



# 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

# 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 Сабатье (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