



# Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 4 ноября 2021 года • № 43 (3304) • 12+

## Понтийско-Каспийская степь оказалась прародиной современных домашних лошадей



Читайте на стр. 5

Новость

## Сибирские ученые выращивают кристаллы для поиска темной материи

В Институте неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН выращивают кристаллы для разведки нефти и других полезных ископаемых, изучения свойств нейтрино, а также для попытки регистрации частиц темной материи.

Оксидные кристаллы выращивают низкоградиентным методом Чохральского. Технология, начиная от синтеза особо чистых веществ — прекурсоров роста кристаллов, заканчивая обработкой и рециклированием отходов изотопно-обогащенного сырья, осуществляется полностью в ИНХ СО РАН. Для этого в институте разрабатывают и модернизируют ростовое оборудование с автоматическим весовым контролем.

«Кристаллы готовятся под задачи заказчика. В космосе проводятся эксперименты, которые позволяют изучать составы космических лучей. Попытки глубоко под землей, нацеленные на поиск взаимодействий частиц, требуют совершенной радиационной защиты. Кристаллы ИНХ

СО РАН позволяют создавать контур такой защиты и регистрировать интересные сигнальные события. Большой спектр применений — и в наземных экспериментах на коллайдерах. Одно из самых ярких и востребованных практических применений — позитронно-эмиссионная томография. Институт длительное время взаимодействует с компанией General Electric, производящей такие устройства», — отметил министр науки и инновационной политики Новосибирской области кандидат физико-математических наук **Алексей Владимирович Васильев**.

Монокристаллы преобразовывают ионизирующее излучение в свет, что позволяет регистрировать гамма-, рентген- и прочие лучи, сложно выявляемые другим способом, а также расшифровывать события, о которых эти лучи сообщают.

«С помощью наших кристаллов можно искать полезные ископаемые. Например, нефть прозрачна для гамма-излучения. Также их используют для попытки регистрации частиц темной материи и изучения

свойств нейтрино», — рассказал заведующий лабораторией роста кристаллов ИНХ СО РАН кандидат химических наук **Владимир Николаевич Шлегель**.

Кристаллы ИНХ СО РАН используются в проекте Korea Invisible Mass Search (Южная Корея) — подземном эксперименте по поиску массивных частиц со слабым взаимодействием, кандидатов в темную материю. Там будет установлено около 300 кристаллов молибдата лития. Также их изготовят для подземной лаборатории в Гран-Сассо (Италия). Туда планируется поставить 1 500 кристаллов общим весом около 500 кг. Подходящие для этих опытов кристаллы молибдата лития синтезируются только в Новосибирске.

«Эти подземные заказы тонко настроены на качество кристаллов, и здесь ИНХ СО РАН вне конкуренции», — сказал директор института доктор химических наук **Константин Александрович Брылев**.

Новость

В ИНХ СО РАН разрабатывают термобарьерные оксидные покрытия

Сотрудники лаборатории химии летучих координационных и металлорганических соединений Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН синтезируют оксиды и металлы, увеличивающие надежность морской и аэрокосмической техники, а также точность оптических приборов.

В последние годы в России активно ведутся исследования по созданию высокоэффективных газотурбинных установок большой мощности. В связи с этим новую актуальность получила задача увеличения КПД газотурбинных двигателей. Это стало возможным благодаря разработкам новых конструкционных материалов, которые получают в лаборатории химии летучих координационных и металлорганических соединений ИНХ СО РАН. Высокотехнологичные детали, изготавливаемые с термобарьерным керамическим покрытием, например лопатки газотурбинного двигателя, могут работать в более жестких и агрессивных условиях, а значит, быть более надежными и долговечными. Оксидные покрытия для них получают на основе оксидов циркония, гафния, скандия, индия, стабилизированных оксидами иттрия.

«Установка в нашей лаборатории позволяет наносить керамические покрытия методами химического осаждения из газовой фазы на изделия сложной геометрической формы: лопатки турбин, газовых двигателей, аэрокосмической техники. Такого рода слой позволяет снизить температуру основного тела лопатки более чем на сто градусов, что приводит к увеличению температуры рабочего газового двигателя, а это сказывается на повышении удельных показателей эффективности изделий», — рассказал научный сотрудник ИНХ СО РАН кандидат химических наук **Роман Александрович Шутников**.

Без применения покрытий из различных оксидов не обходится и производство высокоточных эмиссионных материалов, которые используются в создании оптико-механических, оптико-электронных устройств: тепловизоров, приборов ночного видения, оптических прицелов. Одними из ключевых предприятий в этом направлении являются Новосибирский приборостроительный завод, «ВМК-Оптоэлектроника», АО «Катод», для нужд которых в лаборатории действует испытательная установка.

НВС

НВС

## Зеленая технология позволит экологично получать химические продукты

Ученые создали зеленую технологию получения наноцеллюлоз, ванилина и других ценных химических продуктов из отходов лесопиления. Для переработки они используют такие малотоксичные реагенты, как воду, кислород, перекись водорода, уксусную кислоту и этанол. Это позволяет значительно снизить негативное влияние на окружающую среду. Продукты, полученные при помощи новых методов, востребованы во многих областях промышленности, в медицине, синтезе новых функциональных полимеров и нанокompозитов. Результаты исследования опубликованы в журнале *Catalysis Today*.

При переработке древесины образуется огромное количество отходов: стружек, опилок и других непригодных к дальнейшему применению древесных остатков. Существующие промышленные процессы переработки древесных отходов в моносахара, этанол, фурфурол проводят при высоких температуре и давлении с применением экологически опасных коррозионно-активных реагентов. При этом в качестве неиспользуемого отхода остается лигнин.

Коллектив ученых ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с исследователем из Франции создали экологически безопасные каталитические методы переработки древесины лиственницы. В основе методов — два основных процесса. При перекисном окислении древесины лиственницы в среде вода — уксусная кислота в присутствии соли молибдена в качестве катализатора получают микрокристаллическую, микрофибриллированную

и нанокристаллическую целлюлозу, моносахара и смеси алифатических и ароматических кислот. При окислении древесины кислородом в водно-щелочной среде в присутствии катализатора гидроксида меди — ванилин и целлюлозу, которую затем превращают в левулиновую кислоту путем кислотно-каталитического гидролиза.

«Используя разработанные процессы каталитического окисления древесины, можно осуществить комплексную переработку всех основных компонентов древесной биомассы в ценные химические продукты. При этом себестоимость получения целевых продуктов ванилина и наноцеллюлоз можно снизить, если одновременно выделять из древесины лиственницы биологически активные вещества с высокой добавленной стоимостью: дигидрохверцетин и арабиногалактан», — рассказал заведующий лабораторией химии природного орга-

нического сырья Института химии и химической технологии ФИЦ КНЦ СО РАН профессор, доктор химических наук **Борис Николаевич Кузнецов**.

Ученый также отметил, что использование новых альтернативных способов глубокой переработки древесины позволит выпускать продукцию с учетом текущих потребностей рынка. Микрокристаллическая, микрофибриллированная и нанокристаллическая целлюлоза, ванилин, дигидрохверцетин, арабиногалактан, моносахара и органические кислоты востребованы в медицине, химической, фармацевтической, пищевой, косметической и парфюмерной промышленности, при производстве сорбентов и композитных материалов.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 16-13-10326).

Группа научных коммуникаций  
ФИЦ КНЦ СО РАН

### КОНФЕРЕНЦИЯ

## Историю Гражданской войны на востоке России обсудили в Омске

В Омске прошла IV Международная научная конференция «Гражданская война на востоке России: взгляд сквозь документальное наследие», посвященная 100-летию Западно-Сибирского восстания и 10-летию Центра изучения истории Гражданской войны. В настоящее время она включает политическую, экономическую и социальную историю периода Гражданской войны, историко-биографические исследования, публичную историю и изучение исторической памяти.

Открыла конференцию заместитель министра культуры Омской области **Светлана Дмитриевна Бакулина**. Она рассказала о том, как десять лет назад был создан Центр изучения истории Гражданской войны, который является не только уникальным музейным пространством в Сибири, но и проводит масштабную исследовательскую работу, посвященную истории Гражданской войны в регионе, малоизвестным страницам истории Омска и Омской области в первой половине XX века.

Об оценках Западно-Сибирского восстания и нерешенных проблемах его истории рассказал профессор Омского государственного педагогического университета доктор исторических наук **Анатолий Алексеевич Штырбул**. Он отметил, что история этого восстания по-прежнему остается малоизученной. Так, до сих пор неизвестно количество участников, его характер, число погибших, а также ряд более частных проблем.

Главный редактор научно-исторического журнала «Сибирский архив» доктор исторических наук **Владислав Геннадьевич Кокоулин** сделал доклад о **Василии Чапаеве** в исторической памяти советской и постсоветской России.

Он подчеркнул, что Гражданская война в России сразу после ее окончания приобрела мифологическое измерение. Она трактовалась как героическая

борьба красных против белогвардейцев и интервентов и их пособников в лице эсеров, меньшевиков и анархистов. **Василий Чапаев**, который пользовался небывалой популярностью в советский период, в постсоветской России приобрел черты антипода адмирала **Колчака**, став «главным красным» периода Гражданской войны.

Ведущий научный сотрудник Института российской истории РАН доктор исторических наук **Руслан Григорьевич Гагкуев** свое выступление посвятил генералу **Жанену**, который в своих докладных записках и мемуарах весьма критично отзывался о личных качествах адмирала **Колчака**, о хаосе и дезорганизации, царивших в Омске после его прихода к власти. Несмотря на весьма субъективный характер, эти заметки позволяют реконструировать дополнительные черты непростого характера **Колчака**.

Руководитель Центра изучения истории Гражданской войны Исторического архива Омской области кандидат исторических наук **Дмитрий Игоревич Петин** и ведущий архивист Центра изучения истории Гражданской войны Исторического архива Омской области кандидат исторических наук **Максим Максимович Стельмак** представили участникам конференции новый исторический источник по истории взрыва в доме Верховного прави-

теля 25 августа 1919 года. Актовые записи о смерти чинов конвоя адмирала **Колчака**, сделанные два дня спустя, позволяют восстановить полный список жертв данного инцидента. Причем эта запись является единственным источником о смерти **Петра Ивановича Сопова**, писавшего под псевдонимом **Юрий**.

Доцент Омского государственного университета кандидат исторических наук **Владимир Леонидович Кожевин** детально проанализировал причины поражения колчаковской армии в дневниках и воспоминаниях белогвардейских генералов. С его точки зрения, эти записи позволяют понять, как белые осмысливали причины поражения. Однако детальный анализ этих записей позволяет получить намного больше информации о тех лицах, которые их делали, чем об описываемых событиях.

Во второй день конференция продолжила свою работу по секциям «Историография и источниковедение», «Военно-политические аспекты», «Социально-экономические аспекты».

Доклады участников конференции опубликованы в сборнике «Гражданская война на востоке России: взгляд сквозь документальное наследие» и доступны всем интересующимся проблемами истории Гражданской войны в России.

## Юбилей директора ОЦ «Горноста́й» Ирины Германовны Путинцевой

Уважаемая  
Ирина Германовна!

Руководство и коллектив Сибирского отделения РАН, всё академическое и университетское сообщество новосибирского Академгородка сердечно поздравляют Вас с круглой датой в Вашей жизни! Вы встречаете эту дату, находясь на светлом пути Учителя с большой буквы, посвятив всю свою жизнь этой важнейшей профессии. Символично, что Ваша знаменательная дата припала на Год науки и технологий, за которым последует Год наставничества — это перетекание созвучно лаврентьевскому тезису о необходимости единства образования и научных исследований.

Придя преподавателем в окраинную тогда школу Новосибирска, вы возглавили ее и вывели на уровень одной из лучших не только в регионе, но и в России в целом. Слово «Горноста́й» стало образовательным брендом, а принадлежность к нему — предметом гордости и для учеников, и для педагогов. Более чем оправданным стало вхождение «Горноста́я» в ответственный круг базовых школ РАН с целью создания максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их мотивации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий. Сибирское отделение РАН сделает всё зависящее от нас для того, чтобы эта миссия была реализована.

Мы высоко ценим Вашу гражданскую позицию и общественную активность. Депутатское кресло в свое время стало для Вас инструментом защиты интересов жителей всего Академгородка, развития его социальной инфраструктуры. Свет в Ваших окнах не гаснет допоздна, а двери всегда открыты для обращений и инициатив.

Желаем Вам, уважаемая Ирина Германовна, дальнейших успехов на профессиональном и общественном поприще, энергии и здоровья, тепла и поддержки близких людей!

Председатель СО РАН  
академик РАН  
В. Н. Пармон

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

## Новосибирские ученые создают способ прогноза гипогликемии

Исследователи из НИИ клинической и экспериментальной лимфологии — филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» разрабатывают методы прогнозирования риска развития гипогликемии у пациента с помощью систем искусственного интеллекта. Эта работа выполняется при поддержке гранта Российского научного фонда совместно с сотрудниками Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН.

Гипогликемия — это экстремально низкий уровень глюкозы в крови, который нарушает нормальную работу организма, — прежде всего, клеток головного мозга и сердца, и может привести к тяжелым последствиям для здоровья, включая кому и смерть. У здорового человека при снижении уровня глюкозы в крови (например, при физической нагрузке) мгновенно прекращается выработка собственного инсулина, а из печени в кровь начинает поступать глюкоза. В результате уровень глюкозы в крови повышается и гипогликемия не развивается. У людей с диабетом I типа, принимающих инсулин в виде лекарства, эти механизмы не работают в полном объеме: невозможно быстро удалить из крови лишний инсулин, а печень вырабатывает глюкозу слишком медленно.

«На самом деле, с гипогликемией несложно справиться, обычно достаточно выпить сладкого чая или сока, съесть одну-две конфеты. Проблема в том, что делать это надо на начальной стадии ее развития, но часто это происходит в ночной период, когда человек спит. Поэтому, с точки зрения терапии, очень важно научиться предвидеть развитие подобных событий для каждого конкретного пациента», — рассказал заместитель руководителя НИИКЭЛ по научной работе профессор, доктор медицинских наук **Вадим Валерьевич Климонтов**.

Ученые использовали базу данных пациентов НИИКЭЛ, результаты непрерывного мониторинга уровня глюкозы в их крови (замеры осуществляли с помощью специального носимого устройства каждые пять минут), анализировали их состояние по более чем сотне признаков. Затем на основе этих данных с помощью методов машинного обучения были построены прогнозные модели, позволяющие предсказать падение уровня глюкозы с горизонтом планирования от пяти минут до получаса. Этого времени достаточно, чтобы пациент, получив сигнал о развивающейся гипогликемии, принял меры по ее купированию. В дальнейшем на основе метода можно создать приложение для смартфона и других мобильных гаджетов, которое сможет своевременно предупреждать пациента о развитии опасной для его здоровья ситуации.

Пресс-служба ФИЦ ИЦИГ СО РАН

## Полевой археологический сезон — 2021

Сибирские ученые подвели итоги и рассказали об основных находках.

Как взаимодействовали древние люди с представителями мамонтовой фауны? Исследователи из Института археологии и этнографии СО РАН в минувшем полевом сезоне обнаружили любопытные свидетельства взаимодействия человека и мамонтов на дальних северных территориях, а также нашли край поселения людей в районе местонахождения мамонтовой фауны Волчья Грива.

На острове Котельный, входящем в архипелаг Новосибирские острова, в сотрудничестве с коллегами из Якутии новосибирские археологи начали изучение самых ранних следов пребывания человека в этом отдаленном регионе. «Данные, которые были получены с помощью радиоуглеродного датирования, говорят о том, что уже около 25 тысяч лет назад древние сибиряки осваивали столь северные места, — прокомментировал главный научный сотрудник ИАЭТ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Васильевич Шуньков**. — В эпоху позднего плейстоцена Новосибирские острова являлись частью материковой суши, так что люди могли осуществлять туда короткие охотничьи экспедиции. Найти там орудия — большая редкость, но следы пребывания человека зафиксированы».

С помощью трасологических методов археологи выяснили, что повреждения и отметины на останках с местонахождения мамонтовой фауны Таба-Юрх сделаны каменными орудиями. «Большие кости мамонтов сопровождалась костяной стружкой, то есть человек не просто наносил случайные царапины — это логически осознанные следы утилизации туш и костного материала», — отметил **Михаил Шуньков**. По его словам, такие свидетельства открывают большие перспективы для дальнейших исследований пребывания и деятельности древних людей в регионе.

Еще одно важное открытие, связанное с мамонтовой фауной, — обнаруженная периферия поселения рядом с известным скоплением палеоостанков Волчья Грива. «Получается, человек не только периодически там появлялся, чтобы добыть то или иное крупное животное, но и жил на этой территории», — сказал **Михаил Шуньков**. Ученый подчеркнул, что это наиболее древние следы пребывания людей в Новосибирской области.

**Михаил Шуньков** также добавил, что теперь исследователям предстоит выяснить, каковы были масштабы и способы взаимодействия древнего человека с мамонтовой фауной и какое влияние он оказывал на популяцию непосредственно мамонтов.

### Мраморные украшения в Денисовой пещере

На новом участке археологических раскопок в южной галерее Денисовой пещеры ученые обнаружили предметы символической деятельности древних людей, в частности относящиеся к первобытному искусству. «Это подвески из зубов животных (бизона и лисицы), кольцо из бивня мамонта, а также изделия из мрамора: фрагмент браслета и кольца», — перечислил **Михаил Шуньков**. Ученый напомнил, что это не первые находки такого типа, и подчеркнул: «Теперь мы можем точно сказать — существовало массовое производство таких предметов, и это говорит о развитом когнитивном уровне мышления человека и его определенных эстетических воззрениях, указывает на социальную стратификацию общества».



Местонахождение Таба-Юрх на о. Котельный

Археолог уточнил возраст мраморных изделий — около 45 тысяч лет назад, нижняя граница, полученная по серии радиоуглеродных датировок, — около 50 тысяч лет назад. По словам **Михаила Шунькова**, приемы обработки камня, использовавшиеся для изготовления этих предметов, начали массово применяться в первобытном обществе на других стоянках древних людей уже позже.

«Это, наверное, самая представительная и древняя коллекция подобных предметов в Северной Евразии, — акцентировал **Михаил Шуньков**, — и здесь мы говорим о том, что носителем этих культур был денисовский человек».

### Технологии древних людей

Разные группы специалистов из ИАЭТ СО РАН в минувшем полевом сезоне изучали, каким образом и при помощи каких технологических приемов древний человек изготавливал орудия из обсидиана, а также создавал петроглифы.

Обсидиан представляет собой вулканическое стекло, из которого человек начал делать каменные орудия еще в эпоху палеолита. «Проблема изготовления таких орудий очень актуальна, однако из-за пандемии такие работы не удалось провести на Японских островах, — рассказал заведующий отделом археологии палеометалла Института археологии и этнографии СО РАН академик **Вячеслав Иванович Молодин**. — Однако на территории России состоялась серия экспериментов». Участники экспериментальной экспедиции в Приморском крае собрали сырье, протестировали его, расщепляли в формате контрударной и ударной техник, а также смогли получить разные заготовки и некоторые орудия. Все это делается для того, чтобы понять, какими именно способами древние люди создавали орудия из обсидиана. «Многие культуры Тихоокеанского бассейна применяли предметы, сделанные именно из него, поэтому изучение технологий изготовления имеет важное фундаментальное значение», — сказал **Вячеслав Молодин**.

На территории Минусинской котловины были проведены работы по изучению первобытного искусства. Используя новейшие методы исследований, специалисты получили фундаментальные данные о том, как наносились изображения. «Например, известная Боярская писаница, которая относится к эпохе раннего железа, — рассказал **Вячеслав Молодин**. — На ней можно увидеть дома, людей, предметы хозяйственной деятельности, животных, но никто не изучал памятник с точки зрения технологии нанесения рисунков». В ходе проведенных в этом году работ археологи получили фундаментальные дан-

ные о том, как создавались изображения и с помощью каких инструментов. Кроме того, были обнаружены новые рисунки, которые относятся к рубежу плейстоцена и голоцена.

### В Новосибирской области обнаружена статуэтка в виде головы лося эпохи ранней бронзы

В этом полевом сезоне на раскопках памятников Усть-Тартас-2 и Тартас-1 (Венгерова) были найдены статуэтка в виде головы лося, уникальные бронзовые украшения, а также ямы для квашения рыбы.

Выполненная из кости статуэтка в виде головы лося длиной около семи сантиметров была обнаружена при раскопках памятника Усть-Тартас-2. Она датируется эпохой ранней бронзы, IV тысячелетием до нашей эры.

«Произведения пластического искусства в культурах эпохи неолита, бронзы встречаются, но достаточно редко. Поэтому каждая такая находка для археолога — событие. Скорее всего, это культовый предмет. На нем есть какие-то насечки, которые нам еще предстоит изучить. Однозначно можно сказать, что в период ранней бронзы такие предметы встречаются и в Западной, и в Восточной Сибири и они связаны с какими-то определенными ритуалами», — рассказал **Вячеслав Молодин**.

В поселении Тартас-1 были найдены ямы для квашения рыбы. «Подобных ям здесь было обнаружено несколько. Они имеют некоторое количество радиоуглеродных дат, которые позволяют отнести этот памятник к раннему неолиту, IX–VII тысячелетием до нашей эры», — отметил **Вячеслав Молодин**.

В одной из ям увидели орудие, сделанное из лопатки лошади, — скорее всего, оно попало туда, когда эту яму создавали. Кроме того, сохранились пластины рыбы, которые демонстрируют способ сохранения ее запасов.

При раскопках памятника Тартас-1 исследователи изучали также могильники эпохи бронзы, погребальные практики андроновской археологической культуры. Для них были характерны обряды захоронения тел на боку в скорченном положении, трупосожжения. В одном из могильников обнаружены ранее неизвестные бронзовые украшения: височные кольца, браслеты из бронзовых бусин, которые нашивали на одежду. «Один из браслетов совершенно оригинальный — он сделан в виде спирали. По-видимому, это кольцо нашивалось на обувь андроновских женщин», — сказал **Вячеслав Молодин**.

# С паразитом по планете. Что вши и гельминты могут рассказать о древних миграциях человека?

Людей на протяжении всей истории их существования везде сопровождали верные спутники – паразиты. Изучая следы жизнедеятельности вшей, описторхов и других гельминтов, обнаруженных на древних человеческих стоянках, можно делать выводы о миграциях и контактах наших предков. Ученые из ФИЦ «Тюменский научный центр СО РАН» рассказали, какую новую информацию археопаразитология позволяет получать нам сегодня.

Археопаразитология – это направление на стыке паразитологии и исторических дисциплин (археологии, этнографии и других). Ее основная цель – изучать связанных с человеком паразитов, обнаруженных в ходе анализа археологических материалов. С помощью этого научного направления можно реконструировать различные стороны жизни древних людей, начиная от питания, состояния здоровья и заканчивая миграциями и контактами. Возможно, одних только данных о паразитах недостаточно для глобальных выводов о перемещении населения, но их можно использовать для проверки и дополнения результатов других исследований: археологических, исторических или генетических.

«За время обитания и эволюции на территории Африки вид *Homo sapiens* унаследовал от своих предков определенную паразитофауну. Те паразиты, жизненный цикл которых осуществлялся либо в человеке, либо на нем (острицы, вши и так далее), вместе с ним распространились по всей планете и генетически изменялись параллельно со своими хозяевами», – рассказывает научный сотрудник Института проблем освоения Севера СО РАН ФИЦ «Тюменский научный центр СО РАН» кандидат биологических наук Сергей Михайлович Слепченко.

Изучая распространение паразитов, можно проследить за миграциями древних людей. Например, геогельминты имеют в своем жизненном цикле стадию созревания яиц во влажной и хорошо прогретой почве. Условия для их развития отсутствуют в арктической и субарктической зонах, в высокогорье, пустынях и полупустынях. Таким образом, если яйца гельминтов обнаруживают на этих территориях, это может говорить о древних контактах или миграциях населения.

## Как вши изменялись вместе с человеком

«Хорошим примером для иллюстрации коэволюционных процессов между человеком и его паразитами являются результаты исследования генетической изменчивости человеческих вшей», – отмечает ученый.

Около 13 миллионов лет назад произошло первичное разделение гоминин – древних хозяев вшей – на две линии, одна из которых вела к гориллам, а другая к общему предку человека и шимпанзе. На каждой из них обитали два рода вшей: *Pediculus* и *Pthirus*. Затем линия общего предка человека и шимпанзе лишилась вшей рода *Pthirus*, а вши рода *Pediculus* разделились на два вида – *Pediculus humanus* и *Pediculus schaeffi*. Это произошло около 6,3 миллиона лет назад.

Однако генетический анализ лобковой вши человека показал, что время ее расхождения с вошью рода *Pthirus*, парази-

тирующей на горилле, составляет всего около 3,32 миллиона лет. То есть когда-то произошел повторный перенос эктопаразита рода *Pthirus* с линии гориллы на представителей рода *Homo*.

Изучая вшей, ученые обнаружили у них эффект бутылочного горлышка: около ста тысяч лет назад резко упало их генетическое разнообразие. Примерно в это же время сократилось генетическое разнообразие людей. Предполагается, что именно тогда человек современного типа вышел за пределы Африки и стал распространяться по миру.

Впрочем, вши могут рассказать и о более поздних и локальных миграциях. Так, у гнид головных вшей, собранных в Пещере Сокровищ в Иудейской пустыне (период энеолита, 4 000 лет до н. э.), а также при раскопках археологического памятника Нахаль Омер (650–810 гг. н. э.), был выявлен генотип, характерный для Западной Африки. Его присутствие на Ближнем Востоке связывают с миграциями, которые происходили на протяжении длительного времени. Возможно, вши попадали на Ближний Восток в результате работорговли.

## Что кишечные паразиты могут рассказать о перемещениях людей

Наиболее часто в археопаразитологических пробах находят яйца человеческой аскариды (*Ascaris lumbricoides*) и власоглава (*Trichuris trichiura*). Они встречаются как на поверхности крестца погребенных людей, так и в культурных слоях археологических памятников. В большинстве случаев такие находки свидетельствуют о плохой личной гигиене населения и санитарном неблагополучии. Кроме того, человеческие фекалии могли применяться для удобрения почвы.

Геогельминты имеют особенности жизненного цикла и географии распространения, благодаря которым могут использоваться как маркер миграций. Так, яйца человеческой аскариды и власоглава были обнаружены при исследовании копролитов (ископаемого кала), проб фекалий из туалетов и проб культурного слоя Мангазеи – русского города приполярной зоны.

Однако жители Мангазеи не могли заразиться этими гельминтозами у себя дома. Яйца аскариды и власоглава попадают в организм хозяина при употреблении в пищу загрязненных пищевых продуктов, реке – некипяченой воды. Поэтому в группе риска находятся люди, связанные с земледелием, садоводством и огородничеством. На территориях, близких к Полярному кругу (к которым относится Мангазея), земледелие практически невозможно. К тому же природные условия – короткое лето, холодная почва, вечная мерзлота – препятствуют созреванию геогельминтов в местной почве.

«Первоначально все случаи аскаридоза и трихуриоза в Мангазее были завозными, что указывает на перемещение людей и/или товаров с территорий, расположенных значительно южнее», – пишет Сергей Слепченко. Данные из письменных источников об образовании и заселении Мангазеи четко коррелируют с данными археопаразитологии.

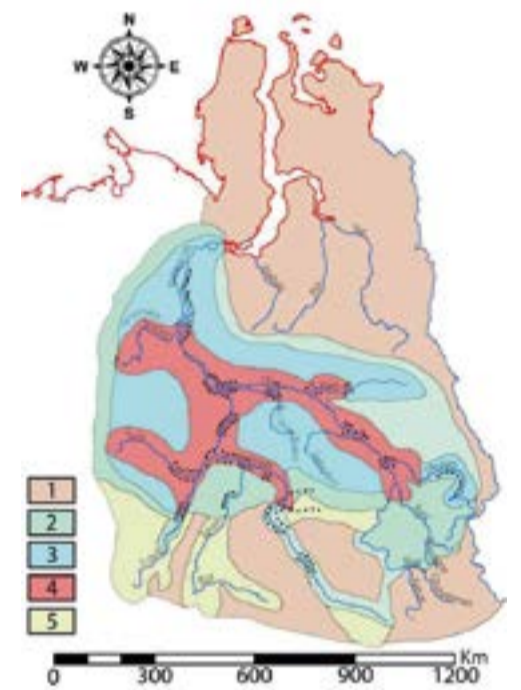
Также яйца власоглава обнаружили в пробах мумифицированных тканей с одного из погребенных в могильнике Догээ-Баары 2 уюкско-саглынской культуры ранних кочевников Центральной Азии (V–IV вв. до н. э.). Памятник находится у подножия горы Догээ, расположенной возле Кызыла (Тувинская котловина). В этой местности тоже отсутствуют условия для развития *Trichuris trichiura*, так как господствует резко континентальный сухой климат с большой амплитудой среднегодовых температур и экстремально низкими зимними значениями.

Поэтому ученые делают выводы: кочевники могли заразиться *Trichuris trichiura*, либо когда посещали места эндемичных очагов этого паразита, либо в результате употребления импортных продуктов питания, доставляемых из оазисов Средней Азии или Древнего Китая. Таким образом, данные археопаразитологии подтверждают прямые контакты кочевников Южной Сибири с отдаленными земледельческими областями.

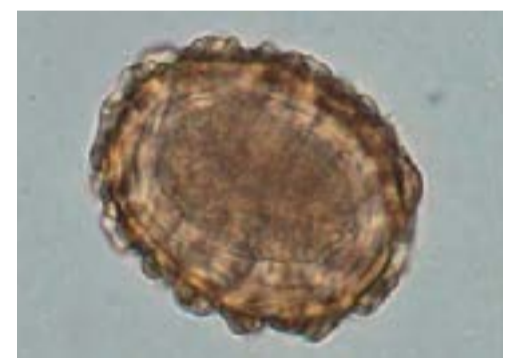
На территории Ближнего Востока, в свою очередь, были обнаружены цестоды рода *Diphyllobothrium latum*, которые живут и размножаются в условиях умеренного климата. Предполагается, что они попали туда во время Крестовых походов вместе с крестоносцами и паломниками с территории Северной Европы.

Много о миграциях древнего населения может рассказать кошачья двуустка (*Opisthorchis felineus*) – паразит, актуальный для территории Западной Сибири. Человек заражается описторхозом, употребляя в пищу сырую и вяленую рыбу. Для функционирования этого паразита нужен промежуточный хозяин – моллюски рода *Codiella inflata* и *Bithynia tentaculata*. Они не могут жить в водоемах, температура в которых ниже +15 °С в течение трех летних месяцев подряд, и выносить вечную мерзлоту. Поэтому не все территории Западной Сибири одинаково благоприятны для *Opisthorchis felineus*.

Например, описторхозом нельзя заразиться, употребляя в пищу сырую рыбу, выловленную в реках тундровой и лесотундровой зоны (бассейны Таза, Пура, Надьма). Сток этих рек расположен в зоне вечной мерзлоты и вода там не прогревается до приемлемых для описторхисов температур. По этой же причине условия для развития жизненного цикла кошачьей двуустки отсутствуют в подавляющем большинстве рек Восточной Сибири.



Ареал распространения *Opisthorchis felineus*:  
1. Территория, на которой невозможно заразиться описторхозом;  
2. Заболеваемость описторхозом среди населения Обь-Иртышского бассейна. Гипоэндемичная зона;  
3. Мезоэндемичная зона;  
4. Гиперэндемичная зона;  
5. Зона спорадической встречаемости.  
Места наибольшего скопления моллюсков отмечены черными точками



Геогельминт

«Однако яйца кошачьей двуустки зафиксировали в пробах культурного слоя и копролитов собак города Мангазеи, расположенного на реке Таз. Данный факт однозначно свидетельствует о перемещении людей в город через территорию Обь-Иртышского бассейна, эндемичного по описторхозу», – отмечает Сергей Слепченко.

Яйца кошачьей двуустки находили даже на Ямале – в поселении Ярта V и Надымском городке (XIII – первая треть XVIII в.). Это также свидетельствует о контакте местного населения с жителями более южных территорий Западной Сибири.

## Как паразиты изменили представление о заселении Америки

«Паразитологические данные о географическом распространении некоторых геогельминтов позволили еще в первой половине прошлого века по-новому взглянуть на проблему заселения Американского континента, предварив современные

# Понтийско-Каспийская степь оказалась прародиной современных домашних лошадей

Крупный коллектив ученых из разных стран, в состав которого вошли сибирские исследователи, проанализировал 271 геном древних лошадей. Оказалось, что предки современных домашних лошадей были одомашнены в Понтийско-Каспийской степи, а уже оттуда в конце III – начале II тысячелетия до нашей эры распространились в другие регионы, вытеснив коней, одомашненных ранее (DOM1). Этому способствовало активное их использование в качестве упряжных и верховых животных. Статья об этом исследовании опубликована в журнале Nature.

Ученые из Университета Поля Сабаты (Тулуза, Франция) в рамках международного проекта Pegasus вместе с коллегами из 30 стран с помощью генетических и радиоуглеродных методов провели масштабное исследование происхождения современных домашних лошадей. Изучив образцы из всех предполагаемых центров одомашнивания, в том числе из Иберии, Анатолии, степей Западной Евразии и Средней Азии, ученые получили 264 древних генома этих животных. Также в исследование попали десять уже опубликованных современных последовательностей геномов и девять древних. Работы были также поддержаны грантами Российского научного фонда (РНФ) и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Оказалось, что родиной предков практически всех современных домашних лошадей является Понтийско-Каспийская степь, которая простирается от Румынии до Урала. Эту линию лошадей ученые называют DOM2.

Идея о том, что степи Северного Причерноморья были плацдармом для формирования одомашненной лошади, высказывались учеными и раньше. Советская исследовательница В. И. Бибикина об этом написала еще в 1967 году. Считалось, что и лошадь Пржевальского могла быть в древности одомашнена, что, например, отражено в монографии этнографа С. В. Вайнштейна «Мир кочевников центра Азии». Но у этих предположений не было достаточного количества доказательств.

«Ценность статьи, опубликованной в журнале Nature, заключается в консолидации результатов археологических, археозоологических и палеогенетических исследований. В этой работе принял участие коллектив российских и французских ученых в рамках выполнения проекта «Лошади и их значение в жизни древнего населения Алтая и сопредельных территорий: междисциплинарные исследования и реконструкции» (№ 19-59-15001), поддержанного РФФИ и фондом «Дом наук о человеке» Франции», — рассказывает заведующий кафедрой археологии, этнографии и музеологии Института истории и международных отношений Алтайского государственного университета профессор, доктор исторических наук Алексей Алексеевич Тишкин.

В процессе миграций людей в конце III – II тысячелетия до н. э. на запад и восток одомашненные лошади из Понтийско-Каспийской степи стали доминировать в хозяйстве животноводов различных областей. Попали они и на юг Западной Сибири. Вероятно, такое быстрое распространение по Евразии связано с тем, что



Исследования кургана с имитацией повозки в эпоху бронзы

люди стали использовать лошадей в качестве упряжных и верховых животных. На Урале и в Казахстане обнаружены захоронения эпохи бронзы, в которых четко моделируется колесница, запряженная лошадьми. Лошади DOM2 активно использовались при различных перемещениях, в хозяйственной и в военной деятельности.

«Генетические варианты, которые позволили линии DOM2 так быстро распространиться, ассоциированы с контролем тревоги и агрессии, а также — с отсутствием хронической боли в спине. Одомашненные лошади отличались более спокойным поведением и были лучше приспособлены к верховой езде и тягловым нагрузкам, чем их дикие предки», — отмечает младший научный сотрудник лаборатории цитогенетики животных Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН Мария Александровна Куслий.

Линия DOM2 вытеснила лошадей линии DOM1, которая ранее была одомашнена в северо-восточных областях Казахской степи (многочисленные их останки находят при раскопках памятников ботайской археологической культуры, существовавшей в период энеолита: 3700–3100 гг. до н. э.). По данным археологии и естественных наук, одомашненных лошадей DOM1 не использовали для верховой езды. Их содержали ради мяса и, по мнению некоторых исследований, для получения молочных продуктов.

Характерные для лошадей линии DOM1 генетические варианты (или мутации) можно найти сегодня у лошади Пржевальского. «Предполагается, что в какой-то момент ботайские лошади сме-

шались с дикими линиями, и это привело к появлению известного нам сегодня вида лошади Пржевальского. До сих пор нет однозначного ответа на вопрос, была ли лошадь Пржевальского когда-нибудь по-настоящему одомашненной», — рассказывает Мария Куслий.

По своей конституции ранние одомашненные лошади из памятников разных археологических культур мало отличались друг от друга и даже от диких лошадей. Однако следы использования лошадей в качестве верхового животного можно выявить по патологиям позвонков, а также по определенным отметинам на зубах (следы от удила).

«На территории юга Западной Сибири были обнаружены костные останки как лошадей DOM1 (генетический анализ показывает их сходство с лошадьми ботайской археологической культуры), так и лошадей DOM2, которые датируются довольно ранним временем (XXII–XXI вв. до н. э.) и относятся к елунинской культуре. Возникает вопрос: как эти лошади DOM2 настолько быстро попали из Причерноморских степей в Обь-Иртышское междуречье? Такой процесс можно связать с различными миграциями, но детали нам пока неизвестны, — говорит Алексей Тишкин. — Остается и другой вопрос: куда делась лошадь DOM1? Одичала, была вытеснена на другую территорию или ее истребили в ходе тотальной охоты? Я думаю, что этими и другими аналогичными проблемами ученые будут заниматься в ближайшее время».

Диана Хомякова  
Фото И. А. Кукушкина  
и из открытых источников

археологические и палеогенетические открытия», — сообщает Сергей Слепченко.

Считается, что заселение Нового Света происходило через территорию Берингии в позднем плейстоцене. Об этом свидетельствуют разнообразные археологические, антропологические и генетические данные. Однако в археопаразитологии накопилось некоторое количество фактов, которые не полностью согласуются с общепринятой моделью и указывают, что путь заселения людьми территории Северной и Южной Америки через Берингию являлся основным, но, вероятно, не единственным. В частности, паразитологические и археопаразитологические данные показывают, что многие геогельминты, в том числе *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*, не могли проникнуть на Американский континент через территорию Берингии.

Так, исследователи еще в начале прошлого века изучавшие географическое и этническое распространения кишечных паразитов в Южной Америке, Полинезии и Юго-Восточной Азии, обнаружили высокую частоту анкилостомидоза и некастороза в некоторых изолированных группах южноамериканских индейцев. По имеющимся на тот момент историческим данным, эти группы не имели контактов с европеоидным и негроидным населением. Однако археопаразитологические исследования показывают: анкилостомы (*Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*) существовали в Латинской Америке до Колумба. Остается вопрос, каким образом и с каким населением эти теплолюбивые паразиты попали на территорию Американского континента?

Основываясь на паразитологии, ученые предложили дополнительный, трансстихоокеанский путь миграции людей. Со временем стали появляться данные, подтверждающие неоднократность миграции населения Евразии в Америку, как по сухопутным маршрутам, так и по морю.

На это указывают в том числе и палеогенетические исследования человека. Например, наличие некоего австралазийского следа в генофонде современных амазонских индейцев. Этот след сближает их с населением Андаманских островов, меланезийцами, папуасами и австралийскими аборигенами. Присутствие австралазийского генетического Y-компонента было обнаружено и у индивида из Бразилии, датированного 10 400 лет от современности.

Третье исследование показало, что австралазийский компонент есть у индейского населения Тихоокеанского побережья Южной Америки и является предковым для такого же компонента у индейцев Амазонии. Авторы статьи указывают, что, вероятно, заселение Южной Америки с территории Евразии шло двумя путями — материковым и более южным прибрежным.

«Всё еще недостаточно археологических и палеогенетических данных, позволяющих с полной уверенностью подтвердить или опровергнуть трансстихоокеанские миграции человека на Американский континент в древности. Однако археопаразитологические материалы позволяют с большой убедительностью утверждать, что путь заселения человеком Северной и Южной Америки через Берингию не был единственным», — отмечает исследователь.

Материал подготовлен на основании статьи «Археопаразитология — новый источник реконструкции миграций древнего населения: возможности, результаты и перспективы», С. М. Слепченко, «Вестник археологии, антропологии и этнографии», 2021, № 3 (54).

Подготовила Диана Хомякова  
Изображения предоставлены исследователем

## «Всё, что мы планируем и разрабатываем в настоящем, обязательно найдет применение в будущем»

Подведены итоги конкурса эссе для школьников «В разработке какой важной для человечества научной темы или технологии я бы хотел принять участие?», прошедшего в рамках Года науки и технологий и приуроченного к празднованию Дня Академгородка — 2021. Как показали работы, школьники активно интересуются наукой и технологиями, стремятся сделать жизнь людей лучше, сохранить здоровье нашей планеты и приблизиться к решению многих и многих задач, которые стоят перед человечеством. Хочется верить, что эти устремления только окрепнут со временем и талантливые представители поколения будущего осуществят свою мечту: станут участниками важных научных открытий и разработок, возможно — в стенах Новосибирского государственного университета и институтов Сибирского отделения РАН. Благодарим ребят за участие в конкурсе и публикуем работы победителей.

### Вклад в общее дело

**София Колесникова, I место**  
Средняя школа № 202, 7 «Д» класс

«Сегодня я обучаюсь в седьмом классе и старательно изучаю биологию, а в последующем займусь генетикой и химией. Мечтаю принять участие в групповой разработке по созданию микроорганизмов, поглощающих нефть, а также продукты ее разложения. Что подтолкнуло меня к этому выбору? Расскажу подробнее.

В последнее время в мире очень много внимания уделяется экологии, и в частности истощению запасов пресной воды. С каждым годом их становится всё меньше и меньше. А ведь вода — это главный ресурс человечества. Неоднократно случались аварии, при которых на огромные территории разливалась нефть. В такие моменты химические вещества проникают в почву, вода загрязняется на десятки лет, вымирает рыба и подводные растения. Всё это постепенно приводит к гибели нашей замечательной планеты.

29 мая 2020 года в Красноярском крае, в Норильске, произошла техногенная катастрофа: разгерметизировался бак с дизельным топливом. Об этом мне рассказал мой крестный, который был среди спасателей. Он рассказывал, что «вещество растеклось на сотни квадратных километров. На ликвидацию этой аварии были брошены огромные силы и средства». Уже через несколько часов на любом канале можно было узнать о происходящем, но сам процесс ликвидации никому, кроме спасателей, не был известен. С чем пришлось столкнуться этим людям, спасаая природу...

Родственники моего крестного также вспоминали о том, что в тот день ничего не предвещало беды... Обычный телефонный звонок — и сухие ответы крестного. И лишь по выражению его лица можно было понять, что случилось что-то серьезное. Позже узнали, что часть сотрудников отправили на ликвидацию аварии, куда пошел и он. Во всей этой ситуации радовалось только одно — была хорошая связь. Всё остальное было тяжело и печально. Мой крестный регулярно звонил своим родным. Об аварии рассказывал мало, всё больше о необычной и красивой природе Красноярского края с ее тундрами, непроходимыми болотами, богатыми лесами и бесконечным небом. Эта авария никак не вписывалась в образ «первозданной красоты мира». Пересматривая высланные видео, я вновь и вновь удивлялась мужеству и отваге людей, которые не боялись променять свои теплые постели на холодные палатки и круглосуточный труд. Я словно очутилась с крестным в этих страшных обстоятельствах и увидела, как мы, люди, сильно вредим природе. Даже если это происходит случайно.

Тогда я и поняла, что необходимо какое-то изобретение на такие случаи. Люди должны позаботиться о здоровой экологии, чистом воздухе и воде для себя и своих потомков.

Прочитав много информации по этой теме, я подумала — ведь в нашем организме существуют различные клетки, которые борются с инфекцией. К таким клеткам относятся нейтрофилы. Они захватывают патологических агентов и переваривают их внутри клетки. Можно попробовать встроить ген, отвечающий за эту функцию, в микроорганизмы, живущие в водоемах, чтобы те усиленно поглощали нефть и продукты ее распада. И для такого исследования необходимы знания в области микробиологии, генной инженерии, химии. Для реализации своего плана я уже делаю первые шаги — изучаю предметы, читаю научные статьи, провожу маленькие эксперименты. Однако очень многое еще предстоит изучить. Мне тоже хочется, как и мой крестный, делать полезное дело для экологии и людей, живущих на этой прекрасной планете».

**Трансплантация бета-клеток — шанс для спасения людей с диабетом**

**Таисия Кирпикова, II место**  
Гимназия № 11 «Гармония», 8 «А» класс

«При возможности я приняла бы участие в новом открытии трансплантологии — пересадке бета-клеток. Сахарный диабет — заболевание, которое вызвано нарушениями в работе поджелудочной железы. В любом научном открытии главным является актуальность. Проблема сахарного диабета не теряет необходимости в своем решении и сейчас. Об этом свидетельствует высокая смертность людей по миру: 1,5 миллиона в год умирают от диабета. Каждого диабетика можно назвать обреченным. Последствия диабета ужасны — слепота, почечная недостаточность, инвалидность, инфаркт. Огромное количество людей с наследственной предрасположенностью должны во всем себя ограничивать. Есть ли возможность решить вопрос сахарного диабета навсегда?

Есть, и это разработка внутривенной трансплантации бета-клеток (клетки, необходимые для выработки инсулина внутри поджелудочной железы). Другие методы лечения плохи тем, что возникает иммунное отторжение, и для его подавления пациентам приходится проходить иммуносупрессивную терапию. В Приволжском исследовательском медицинском университете (ПИМУ) был предложен метод введения бета-клеток в пористых капсулах. Защитная реакция иммунной системы организма не будет опасна благодаря небольшому размеру пор. В случаях малоинвазивных операций это открытие поможет многим людям победить сахарный диабет.

Как утверждает заведующий кафедрой факультетской хирургии и трансплантологии ПИМУ Владимир Загайнов, до этого было только одно известное решение — пересадка поджелудочной железы. Нехватка доноров и отторжение сделали эту процедуру практически невозможной для среднего жителя России. Если же превращать донорские стволовые клетки в бета-клетки *in vitro*, создавая условия,

идентичные островкам Лангерганса, а потом заключать их в биоразлагаемый материал с мелкими порами, уменьшится вероятность отторжения. Для подходящей среды необходимо три-четыре поджелудочных железы, но их можно заимствовать частями у доноров. Впоследствии капсула вводится в печень по воротной вене или в брюшную полость путем пункции.

Развитие трансплантации бета-клеток в капсулах спасет жизни многих людей, и усовершенствованная версия идеи ПИМУ достойна воплощения в реальность».

**Использование робототехнических систем для улучшения среды обитания человека в рамках создания средств для реабилитации больных с нарушениями опорно-двигательного аппарата**

**Владислав Можин, III место**  
Вторая новосибирская гимназия,  
9 инженерный класс

«Будущее должно быть заложено в настоящем. Это называется планом. Без него ничто в мире не может быть хорошим». Как прав был Георг Кристоф, немецкий ученый и философ XVIII века, произносив эти слова. Всё, что мы планируем и разрабатываем в настоящем, обязательно найдет применение в будущем и сделает жизнь легче и качественнее.

Хочу обратить внимание на актуальную, на мой взгляд, проблему и предложить пути совершенствования разработанных технологий.

В мире ежегодно регистрируется 10,3 миллиона случаев инсультов, при этом 53 % людей, перенесших его, нуждаются в постороннем уходе. Наиболее тяжелым исходом инсульта являются двигательные нарушения вплоть до парализации. Актуальным становится поиск способов адаптации и реабилитации людей с подобными нарушениями. Именно в развитии технологий помощи этим людям я бы хотел принять участие.

Восстановление движения в руке является одной из важнейших задач для реабилитации таких пациентов, потому что все действия по самообслуживанию (одевание, прием пищи, гигиена), выполнение профессиональной деятельности, связанной с высокоточными движениями кисти и пальцев рук, не могут быть осуществлены без полного включения руки в действие. Восстановление движения кисти — процесс долгий. Для выздоровления человеку может потребоваться не один год. Уже представленные на рынке разработки экзоскелета кисти задействуют кору головного мозга, используя программное обеспечение с методикой мозго-машинного взаимодействия воображаемого движения с контролем степени этой активности по биологической обратной связи («Экзокси-2»). Но данная разработка — реабилитационно-тренировочная. Ее невозможно использовать в целях облегчения выполнения бытовых каждодневных действий: например, прием и приготовле-



ние пищи, умывание. Существуют также разработки зарубежных ученых, которые направлены на улучшение контроля рук пациентов с БАС (боковой амиотрофический склероз — прогрессирующее заболевание нервной системы, при котором поражаются моторные (двигательные) нервные клетки в коре головного мозга и в спинном мозге). Механизм работы такого роботизированного экзоскелета кисти руки достаточно прост: с помощью кнопки человек с нарушениями функций кисти руки может осуществлять все необходимые действия. Но можно ли обойтись без кнопок? И если да, то каким образом это сделать?

Сейчас я принимаю участие в развитии данной технологии на базе Второй гимназии. Мы создаем новую систему электронной миографического контроля и управления таким экзоскелетом.

Я считаю, что развитие данной технологии должно быть наиболее приоритетным, так как цель изучения данного направления я вижу не только в восстановлении утраченных функций, но и в облегчении жизни людей в текущем моменте».

**Технологии создания мультисенсорных экспозиций для слепых и слабовидящих**

**Алёна Халманская, III место**  
Инженерный лицей НГТУ, 9 «В» класс

«Чуть больше месяца назад состоялась церемония закрытия летней Олимпиады в Токио. Олимпиада в древности должна была продемонстрировать сходство эллинов с богами, показать их способности и безупречность человеческого тела. Тогда никто не мог бы и подумать, что в современном мире на одном уровне с Олимпийскими играми будут проводиться Паралимпийские — состязания для людей с инвалидностью. В древности к инвалидам относились с неприязнью и всячески ограничивали в правах, а сейчас для них доступны все блага человечества. Технологии помогают им облегчить повседневную жизнь. Сейчас в России действует государственная программа «Доступная среда», призванная создать полноценные условия для интеграции в общественную жизнь людей с ограниченными возможностями. Новые здания почти всегда проектируются так, чтобы в них могли попасть люди на инвалидных колясках, программы для чтения текста с экрана компьютера

помогают слепым и слабовидящим. Таблички со шрифтом Брайля появляются всё чаще, а собаки-проводники уже давно имеют особый статус, благодаря аудиокнигам слепые погружаются в мир литературы. Но мы пока что не можем создать для незрячих технологии, дающие возможность эстетического наслаждения, которое можно испытать, рассматривая шедевры изобразительного искусства. Как вызвать у них те же самые чувства, которые возникают при посещении художественных выставок? Как при помощи звука, запаха и тактильных ощущений описать картину? Да, не все произведения доступны для такого описания, но это поможет незрячим открыть для себя удивительный мир изобразительного искусства, которое они будут в состоянии познать.

Насколько нам известно, познание — активное отражение или воспроизведение действительности в сознании человека, его постоянное углубление, расширение и совершенствование. Наравне с рациональным познанием фундаментальное значение играет чувственное познание, что так важно для людей с ограниченными возможностями, в частности для слепых и слабовидящих. Если мы дадим им возможность исследовать живопись при помощи собственных ощущений, то сделаем их жизнь гораздо лучше, ведь они наконец-то смогут по-настоящему прикоснуться к прекрасному. Слабовидящие не должны быть отделены от искусства! У них тоже есть потребность в эстетических переживаниях. Удовольствие, которое нам доставляет рассматривание произведений искусства или их создание, то есть эстетическое наслаждение, должно быть доступным. Мы должны дать каждому возможность удовлетворить свои эстетические потребности.

Одной из попыток сделать это стала выставка тактильных картин «Видеть невидимое». Копии мировых шедевров были созданы при помощи объемной многослойной печати, для каждого элемента подобрана своя текстура. Благодаря аудиогиду посетители могли ознакомиться с экспозицией выставки. Сейчас созданием тактильных 3D-картин занимается тифлоцентр «Вертикаль» — методом вакуумной формовки, где рельеф картины создается из пластика. В последние годы в других странах тоже наблюдается интерес к этой теме, появилось множество энтузиастов, создающих мультисенсорные выставки по всему миру. Например, в музее Пети Пале Катрин Андре организовала выставку La mallette multisensorielle для людей с нарушениями зрения, состоящую из шести картин европейских художников. В ней используется принцип мультисенсорности — использования более одного чувства для восприятия чего-либо.

Но что если не ограничиваться тактильными ощущениями? В исследовании Museum Experience Design Based On Multi-Sensory Transformation Approach рассматривается возможность преобразования одного чувства в другое: визуального в звуковое, звукового в обонятельное, вкусового в визуальное и так далее. Например, можно к каждой рельефной картине добавить аудиосопровождение или сделать так, чтобы от объектов на картине раздавался определенный запах, добавить изображенным предметам фактуру. Можно использовать идею Эзги Укар, которая в своей выставке Multisensory Met соединила картину Клода Моне «Жан Моне на лошадке» с переключателем, чтобы при прикосновении к разным частям картины воспроизводились разные звуки. Для придания аромата взяты ароматизированные этикетки, как в журналах, чтобы при трении от определенных объектов исходил запах. Или вовсе не использовать формат

картины, а создать целую локацию, посвященную какому-то полотну, и воспользоваться пространством вокруг. Например, представить предметы из натюрморта лежащими на столе, придать им фактуру, включить музыку, подходящую настроению натюрморта. Для пейзажей можно сделать несколько источников звука, чтобы при приближении посетитель мог слышать лучше то, что рядом с ним. Для слабовидящих, которые могут воспринимать свет, включить его в определенном месте — например, на картине Айвазовского «Девятый вал» это поможет передать ощущение надежды на спасение. Также можно воспользоваться технологиями, используемыми в 4DX-кинотеатрах: созданием ветра, ароматическим паром, водяными брызгами, возможно даже тряской.

В будущем я хочу связать свою жизнь с искусством и создать свою выставку, на которой будут представлены локации, посвященные известным картинам, чтобы внести вклад в развитие мультисенсорных музеев, которые будут интересны зрячим и незрячим. Эта тема мне любопытна, потому для нее есть множество вариантов исполнения».

#### Нейротехнологии во благо человечества

**София Тамбашова, III место**  
Средняя школа № 82,  
9 инженерный класс

«XXI век — время открытий и высоких технологий. С каждым днем человечество развивается, основополагающей частью нашей жизни является прогресс. Как говорится, ученье свет, а неученье — тьма. С развитием науки жизнь становится проще, нам открывается светлая дорога в будущее.

Можно утверждать, что все научные прорывы и изобретения были открыты и созданы человеческим разумом. Головной мозг — уникальнейший орган, иногда кажется, что благодаря ему люди способны осознать и покорить всё существующее во Вселенной.

С малого возраста меня поражают эти мысли, и я почти всю жизнь ищу ответы на вопросы по данной теме. Как же орган, состоящий из клеток, передающих электрические импульсы, способен думать, осознавать, изобретать и так далее? Нейроны, как и любая материя во Вселенной, состоят из химических веществ, которые, в свою очередь, — из атомов, а те — из элементарных частиц. Это немислимо, что всё сложилось именно так, и, как следствие, мы имеем такой уникальный орган, как головной мозг. Мы пытаемся изучать эту сложнейшую систему, понять, как она создает интеллект и сознание, разгадать чудо, созданное природой. Звучит парадоксально, ведь получается, что изучаем мы разумом, который возникает в мозге. Получается, головной мозг пытается понять сам себя.

Интересуясь когнитивными науками и занимаясь инженерией, я поняла, что между мозгом и современными изобретениями много общего. Например, существует схожесть между головным мозгом и компьютером в хранении и обработке информации, память компьютера подобна памяти человека. Или, к примеру, алгоритмы машинного обучения своей спецификой напоминают работу человеческого мозга. Меня заинтересовала тема в сфере нейротехнологии об управлении силой мысли какими-либо предметами. Например, бесконтактное управление компьютерной мышью или набор текстового сообщения. Данное приспособление актуально, так как оно позволило бы людям, лишенным конечностей или парализованным, управлять электронными

устройствами. Похожие разработки сейчас создаются в США. Для связи с электронным устройством и мозгом можно использовать чип, встроенный в мозг. Сенсор будет воспринимать сигналы нейронов и в беспроводном режиме передавать их по Bluetooth-устройству. В результате люди с ограниченными возможностями обретут возможность работать за компьютером и использовать смартфон. Такой нейрочип мог бы также пригодиться и человеку, которому приходится набирать много текста вручную. Также мозговой имплант может интерпретировать электрические импульсы в движение тела за счет сокращения мышц. Это поможет парализованным обрести движение. Также чип может отправлять сигнал в протезированную конечность, как в компьютер, и она будет совершать движения не хуже живой, так как тоже управляется мозгом. Я бы хотела предложить для вживления нейрочипа в мозг использовать максимально тонкие и гибкие электроды для провода сигнала, для того чтобы не повредились сосуды головного мозга. Также это нужно, чтобы имплант не покрылся фиброзной капсулой, так как он является инородным телом, — от этого зависит качество сигнала и состояние нервной ткани. В будущем я хотела бы создать для импланта такой материал, чтобы свести к минимуму реакцию мозга на инородное тело. Так как я еще занимаюсь программированием, мне бы хотелось разработать протез, который будет безошибочно, как здоровая конечность, реагировать на сигналы нейрочипа.

Я мечтаю принять участие в разработке данного мозгового чипа в качестве инженера и поработать в команде с профессиональными учеными и изобретателями. Мне хочется стать одной из создателей этой невероятно полезной разработки, которая вернет к нормальной жизни парализованных или лишенных конечностей людей, а также поможет упростить жизнь абсолютно всем. Но чтобы воплотить в реальность это изобретение, нужно для начала познать себя, то есть человеческий мозг. Исследовав все тонкости и принципы работы головного мозга, мы сможем добиться величайших успехов в сфере когнитивных наук и нейротехнологий. Открытия пролагают путь в высокотехнологичное, счастливое будущее».

#### Проблема голода и план действий для ее решения

**Анна Сизикова, приз зрительских симпатий от председателя жюри**  
**д.ф.-м.н. С. В. Головина**  
Гимназия № 16 «Французская»,  
9 «Б» класс

«Хотелось бы начать с определения понятия «голод», чтобы в дальнейшем понимать, о чем я буду говорить. Голод — термин, употребляющийся для обозначения ощущения, сопровождающего определенное физиологическое состояние организма и для обозначения массового явления, выражающегося в длительной недостаточности удовлетворения пищевой потребности. Это серьезная проблема, которая представляет угрозу для человечества. На данный момент она проявляется по большей мере только в части стран, но если мы не сможем помочь этим странам, то эта проблема может перенестись и на оставшиеся цивилизованные страны. Тогда решения для этой проблемы искать будет уже поздно.

Для того чтобы найти решение этой проблемы, изначально нужно глубоко изучить эту проблему, найти ее корень и попытаться его ликвидировать. Моя идея отчасти состоит из мысли о том, что нужно изучить не только проблему голода в гло-

бальном, мировом масштабе, но и углубиться в эту проблему каждого региона отдельно, чтобы впоследствии найти верное индивидуальное решение для проблемы голода в отдельно взятом регионе, так как причинные факторы голода в отдельно взятом регионе различаются. Наиболее частыми факторами являются: продолжительная война внутри государства или с соседними странами, засуха, нехватка водных ресурсов, отсутствие денежных средств у государства для строительства фабрик и заводов по производству пищевой продукции, коррупция в высших органах управления, климатические особенности, не способствующие развитию земледелия или животноводства. Существуют факторы, которые невозможно изменить, например такие как климат. При наличии подобного фактора нужно искать способы приспособления к климатическим условиям, которые смогут позволить те или иные продовольственные продукты в конкретном регионе. Я считаю, что когда вся достоверная информация будет получена и обработана, нужно сначала устранить факторы, из-за которых появилась эта проблема в том или ином регионе, а затем проанализировать, каких именно макро- и микроэлементов не хватает индивиду в отдельно взятом регионе. Я считаю этот план действий более эффективным по сравнению с остальными, потому что мы сможем дать человеку именно те продукты, которые ему больше всего необходимы. Когда все люди будут иметь определенное количество продукции в постоянном доступе, когда дети не будут умирать от голода, тогда стоит задуматься о разнообразии продуктов питания в том или ином регионе. Для производства первостепенно необходимых продуктов питания потребуются денежные средства для строительства заводов и фабрик. Одновременно с поиском решения проблемы голода необходимо привлекать внимание благотворительных организаций, частных инвесторов, более обеспеченных государств, которые смогут вложить средства в строительство. Логичным будет вопрос ко мне: что я сама могу сделать для решения этой проблемы сейчас, в будущем? На данном этапе, в 14 лет, я готова отправлять ежемесячно небольшую сумму из карманных денег в фонд борьбы с голодом или Всемирную организацию здравоохранения, привлекать внимание к этой проблеме через социальные сети, искать оригинальные способы решения этой проблемы. Например, этим летом мы с частью моих друзей разработали проект фермы по производству верблюжьего мяса и молока в Чаде. Конечно, этот проект требует доработки, но начало положено. В будущем я планирую создать фонд поддержки голодающих, доработать свой проект и воплотить его в жизнь.

В заключение мне бы хотелось еще раз повторить, что голод — это серьезная проблема, требующая оперативного поиска решений. Мы живем в век технологий и уделяем им большое внимание, но нельзя забывать о первостепенных потребностях человека, таких как потребление пищи и воды. Также очень важно давать огласку этой проблеме, так как для большинства людей, проживающих на территории цивилизованных стран, где проблема голода неярко выражена, она не является глобальной, создающей угрозу для развития популяции человечества. Каждый человек должен задумываться об этой проблеме, так как случайный человек может придумать гениальное решение, до которого ученый дойти не сможет. Привлекая внимание людей, не разбирающихся на научном уровне, можно найти креативное и полезное решение, которое будет проще воплотить в жизнь».

Вниманию читателей «НвС»  
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта «Толмачёво».

Адрес редакции, издательства:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева,  
17. Тел.: 238-34-37.

Мнение редакции может  
не совпадать с мнением авторов.  
При перепечатке материалов  
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии  
ООО «ДЕАЛ»: 630033,  
г. Новосибирск,  
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 2.11.2021 г.  
Объем: 2 п. л. Тираж: 1700 экз.  
Стоимость рекламы:  
80 руб. за кв. см.  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати  
РСФСР от 19.12.1990 г.,  
ISSN 2542-050X.  
Подписной индекс 53012  
в каталоге «Пресса России»:  
подписка-2021, 2-е полугодие.  
E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru  
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

## ВАКАНСИЯ

Ищем журналиста  
в издание «Наука в Сибири»

**Требования к кандидату:**  
человек с высшим образованием,  
который хотел бы улучшать и раз-  
вивать 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 профиль-  
ное образование по журналистике  
или опыт работы в этой сфере.  
**Необходимые навыки:**  
нужно уметь писать тексты на раз-  
ные темы, связанные с наукой,  
примерно по два-четыре текста  
в неделю в зависимости от объема  
и сложности. Плюс будет уме-  
ние фотографировать.  
**Условия:** полный рабочий день,  
белая зарплата, оплачиваемые  
отпускные и больничные,  
арплата средняя по рынку.  
Вопросы и резюме с портфолио  
присылайте на e-mail:  
media@sb-ras.ru.

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

Сайт «Науки в Сибири»  
www.sbras.info



## ГЕННАДИЙ ИННОКЕНТЬЕВИЧ ФИЛЬШИН

Ушел из жизни **Геннадий Иннокентьевич Фильшин** — ученый-экономист, педагог, общественный деятель. Основным делом Геннадия Иннокентьевича было продолжение и творческое развитие идей и подходов Ангаро-Енисейского — комплексного социально-экономического проекта развития Сибири на основе освоения и использования уникальных гидроэнергетических ресурсов рек Ангары и Енисея.

Г. И. Фильшин родился в 1931 году в Читинской области, с трех лет жил в Иркутской области. После окончания средней школы поступил на экономический факультет МГУ, окончив его в 1954 году. После возвращения в Иркутск работал преподавателем политехнического института, затем в 1970—1972 годах — заместителем председателя Иркутского облплана. В 1972 году перешел в отдел региональной экономики Института экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, который возглавлял с 1975-го по 1990 год. После 1998 года этот отдел стал структурным подразделением Иркутского научного центра СО РАН.

Геннадий Иннокентьевич всю научную и профессиональную жизнь посвятил творческому развитию идей и подходов Ангаро-Енисейского (затем — Ангаро-Енисейской проблемы и прочего) — проекта, рожденного не одним поколением исследователей и преобразователей Сибири на рубеже 1920—1930-х годов. Как это не раз бывало в истории Сибири, гигантский всеобъемлющий проект, который охватывал не только получение электроэнергии, но и создание целого комплекса энергоемких производств, а также городов с ними связанных, оказался чрезвычайно сложным для практического воплощения в его первозданном замысле. Возник целый комплекс проблем и вопросов: не только инженерных и организационных, но и экономических и социальных.

Геннадий Иннокентьевич был в числе тех, кто видел и отчетливо понимал тесную связь комплекса данных проблем с социально-экономическим развитием территории. Именно поэтому в числе ключевых вопросов его практической и исследовательской работы были анализ и обоснование целесообразных направлений территориальной организации хозяйства и социальной сферы Ангаро-Енисейского макрорегиона.

И Геннадий Иннокентьевич, и региональная наука пришли к необходимости и целесообразности поэтапного подхода к решению проблем пространственного развития — от отдельных предприятий и

их сочетаний к формированию территориально-производственных комплексов (ТПК) Ангаро-Енисейского региона: Иркутско-Черемховского, Братско-Илимского, Центрально-Красноярского, Саянского.

Работа в Иркутской областной плановой комиссии убедила Геннадия Иннокентьевича и укрепила во мнении о необходимости применения данного подхода, начиная со стадии предплановых исследований, поскольку при дальнейшей практической реализации планов создания ТПК именно вопросы согласования интересов разных ведомств и административно-территориальных образований могли существенно влиять на ход реализации всего мегапроекта. Например, при создании ТПК на территории юга Красноярского края было важно учесть не только интересы этого региона и Хакасии (несмотря на то, что Хакасская АО в те годы входила в состав края). При этом не были забыты и потребности соседнего субъекта, Тувинской АССР, при подготовке предложений по развитию транспортной инфраструктуры.

Организуя научное сопровождение процесса создания Братско-Илимского ТПК — строительства практически одновременно трех крупнейших в масштабе страны объектов, таких как Братская ГЭС, алюминиевый завод и лесопромышленный комплекс, Геннадий Иннокентьевич пришел к мысли о целесообразности расширения территории присутствия крупнейшей в Сибири строительной организации, Братскгэсстроя. Там самым был сделан следующий шаг в реализации идей Ангаро-Енисейского — переход к взаимосвязанному развитию нескольких ТПК и фактически выход на уровень реализации Ангаро-Енисейского мегапроекта в целом. Было принято решение: временно простаивающие мощности строительных организаций использовать на других объектах, иногда за несколько тысяч километров от Братска.

Идеи и работы Геннадия Иннокентьевича опередили и свое время, и самые дерзкие проекты времени настоящего. В 1990-е годы была разработана Программа развития Приангарья, в настоящее время в свете восточных инициатив президента и правительства идеи и подходы и о поэтапной реализации мегапроектов, и о значимости предплановых исследований и соответствующих организационных структур при развитии территорий Сибири вновь на слуху. Вновь, как и 70 лет тому назад, особое внимание уделяется проблемам развития Ангаро-Енисейского макрорегиона, но уже не только на основе использования природных ресурсов, но

также и науки, современного человеческого капитала.

Неслучайно исследования Геннадия Иннокентьевича были сконцентрированы именно на этой части страны. Стратегическая важность комплексного освоения ресурсов с обязательной стадией глубокой их переработки и выстраиванием долгосрочных стратегий сегодня воспринимается всеми участниками хозяйственной деятельности.

Переход от чисто ресурсной роли родной Сибири к ее новому качеству: территории передовой науки, современных технологий и уникальной среды проживания, не мог (да и не может и по настоящее время) быть реализован без понимания и поддержки на государственном уровне. Именно поэтому в 1980-е годы начинается новый этап борьбы Геннадия Иннокентьевича за развитие Ангаро-Енисейского макрорегиона. Попав на трибуну знаменитой XIX партконференции, которую смотрела вся страна, он был услышан от Калининграда до Владивостока. С 1989 года Г. И. Фильшин — народный депутат СССР, член Межрегиональной депутатской группы, которая впервые в современной истории стала легальной оппозицией в высшем законодательном органе страны. В 1990 году он уезжает в Москву на должность заместителя председателя Совета Министров РСФСР, затем с 1992-го по 2005 год работает торговым представителем в Австрии.

Вернувшись в Иркутск, Г. И. Фильшин продолжает заниматься общественной деятельностью, уже в качестве члена клуба «Байкальские стратегии» и неравнодушного участника обсуждений направлений развития Ангаро-Енисейского макрорегиона в непростых условиях новой экономической реальности. Эрудиция и академический стиль мышления сделали Г. И. Фильшина известным и авторитетным сибирским ученым-экономистом, живой ум и обаяние — одним из самых ярких и уважаемых общественных деятелей переломного периода конца XX века.

Таким он и запомнится всем, кто знал его и работал с ним. Имя Геннадия Иннокентьевича Фильшина вписано в историю сибирской экономической науки как человека, отдавшего свои ум и энергию Ангаро-Енисейской Сибири и не боявшегося отстаивать и продвигать идеи ее комплексного и социально-ориентированного развития.

**В. А. Крюков, В. В. Кулешов,  
В. Ю. Малов, Б. Г. Санеев,  
Н. М. Сысоева**

## КОНФЕРЕНЦИЯ

### В Якутске обсудили дописьменную историю Северной Евразии

В Институте гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» в рамках Года науки и технологий прошла Всероссийская научная конференция с международным участием «Актуальные проблемы изучения дописьменной истории Северной Евразии», посвященная 75-летию действительного члена Академии наук Республики Саха (Якутия), профессора, доктора исторических наук **Анатолия Николаевича Алексева**. В ходе научного форума специалисты обсудили вопросы, связанные с проблемами изучения древних и традиционных культур Северной Евразии; миграционных процессов, трансформации

и адаптации, межкультурных взаимодействий народов и обществ Северной Евразии; арктической археологии и палеоэкологии; археологии русских поселений Севера эпохи Средневековья и Нового времени; анализа и интерпретации материалов полевых исследований; междисциплинарных исследований в археологии; охраной объектов историко-культурного и природного наследия и так далее.

В частности, ряд докладов был посвящен связям древнего населения Русской Лапландии и Сибири — по археологическим данным, условиям хозяйствования человека в раннем железном веке в Западном Забайкалье по составу новых изотопных

палеонтологических данных, населению Предбайкалья в XII—XIV вв., новой дендрохронологической датировке замороженных якутских захоронений 1750—1800 годов, артефактам древнеюкагирской культуры, традиционной картине мира автохтонных народов Чукотки.

Также прошло торжественное заседание в честь юбилея. Генеральный директор ФИЦ ЯНЦ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Лебедев** в своем поздравлении высоко отметил заслуги А. Н. Алексева и выразил уверенность, что его научную школу ждет дальнейшее развитие.

ФИЦ ЯНЦ СО РАН