аддитивных технологиях, изготовления электропроводящих чернил для струйной печати, паст и клеев. В институте разработан новый принцип формирования керамических композитов класса SiC/SiCf, который может найти применение при создании узлов и деталей авиационных двигателей и изготовления теплоизоляции термического оборудования, работающего при температурах выше 1600°C. Изготовлено высокопрочное оргстекло на основе

полиметилметакрилата, перспективное для изготовления иллюминаторов с повышенной прочностью для глубоководных аппаратов, для формирования прецизионных изделий методом LIGA технологии.

В ИХТТМ СО РАН много внимания уделяется разработке новых материалов и технологий для фармации и медицины: синтезу лекарственных субстанций, получению биологически активных препаратов для профилактической медицины, созданию противовирусных средств защиты. Разработана технология получения фармацевтической субстанции висмута калия дицитрата, основы отечественного противоязвенного препарата, и получена лицензия на ее производство. Разработаны лекарственные и ветеринарные препараты антигельминтного действия повышенной эффективности и механохимическая технология их получения. Создан композит на основе рисовой шелухи и зеленого чая, обладающий противовирусной активностью. Разработаны гибридные полимерные комплексы для создания биоцидных покрытий, обладающих противовоспалительным и дезинфицирующим (антимикробным и противогрибковым) свойствами, с целью защиты от патогенных микроорганизмов. Разработан новый серебросодержащий

противовирусный фильтрующий материал и высокоэффективные защитные дыхательные маски на его основе, которые могут работать в условиях непрерывного воздействия патогенной среды и способны самоочищаться.

Разработки ИХТТМ СО РАН находят применение в животноводстве и растениеводстве. Разработана технология и техническое оборудование для глубокой переработки зерновых культур и производства эффективных кормовых ингредиентов. Полученные зерновые патоки при включении в кормовой рацион животных позволяют повысить продуктивность и увеличить темпы прироста живой массы животных. Разработана технология и изготовлена технологическая линия для получения из отходов пивоваренных производств белково-углеводных добавок с повышенной кормовой ценностью для использования в животноводстве. С помощью механохимических методов на основе тебуконазола созданы новые комплексные средства защиты растений от вредителей и от болезней зерновых культур. При использовании разработанного препарата в полевых условиях доказано повышение урожайности яровой пшеницы на 0,55 т/га.

## ВАКАНСИЯ

Ищем журналиста  
в издание «Наука в Сибири»

**Требования к кандидату:** человек с высшим образованием, который хотел бы улучшать и развивать вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательным

и дотошным (в хорошем смысле). У вас должно быть или профильное образование по журналистике или опыт работы в этой сфере.

**Необходимые навыки:** нужно уметь писать тексты на разные темы, связанные с наукой, примерно по два-четыре текста в неделю в зависимости от объема

и сложности. Плюс будет умение фотографировать.

**Условия:** полный рабочий день, белая зарплата, оплачиваемые отпуска и больничные. Зарплата средняя по рынку. Вопросы и резюме с портфолио присылайте на e-mail: [media@sb-ras.ru](mailto:media@sb-ras.ru).