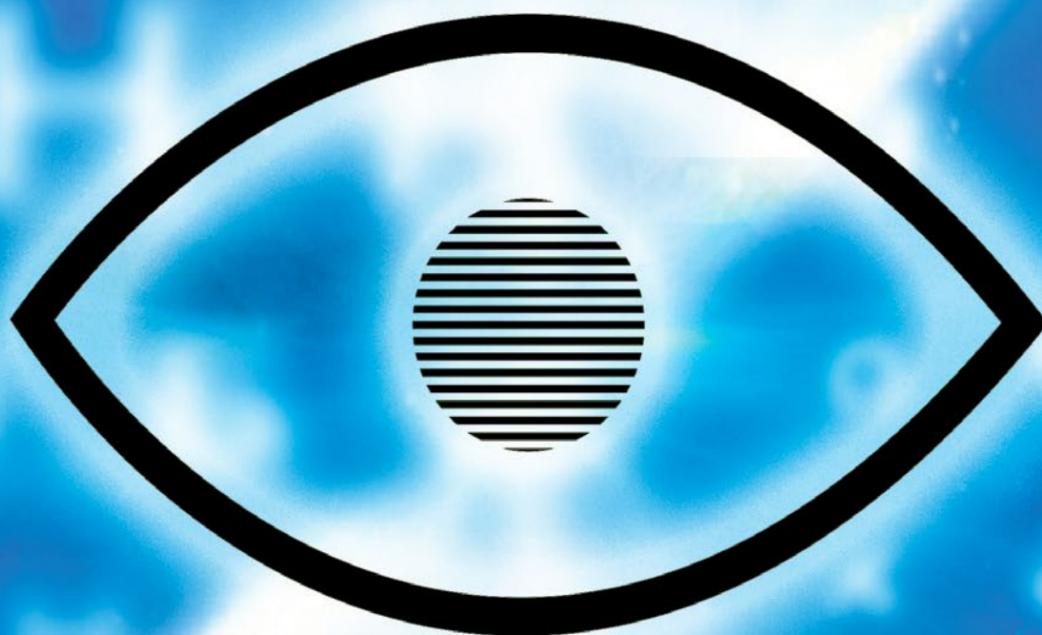




Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

30 марта 2017 года • № 12 (3073) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+



ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВОЗРАСТНОЙ ПОТЕРИ ЗРЕНИЯ

стр. 3

ИНТЕРВЬЮ
С РЕКТОРОМ НГУ
М.П. ФЕДУРОКОМ

стр. 2

КАК ПИТАЛИСЬ
ДРЕВНИЕ
ЛЮДИ?

стр. 4—5

ГРАНАТ И ПИРОКСЕН,
КОТОРЫЕ МОГУТ
РАССКАЗАТЬ ОБ
ЭВОЛЮЦИИ ПОРОД
СИБИРСКОГО КРАТОНА

стр. 8

НГУ: СВЯЗЬ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ



Новосибирский государственный университет продолжает работать над тем, чтобы попасть в мировой рейтинг Top-100. В вузе создаются новые лаборатории и направления исследований, снимаются онлайн-курсы, а государство в ответ выделяет средства на дальнейшее развитие НГУ. Об этом, а также о совместной работе с СО РАН и планах на будущее рассказал ректор университета член-корреспондент РАН Михаил Петрович Федорук.

— В рамках Проекта 5-100, направленного на повышение конкурентоспособности российских вузов, НГУ на 2017 год были выделены 849 миллионов рублей. На что планируется потратить эти средства?

— Они будут потрачены примерно так же, как и в прошлом году. Нужно поддержать много инициатив, связанных с поощрением студентов, которые хорошо учатся. Определенная часть денег уйдет на инфраструктуру: мы продолжим благоустройство студенческого городка, общежитий, стадиона и спортивного комплекса. Кроме того, планируется подвести к завершению ремонт в главном корпусе. Также в НГУ проводится программа развития стратегических академических единиц (САЕ), которым необходимы средства, прежде всего на прорывные проекты, сформированные в рамках этих САЕ. Безусловно, в приоритете остается финансирование учебно-научных лабораторий, поддержка публикационной активности, академической мобильности студентов и сотрудников НГУ, а также Специализированный учебно-научный центр и Высший колледж информатики НГУ.

— Решение о создании САЕ было принято в июне 2016 года. Каких результатов уже удалось достичь?

— За столь короткий срок трудно прийти к масштабным и значимым результатам. Но главное — уже выбраны приоритетные направления развития САЕ и сформирована система управления ими. В стратегические академические единицы переведены те лаборатории, которые создавались нами вместе с Сибирским отделением РАН. Сейчас мы будем постепенно менять оценку эффективности этих лабораторий, потому что заинтересованы в том, чтобы как можно больше наших студентов проходило в них научно-исследовательскую практику, а лаборатории активно участвовали не только в научной, но и в образовательной деятельности, в конкурсе научных проектов и грантов.

Например, САЕ «Новая физика» включает в себя 17 лабораторий и пять кафедр физического факультета НГУ, которые участвуют в 18 международных мегапроектах — экспериментах в области физики высоких энергий, астрофизики и физики космических лучей. В рамках этой САЕ также ведутся работы над созданием прототипа детектора для

регистрации темной материи, где в качестве рабочего тела используются сжиженные «легкие» благородные газы — аргон или неон. Кроме того, НГУ участвует в международных экспериментах на электрон-позитронных коллайдерах. Основная идея этих проектов — поиск новых физических явлений за рамками Стандартной модели. Кроме того, в рамках образовательной деятельности развивается англоязычная аспирантура по специальности «астрофизика и космология».

В САЕ «Нелинейная фотоника и квантовые технологии» ведутся исследования нелинейных режимов взаимодействия света с веществом и конструирование на их основе принципиально новых устройств и приборов, применяющихся в различных областях: метрологии, медицине, телекоммуникациях, промышленных и космических технологиях.

САЕ «Нейронаука в трансляционной медицине» специализируется на прикладных комплексных исследованиях мозга, сознания и поведения человека для развития подходов к диагностике, профилактике, коррекции и лечению расстройств нервной системы, а также внедрения результатов в клиническую практику. Главной задачей является проведение прикладных научных исследований в области нейронаук и подготовка высококвалифицированных специалистов.

Деятельность САЕ «Синтетическая биология» направлена на создание эффективных для тестирования клеточных линий, моделирующих заболевания, и на формирование в НГУ междисциплинарного подразделения для интеграции образовательных и научных программ в этой области. Необходимо качественно изменить уровень подготовки специалистов за счет привлечения высококлассных научно-преподавательских кадров, разработки и реализации образовательно-научных программ по данной тематике.

Цель САЕ «Низкоразмерные гибридные материалы» — создание междисциплинарного научно-образовательного Технологического института. Одна из основных задач САЕ — подготовка инженеров-исследователей в области материаловедения высокого класса для научных организаций и промышленных производств. Кроме того, планируется проведение исследований в прорывных научных направлениях, а также создание инновационных продуктов в НГУ и их коммерциализация.

САЕ «Геологические и геофизические исследования в Арктике и глобальные приоритеты» стремится организовать междисциплинарный центр мирового уровня на основе лидирующих исследовательских групп и широкой международной кооперации в направлении геолого-геофизических исследований Арктики и прилегающих к ней территорий. Главная задача — формирование исследовательских проектов и прикладных разработок, создание и утверждение междисциплинарных образовательных программ и стандартов, подготовка кадров для организаций и компаний, работающих в Арктической зоне, вовлечение студентов в научно-исследовательскую и инженерно-прикладную деятельность.

Главной задачей САЕ «Информационные и гуманитарные технологии» является создание новых и совершенствование имеющихся образовательных программ с применением современных IT-технологий.

— Какие институты СО РАН помогают работе стратегических академических единиц?

— Практически все институты новосибирского Академгородка в той или иной мере участвуют в деятельности САЕ.

— А институты гуманитарной направленности?

— Прежде всего, мы делаем ставку на Институт археологии и этнографии

СО РАН, потому что археология — одна из визитных карточек Академгородка. Сейчас множество фундаментальных открытий происходит именно в этой области. Кроме того, существует предметный рейтинг QS, и по дисциплине «археология» мы имеем все шансы на вхождение в Топ-100 мировых университетов.

— Какие дальнейшие планы у вуза на развитие стратегических единиц?

— Пока сложно говорить о конкретных планах — они станут известны только в октябре, когда будет распределяться финансирование на последующие годы. Наша главная цель — сделать университет центром интеграции новосибирского Академгородка для проведения различных междисциплинарных исследований и выполнения крупных проектов. Я считаю, что НГУ может справиться с этой ролью, безусловно, в тесном взаимодействии с СО РАН и институтами.

— Если говорить об образовании, то нельзя обойти стороной онлайн-курсы, которых НГУ выпустил уже семь. Есть ли планы снимать новые?

— НГУ предлагает курсы на двух платформах онлайн-образования: Coursera (5 курсов) и «Лекториум» (2 курса). Сейчас они в основном затрагивают естественно-научную тематику: генетику, вирусологию, науку о драгоценных камнях, ГМО, сенсорные системы живых организмов. Однако мы планируем расширять и аудиторию, и спектр областей. Этой осенью ожидается запуск англоязычного курса по биологической тематике, а

также четырех курсов специализации на русском языке — совместно с корпоративными партнерами. Пока курсов у нас не так много, как у лидеров рынка, но их качество подтверждается как высоким процентом успешного завершения обучения (11–16 % при среднем показателе по рынку 5–10 %), так и высокими оценками слушателей (средняя оценка на крупнейшей MOOC-платформе Coursera превышает 4,9 по 5-балльной системе).

Безусловно, мы будем продолжать развитие онлайн-образования и выходить на другие площадки, но тут важен разумный баланс: где-то это и хорошо, но ведь, например, экспериментальной физике не научишь дистанционно. Кроме того, очень важно, когда крупные и выдающиеся ученые непосредственно контактируют со студентами.

— Как думаете, возможна ли полная замена каких-то дисциплин на онлайн-курсы?

— Нет! Большую роль играет практическая составляющая: так, в физике, на мой взгляд, самое главное — умение решать задачи. С другой стороны, наука очень быстро меняется. Соответственно, основное качество, которое мы прививаем студентам любого факультета, — учиться и учиться в течение всей жизни. Реальных исследователей можно подготовить только в активных научных коллективах, поэтому онлайн-курсы — это, скорее, дополнение к «живому» образованию.

Алёна Литвиненко
Фото Юлии Поздняковой

НОВОСТИ

УЧЕНЫЕ ОТРАБОТАЛИ ТЕХНОЛОГИЮ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

Ученые из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и с кафедры материаловедения в машиностроении Новосибирского государственного технического университета разработали принципиально новую технологию сплавления титана и тантала. В результате был получен особо стойкий к коррозии материал, который почти не разрушается от контакта с агрессивными средами.

С помощью этой технологии был создан экспериментальный химический мини-реактор и проведен эксперимент. Оказалось, что срок непрерывной работы реактора из такого материала составил бы 30 лет, что в несколько раз больше, чем у аппарата из особо стойкой стали. Проект выполнялся в рамках ФЦП «Исследования и разработки».

Для того чтобы получить сплав, используется уникальный промышленный ускоритель ЭЛВ-6, который выпускает концентрированный пучок электронов с энергией 1,4 МэВ. Проникающая способность последнего составляет, в зависимости от материала, около одного миллиметра. Пучком обрабатывают поверхность металла, куда нанесен порошок, в результате образуется особо прочный слой. В ИЯФ СО РАН отработаны элементы технологии создания промышленных листов из наплавленного на титан тантала и возможность их сварки.

«Наша технология выгодна по двум причинам. Во-первых, наплавляется только рабочая поверхность, второе преимущество — в высокой производительности процесса. Кроме того, надо отметить, что в мире не существует установок с выпуском мощных сфокусированных пучков с такой проникающей способностью», — пояснил руководитель проекта, старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Михаил Голковский.

Сплав, полученный учеными ИЯФ СО РАН и НГТУ, может быть полезен

для крупнотоннажного производства азотной кислоты и в атомной отрасли. Что касается последней, то в ней существует технология переработки уже использованного ядерного топлива. Резервуар, в котором происходит эта переработка, изготавливают из специальных сортов нержавеющей стали или сплава на основе никеля, но эти материалы обладают не очень высокой коррозионной стойкостью. Важен и вопрос безопасности — со временем химический реактор, где идут процессы переработки, становится радиоактивным, и чем дольше он способен работать без ремонта, тем лучше.

«В рамках проекта мы изготовили из пластин полученного материала маленький химический реактор объемом в несколько литров, — объясняет Михаил Голковский. — Мы налили в него концентрированную азотную кислоту, довели ее до кипения, предельно точно взвесив наш сосуд. Кислота кипела несколько суток. Результат эксперимента нас очень порадовал: контрольное взвешивание показало, что реактор практически не потерял вес. Это означает, что материал, из которого он сделан, не разрушается от воздействия агрессивной среды. Правда, несколько суток испытаний — слишком маленький период, чтобы делать выводы, ведь срок службы настоящего прибора исчисляется десятилетиями. Однако перерасчет скорости разрушения материала показывает, что она составляет несколько десятков микрон в год. Получается, что химический реактор из нашего материала мог бы работать, как минимум, в течение 30 лет без остановок».

Один из участников работ, старший преподаватель НГТУ Алексей Руктуев отмечает, что если заменить традиционно применяемые материалы на полученные в ходе выполнения проекта, то следует ожидать увеличения срока их службы примерно в десять раз.

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ИССЛЕДУЮТ МЕХАНИЗМЫ ВОЗРАСТНОЙ ПОТЕРИ ЗРЕНИЯ

Ученые из ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН исследовали молекулярные механизмы развития возрастной макулярной дегенерации (ВМД) сетчатки, являющейся основной причиной потери зрения у пожилых людей. Результаты работы опубликованы в журнале *Scientific Reports*.

По данным Всемирной организации здравоохранения 25–30 миллионов человек в мире страдают ВМД. Это заболевание поражает центральную ось зрения и вызывается изменениями сетчатки в зоне наилучшего видения — макуле, которая состоит из миллионов светочувствительных клеток — палочек и колбочек. На данный момент практически не существует эффективных методов лечения ВМД (улучшения можно добиться только на начальной стадии).

питает клетки, участвует в зрительном цикле, отвечает за поглощение света. Сейчас считается, что именно из-за патологии РПЭ развивается возрастная макулярная дегенерация сетчатки.

«В первой части исследования мы рассматривали, как клетки ретинального пигментного эпителия крыс OXYS меняются со временем, разный возраст подопытных животных показывает разные стадии заболевания. Если в три месяца — это манифестация клинических признаков ретинопатии (соответствует первой стадии ВМД), то в 18 месяцев — уже прогрессия. Также мы брали возраст 20 дней, соответствующий доклинической стадии развития болезни. В качестве контрольной группы выступали крысы другой линии, не обладающие врожденной предрасположенностью к заболеваниям глаз», — рассказывает научный сотрудник ФИЦ ИЦиГ СО РАН кандидат биологических наук **Оюна Суранзановна Кожевникова**.

«Нарушение морфологии может свидетельствовать об изменении функциональной активности этих клеток, это может в дальнейшем приводить к потере центрального зрения», — говорит Дарья Телегина.

Для проведения этой части исследования ученым пришлось осуществить очень сложную процедуру: необходимо было, аккуратно препарировав глаз, удалить верхние слои, чтобы остался только РПЭ, а затем сфотографировать его с помощью лазерного сканирующего микроскопа. В России никто до этого так не делал.

В другой части работы исследователи хотели посмотреть, в каком состоянии находятся иммунные резидентные клетки сетчатки крыс OXYS и как они меняются с возрастом. Эти клетки выполняют функцию поглощения, уничтожения отмерших клеток, гранул, других отложившихся остатков (то есть функцию фагоцитоза). Они играют важную роль в борьбе с вирусами и бактериями.

«Еще раньше мы проводили исследование по анализу транскриптомов сетчатки, и установили, что у крыс OXYS профиль экспрессии генов, связанный с иммунными процессами, снижен. Мы выдвинули гипотезу, что теперь увидим либо сниженное количество иммунных резидентных клеток, либо, наоборот, их массовое скопление в рецепторном слое (но нерабочих)», — рассказывает Оюна Кожевникова.

Для этого исследования использовался специальный маркер, выделяющий только те клетки макрофагов, которые находятся в активном состоянии. Ученые посмотрели этот маркер в сетчатке, и гипотезы о недостаточности иммунных резидентных клеток или об их чрезмерном количестве не подтвердились. Каких-то особых различий между здоровой сетчаткой и сетчаткой крыс OXYS обнаружено не было, имело место лишь перераспределение между слоями.

«В норме, когда в сетчатке глаза происходит какое-то повреждение, макрофаги обычно движутся к участку с нарушениями, с внутренней стороны сетчатки во внешнюю. Мы же у крыс OXYS увидели нарушение этого нормального перехода. У них по какой-то причине активированная микроглия (резидентные макрофаги центральной нервной системы. — Прим. ред.) застревала в слоях, из которых она должна была бы со временем уйти, — говорит Оюна. — Для зрения очень важно, чтобы макрофаги убрали погибшие клетки. Возможно, если «уборка» делается хорошо и качественно, это не так сказывается на зрении, как ситуация, когда количество слоев сохраняется, но эти «клетки-уборщики» оказываются нефункциональными, в результате чего возникает воспаление. Поэтому динамику наличия макрофагов и их активации знать очень важно».

«Мы предполагаем, что у крыс OXYS в первую очередь погибают нейроны во внутреннем ядерном слое и туда, чтобы «съесть» погибшие клетки, уходят все макрофаги и микроглия. Если какие-то нейроны погибли во взрослой сетчатке, их уже ничто не заменит», — отмечает Дарья Телегина. Ученым ФИЦ ИЦиГ СО РАН удалось посмотреть динамику накопления активированных и неактивированных макрофагов и их соотношение у крыс OXYS всех возрастов (соответствующих всем стадиям заболевания).

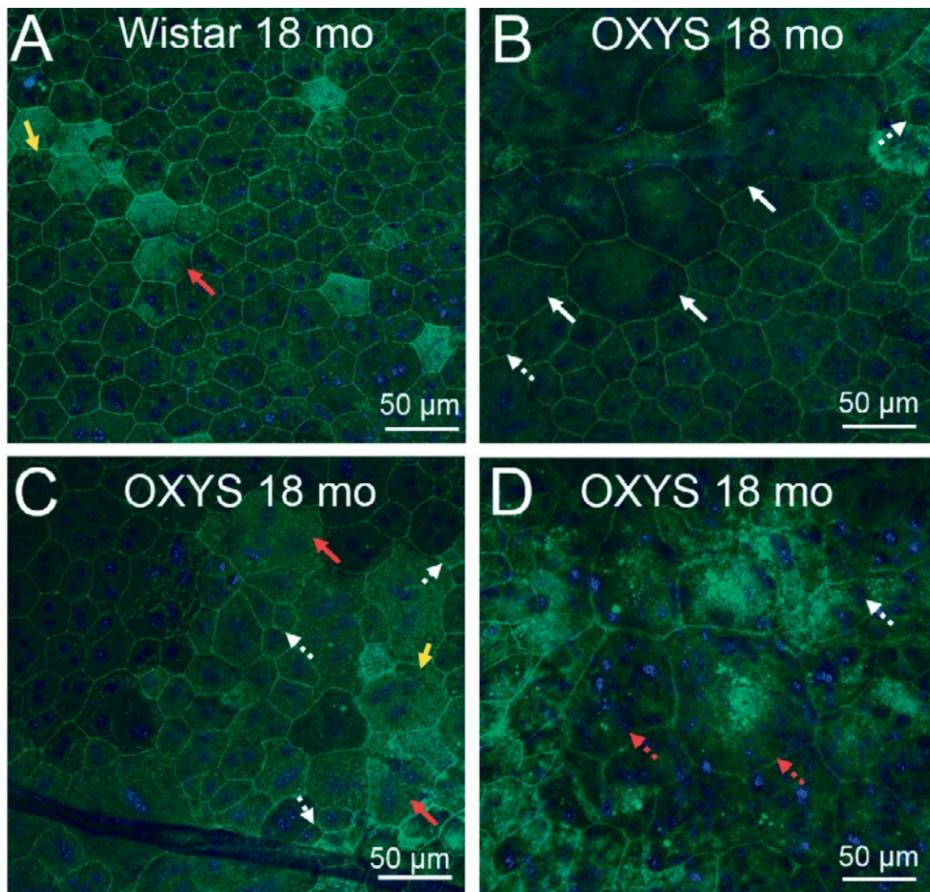
Третий пласт работы был посвящен исследованию макроглиальных

клеток (клетки в мозге, заполняющие пространство между нервными клетками — нейронами — и окружающими их капиллярами. Макроглия — основная ткань нейроглии, часто с ней отождествляемая; в отличие от микроглии, имеет общее с нейронами происхождение из нервной трубки. — Прим. ред.). Они выполняют в основном функцию питания, обслуживания нейронов, и если в сетчатке происходит какое-то нарушение, начинают вырабатывать разные сигнальные молекулы для того, чтобы вернуть всё в норму.

«При нормальном состоянии организма клетки макроглии выполняют защитную функцию, но если по каким-то причинам происходит их длительная активация, это приводит к хроническому воспалению, что еще сильнее повреждает окружающую ткань, — рассказывает Дарья. — Особенность этих клеток в том, что они очень чувствительны к любому стрессу, которому подвергается сетчатка. В теории, при любом стрессе они должны резко активироваться и экспрессировать ряд молекул, направленных на восстановление ткани, а также призывать к месту повреждения другие клетки (на эти сигнальные молекулы будут идти также и макрофаги). Но мы увидели интересную вещь: на стадии манифестации заболевания у крыс OXYS активации клеток макроглии не произошло. Зато сильная активация началась в возрасте 7 месяцев (что соответствует уже клинической стадии заболевания) и продолжилась до 18 месяцев. Это может свидетельствовать о неполноценном иммунном ответе крыс OXYS, видимо, у них болезнь сразу принимает хроническую форму течения».

Сейчас исследователи пытаются определить, как в развитии возрастной макулярной дегенерации сетчатки участвуют процессы аутофагии (процесс, при котором внутренние компоненты клетки доставляются внутрь ее лизосом или вакуолей и подвергаются в них деградации. — Прим. ред.), а также понять, почему изменяется количество ядер клеток пигментного эпителия. Помимо этого ФИЦ ИЦиГ СО РАН активно внедряет новейший метод массового параллельного секвенирования, с помощью которого ученые анализируют транскриптомы, экспрессию всех генов одновременно в данной ткани и продолжают разбираться в том, как экспрессируются гены на разных этапах заболевания.

Диана Хомякова
Фото предоставлены исследователями



Клетки РПЭ 18-месячных крыс. А. Крыса Вистар, красные стрелки — скопления аутофлуоресцирующих продуктов. В. Ярко выраженная гипертрофия (белые стрелки) и гиперплазия (белые пунктирные стрелки) клеток РПЭ крысы OXYS. С. Накопление аутофлуоресцирующего содержимого и гранул липофуцина (красные стрелки) в клетках РПЭ крысы OXYS. D. Полная потеря формы клеток РПЭ (красные пунктирные линии) у крысы OXYS

Сибирские ученые исследуют возрастную макулярную дегенерацию зрения на специально выведенной для этих целей в ФИЦ ИЦиГ СО РАН линии крыс OXYS. На самом деле подопытные животные страдают не ВМД, а ретинопатией, но по молекулярным и клиническим признакам эти заболевания очень похожи, и поэтому все полученные результаты в какой-то мере можно транслировать на ВМД.

«Ретинопатия — это аналог ВМД, она называется по-другому, потому что у крыс нет макулы (места в сетчатке, где есть колбочки и палочки, у человека она отвечает и за цветное зрение), у них присутствуют только палочки (потому и зрение черно-белое)», — объясняет младший научный сотрудник сектора молекулярных механизмов старения ФИЦ ИЦиГ СО РАН **Дарья Викторовна Телегина**.

В проведенном исследовании были получены три важных результата. Первый из них связан с изменениями морфологии клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ). Это один из слоев сетчатки, который выполняет множество функций: переваривает внешние сегменты фоторецепторов,

Ученые установили: при ВМД и ретинопатии клетки ретинального пигментного эпителия сильно меняются — нарушается их форма, из пяти-шестиугольных они превращаются в семи-восьмиугольные, резко увеличиваются в размерах, становятся полиплоидными (многоядерными), в них начинает накапливаться аутофлуоресцирующее содержимое — липофуциновые гранулы, которые нарушают метаболизм.

Также было обнаружено, что количество двуядерных клеток РПЭ у крыс OXYS выше, чем у контрольной линии, начиная с доклинической стадии заболевания. Это свидетельствует о нарушении способности этих клеток к пролиферации (разрастание ткани организма путем размножения клеток делением. — Прим. ред.).

Для крыс характерно наличие одноядерных и двуядерных клеток РПЭ, у человека есть только одноядерные, если появляются двуядерные, это уже считается патологией.

Желтое пятно (лат. *macula lutea*) — место наибольшей остроты зрения в сетчатке глаза позвоночных животных, в том числе человека. Имеет овальную форму, расположено против зрачка, несколько выше места входа в глаз зрительного нерва. В клетках желтого пятна содержится желтый пигмент (отсюда название). Кровеносные капилляры имеются лишь в нижней части желтого пятна; в средней его части сетчатка сильно истончается, образуя центральную ямку (лат. *fovea*), содержащую только фоторецепторы. У большинства животных и человека в центральной ямке имеются лишь колбочковые клетки; у некоторых глубоководных рыб с телескопическими глазами в центральной ямке — только палочковые клетки. У птиц, отличающихся хорошим зрением, может быть до трех центральных ямок. У человека диаметр пятна около 5 мм, в центральной ямке колбочки палочкоподобны (самые длинные рецепторы сетчатки). Диаметр свободной от палочковых клеток области 500–550 мкм; колбочковых клеток здесь около 30,5 тысяч.

МЫ ТО, ЧТО МЫ ЕДИМ



Жанна Марченко

Сейчас мы можем задокументировать любое событие своей жизни, просто нажав на кнопку телефона и сфотографировав, например, заказанное в кафе блюдо для Instagram. Пять тысяч лет назад сохранить подобные данные не имелось никакой возможности. Так что точный ответ на вопрос, как питались древние люди и чем это было обусловлено, найти очень непросто. Ученые из Института археологии и этнографии СО РАН выяснили это с помощью специальных методов.

При исследовании жизни древних людей важна каждая деталь. Много информации дает и понимание того, чем питалось население в определенную эпоху. Для этого археологи используют различные технологии: ищут остатки старейшей керамики, проводят одонтологический анализ (изучают зубы), а также исследуют кости людей и животных специальным изотопным методом. Подобным комплексным подходом при изучении носителей одиновской культуры Барабинской лесостепи воспользовались археолог, кандидат исторических наук Жанна Марченко и антрополог, кандидат исторических наук Алиса Зубова из ИАЭТ СО РАН.

Изотопы — разновидности одного и того же химического элемента, отличающиеся массой атомов. Чаще всего ученые используют изотопы углерода и азота, которые являются составной частью любой органической еды. При потреблении человек накапливает в себе изотопы предыдущих пищевых звеньев, и особенности диеты отражаются в его тканях. Так, изотопный состав зубов показывает «диету детства» организма (момент формирования зуба, в возрасте от 5 до 12 лет), в то время как кости сохраняют информацию о питании последних годов жизни (ребра — от трех до пяти, а более длинные кости — до 10 лет).

— Для исследования мы взяли бедренную кость: она отражает долгий период накопления изотопов, — рассказывает Жанна Марченко. — Сначала ее обрабатывают химическими способами: удаляется вся минеральная часть и остается только органическая — белок коллаген, который является основой соединительной ткани организма и обеспечивает ее прочность.

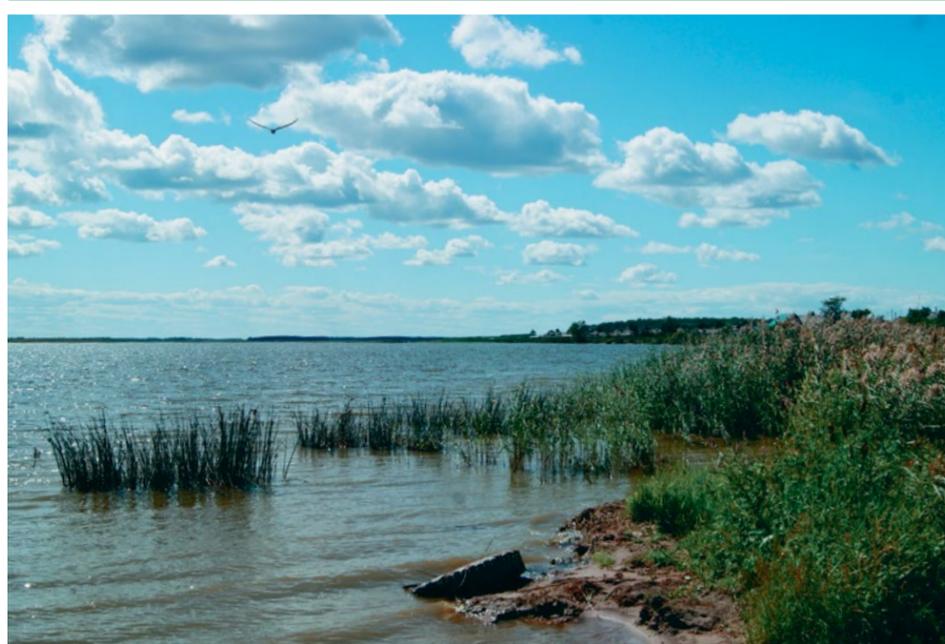
Потом коллаген дополнительно очищают, фильтруют, и в конечном итоге получается совсем небольшой образец, который загружают в специальный прибор — масс-спектрометр: он и производит «взвешивание» молекул, определяя массу разных изотопов.

Два главных изотопа

Понять хронологическую принадлежность материала к той или иной эпохе помогают изотопы радиоактивного углерода ^{14}C . Дело в том, что с гибелью организма углеродный обмен в нем прекращается, и радиоактивный ^{14}C постепенно распадается. Со временем его доля в останках становится меньше, а по количеству распадающихся ядер ^{14}C можно, словно по кольцам у дерева, высчитать возраст той же кости. Помимо радиоактивного углерода в природе существуют еще два изотопа ^{13}C и ^{12}C , которые не подвержены распаду с течением времени.

— Как раз по соотношению этих двух изотопов в образце и определяются источники питания — прежде всего, наземного или морского (либо пресноводного) происхождения пища, — поясняет Жанна Марченко. — Растения являются первыми звеньями в пищевых цепочках. Они синтезируют органические вещества из углекислого газа, находящегося в воздухе или воде. Из-за того, что скорости химических реакций в этих средах различаются, относительное содержание тяжелых и легких изотопов углерода в растениях очень сильно варьируется. Так, морские растения получают более «тяжелыми» по изотопному составу, чем наземные.

Все последующие звенья каждой из цепочек будут получать, соответственно, либо более «тяжелый» (морские жители), либо более «легкий» (наземные организмы) углерод.



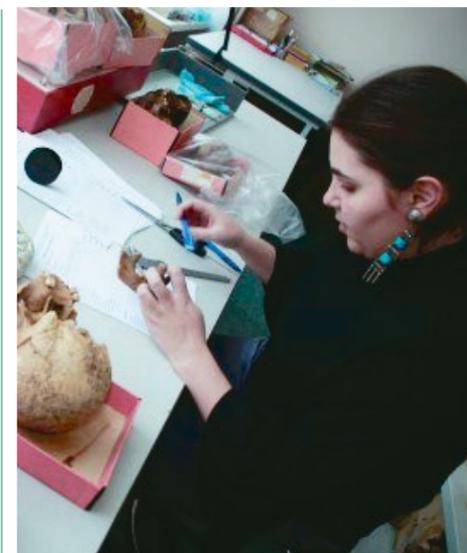
оз. Большой Кольчеган

При реконструкции питания по изотопным данным археологи исходят из принципа трофической цепи: проще говоря, мы то, что мы едим. В начале пищевой цепочки находятся растения, потом травоядные, затем хищники, а в конце — человек, который относится к категории всеядных. Накопление стабильных изотопов углерода в пресноводных водоемах (особенно в замкнутых водных системах) происходит примерно так же, как в морях и океанах, поэтому рыба из таких озер будет содержать больше тяжелых изотопов углерода.

А вот в небольших сточных озерах и равнинных реках больше легких изотопов ^{12}C , и рыба оттуда будет иметь схожие с растениями значения изотопов углерода. Так что в ряде случаев можно определить источник происхождения древней рыбы — из озера или реки.

Одиновская культура — археологическая культура южно-таежной и лесостепной полосы Западной Сибири и Зауралья. Ее оставило автохтонное население: то есть местное, а не пришлое. Раньше она датировалась началом первой половины второго тысячелетия до н. э., но по мере всё более широкого использования радиоуглеродного метода в археологических исследованиях хронология ее была уточнена — в рамках всего третьего тысячелетия до н. э.

Детальнее проследить трофическую цепочку питания человека и точнее понять, ели люди рыбу или растения, помогает азот: точнее, его стабильные изотопы ^{14}N и ^{15}N . В образце высчитывается соотношение изотопов азота между собой. Полученное значение напрямую указывает на место потребителя в пищевой цепи: чем оно выше, тем более высокую трофическую ступень занимает организм. Обитатели морских и пресноводных водоемов, как правило, имеют более длинную пищевую цепочку, чем наземные животные, поэтому показатели азота у них выше.



Алиса Зубова

растения, смешанный тип питания. В ряде случаев наиболее приближенными к человеку по значениям изотопов оказываются собаки как всеядные компаньоны.

— Для наших широт случаев вегетарианства в древности отмечено не было, — добавляет Жанна Марченко. — Как показывает изотопный анализ, люди всё же в большей степени были ориентированы на мясо или рыбу. Так что, зная изотопные значения всеядных и хищных животных из изучаемого региона, можно точнее реконструировать основные источники диеты людей.

По атомарному значению азота, свойственному тем или иным животным, можно узнать систему питания. Например, у косули эти значения обычно составляют +4 промилле (‰), у медведя из-за смешанного характера питания — +8‰, у волка — +10‰. У одной из проанализированных одиновских популяций значения изотопов азота составляли +11—+12‰, немногим превышая значения хищника-волка — это позволило характеризовать их как охотников, дополнительно поедавших мясо. Однако у остальных жителей Барабинской лесостепи третьего тысячелетия до н.э. подобные показатели находились в рамках +13—+15‰. Такие высокие значения человек как раз получает при потреблении рыбы — поскольку в водоемах трофические цепи значительно длиннее, чем у наземных обитателей.

— На территории Барабы есть много озер, и логично предположить, что древние жители должны были есть рыбу, — рассказывает исследовательница. — Однако ни ее костей, ни орудий рыболовства в археологических комплексах третьего тысячелетия до н.э. не сохранилось. Поэтому ранее мы не могли утверждать, что люди тогда занимались ловлей. Зато сейчас нами получена информация из совершенно независимого источника, которая позволяет говорить о том, что носители одиновской культуры действительно питались рыбой.

Изотопный анализ содержания азота и углерода также позволяет различать типы экосистем (морская или наземная) и климатические зоны: аридная — пустынный сухой климат с высокими температурами воздуха, гумидная — с избыточным увлажнением. Так, чем выше значение азота, тем засушливее (южнее) территория или выше уровень засоленности почвы.

Также углерод помогает разобраться, какие растения потреблял человек — группы С₃ или С₄. Между собой они отличаются путем фотосинтеза, по-разному усваивая углерод из атмосферы: у растений группы

Вам курицу или рыбу?

Анализ изотопов некоторых всеядных и плотоядных позволяет лучше представить структуру питания человека. Так, показатели в организме хищников (например, волка) отражают потребление, основанное на мясе травоядных, а у всеядных млекопитающих (в частности, медведя) — на растениях и мясе животных. Если волк и медведь обитали в одном регионе с человеком, то и ели то же самое, поэтому схожие значения изотопов человека с тем или иным животным покажет структуру его диеты — мясо,

ПОДГОТОВКА К ТОТАЛЬНОМУ ДИКТАНТУ

Филологи из НГУ начали готовить к Тотальному диктанту радиослушателей. В утреннем эфире Радио 54 на волне 106.2 fm появилась рубрика «Чусовитин, к доске!».

Ведущий рубрики Александр Чусовитин выступает в роли школьника. Под диктовку он записывает два предложения, выбранных филологами Новосибирского госуниверситета, экспертами проекта «Тотальный диктант». Например: «Что б ни случилось, я к милой приду» и «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью».

Затем следует разбор ошибок. Филологи объясняют сложные случаи из области орфографии и пунктуации. На этой неделе уроки русского языка по радио ведет доцент кафедры общего и русского языкознания Гуманитарного института НГУ Оксана Исаченко.

— Как выяснилось после двух выпусков программы, не все ошибки и затруднения можно предусмотреть, по крайней мере, не в ограниченном пространстве радиозэфира. Мы в основном ориентируемся на реальные сложности в области правописной нормы. В предложенных для записи песенных фразах основная проблема заключалась в дифференцированном написании местоимения с частицей по соседству *что б* и целевого союза *чтоб*, а также в выборе частицы *ни* — *что б* ни случилось. А у пишущего возник вопрос, как правильно пишется другое слово: *приду* или *прийду*? Второе написание встречается довольно часто, но не является нормативным. Пользуясь случаем, объясню: в начальной форме *й* есть — прийти (аналогично выйти, зайти, перейти, сойти и т.д.). Но в личных формах этого глагола (с приставкой *при-*) *й* нет: *приду, придешь, придут*. И произносить эти формы нужно в соответствии с записью (без *й*). В других приставочных глаголах в личных формах *й* сохраняется: *сойду, выйду, перейду, отойду*. Возможно, поэтому происходит путаница. Написание *прийду* на сегодняшний день является архаичным, например у М. Шолохова именно так: «Меня нечего ждать, я не скоро прийду» («Тихий Дон»).

Рубрика «Чусовитин, к доске!» выходит в эфир ежедневно по утрам. Через неделю Оксану Исаченко сменит Наталья Кошкарёва, завкафедрой общего и русского языкознания ГИ НГУ, председатель экспертного совета Тотального диктанта. Утренние радиуроки будут идти до 8 апреля, когда состоится Тотальный диктант-2017.

Рубрика «Чусовитин, к доске!» идет на Радио 54 каждое утро в 10:20.

Напомним, что для подготовки к Тотальному диктанту в Новосибирске проводятся курсы «Русский по пятницам».

Тотальный диктант — ежегодная образовательная акция в форме добровольного диктанта для всех желающих. Цель акции — показать, что быть грамотным — важно для каждого человека; убедить, что заниматься русским языком нелегко, но увлекательно и полезно; объединить всех, кто умеет или хочет писать и говорить по-русски.

C₄ (C₄-фотосинтез, или цикл Хэтча — Слэка — путь связывания углерода, характерный для высших растений, первым продуктом которого является четырехуглеродная щавелевоуксусная кислота, а не трехуглеродная 3-фосфоглицериновая кислота, как у большинства растений с обычным C₃-фотосинтезом. — Прим. ред.) более тяжелая атомарная масса, и для них характерны высокие значения углерода. На земном шаре почти вся флора относится к C₃.

— Если мы фиксируем в коллагене животного или человека значения углерода в 16 промилле, то понимаем, что они могли питаться растениями группы C₄, нехарактерными для нашей территории, — рассказывает исследовательница. — Они свойственны для более засушливых районов, а значит, исследуемый нами организм пришел с юга. С другой стороны, такие значения углерода может давать просо, которое культивировали в Древнем Китае еще в шестом тысячелетии до н. э., а со второго тысячелетия до н. э. начался его экспорт в Европу. Увы, на территории Барабы не было найдено палеоботанических следов таких растений.

тели изотопов в их организме могут оказаться одинаковыми. Как понять, за счет чего именно они повысились? Интерпретация результатов здесь напоминает решение задачи, когда ответ в ряде случаев уже известен, но его пытаются получить другим путем — чтобы лишний раз удостовериться в правильности.

— Надо искать всегда дополнительные — археологические и не только — свидетельства: о природе вокруг, наличии или отсутствии озер и рек, — добавляет Жанна Марченко. — Например, кости диких животных на археологических памятниках подскажут, что тут жили охотники, кости домашних — укажут на скотоводов, а большое количество водоемов в ландшафте даст дополнительный сигнал о возможной ловле рыбы. Подобные методы нужно рассматривать как новый независимый источник информации.

Таким образом, изотопный анализ помог понять, что основу питания людей одиночской культуры на протяжении третьего тысячелетия до н. э. составляла рыба, а уже дополнительно — мясо животных и растения.



Подготовленные образцы для изотопного анализа

Также археологи установили, что изотопным методом можно выявить потребление человеком грибов. В археологических памятниках остатки грибов не фиксируются, поэтому вопрос о том, ели ли их люди, оставался открытым. Но поскольку на нашей территории средневековое население и российские переселенцы традиционно ели и заготавливали грибы, археологи решили проверить, можно ли вычислить их потребление через изотопы.

— Мы пришли к выводу, что значения изотопов азота у некоторых грибов, например, у белых и подберезовиков, такие же, как у рыбы, — рассказывает исследовательница. — Скорее всего, при обилии рек и озер в Барабинской лесостепи, основу питания одиночцев всё же составляла рыба, а не грибы. Но ведь есть территории, где рек и озер не так много, как здесь, например, в лесу: там источников для ловли меньше, а вот грибов достаточно. Так что если у людей окажутся высокие значения изотопов азота, это вероятно будет значить, что грибы могли составлять существенную долю в диете древнего человека. По крайней мере, это потенциальные источники пищи для людей из лесной полосы.

Однако если один человек ел очень много мяса с определенным уровнем изотопов, а другой — рыбу с более высоким уровнем, но в меньшем количестве, то в итоге показа-

Из-за более интенсивного использования естественно-научных методов исследователи получили намного больше информации, чем ранее с помощью только археологических источников. Анализ предметов далеко не всегда позволял напрямую выяснить, охотниками, рыболовами или скотоводами являлись древние жители. Но прежде никогда не имелось возможности достоверно говорить о том, что было повседневным рационом этих людей.

Зуб даю!

Не только химические способы, но и развитие традиционных методов физической антропологии (изучение особенностей строения скелета человека)

дает новые возможности для получения информации о древней диете. Ее можно получить, изучая зубы древних людей с помощью одонтологического метода. Для этого проводился визуальный осмотр зубов — такой же мы проходим у стоматолога, — только тут он делается на древнем черепе.

— Мы фиксировали патологии, связанные с нарушениями эмали (кариес, гипоплазия) и заболеваниями пародонта (костная ткань, в которой находится зуб), — рассказывает исследовательница. — Также изучались особенности стертостей на зубах, которые появляются при употреблении определенной пищи. Например, для земледельцев характерны специфические стирания на коренных зубах, но у населения времен одиночской культуры таких особенностей отмечено не было. Судя по сколам эмали, основная нагрузка приходилась на передние зубы: скорее всего, пища была довольно грубой, и человек стремился ее откусить.

Кроме того, антрополог Алиса Зубова выявила, что одна из популяций конца третьего тысячелетия до н. э. испытывала длительные пищевые стрессы (голодание). Дефицит ресурсов мог возникнуть из-за каких-то экологических изменений: например, когда пересохла озеро и реки, а затем исчезла рыба, или ввиду недостатка дичи — в том случае, если люди были охотниками. Причины могли быть и социальными — военные походы на запад, в южные районы Урала. Так, у мужчин одной популяции конца третьего тысячелетия до н. э. была гипоплазия эмали (истонченность и появление горизонтальных бороздок), а у женщин таких проблем не возникало. Возможно, мужчины данной группы участвовали в дальних военных походах и в тяжелых условиях испытывали пищевые стрессы.

— Применяя такие методы, мы, конечно, идем по уже известному западной науке пути, где они давно стали рутинной процедурой, — поясняет Жанна Марченко. — В России я знаю пока только три центра, которые активно занимаются археологическими исследованиями с использованием изотопного анализа. Сегодня проводить анализ обоих химических элементов в Новосибирске можно в рамках нашего института, на базе Центра коллективного пользования «Геохронология кайнозоя» СО РАН, поэтому сейчас нет необходимости отправлять свои образцы в столичные лаборатории или за рубеж. Кроме того, раньше акцент делался на хозяйстве древних людей, а не на их диете. В дальнейшем мы планируем анализировать этим методом питание представителей других культур — в первую очередь, эпохи неолита и бронзы, чтобы более детально говорить об уровне жизни и быте человека того времени.

Алёна Литвиненко

Фото предоставлены Жанной Марченко



Пейзаж Барабы

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

НЕОПОЗНАННЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ ОБМАНКИ

Уже много лет человечество интересуется вопросом о существовании внеземных цивилизаций. Про НЛО делают передачи, пишут книги, а об очевидцах, якобы наблюдавших летающие корабли, снимают сюжеты. В качестве аргументов верящие в это люди обычно приводят появление пирамид, Стоунхенджа и даже древние тексты и легенды. Как развенчать подобные мифы рассказал редактор портала «Антропогенез.ру» Александр Соколов.

О тех, кто видел НЛО

— Проведу вопросы вроде: «Неужели вы не допускаете, что где-то существует иной разум?». Было бы странно, если бы в нашей огромной Вселенной в одной из звездных систем не зародилась жизнь. Но есть большая разница: одно дело — существование в космосе инопланетян, другое — посещение ими Земли и, наконец, третье, — связь этих визитов с конкретными историческими событиями, личностями и архитектурными сооружениями нашей планеты. Как раз о последнем пункте я хотел бы рассказать подробнее.

На эту тему метко писал выдающийся популяризатор науки Карл Саган: если проанализировать все рассказы о контактах с инопланетянами, выйдет, что с ними встречалось не менее миллиона человек — но тому нет ни одного достоверного свидетельства. А по данным медиков около 1 % населения Земли страдает шизофренией. На нашей планете более 7 млрд человек. Выводы делайте сами.

Об идеологах палеоконтакта и Нибиру

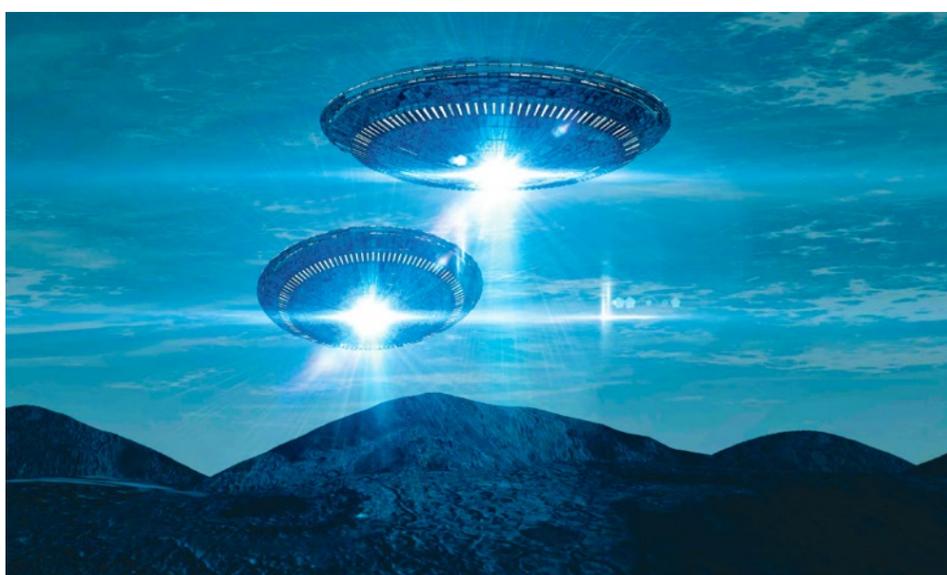
— Есть лженаучное предположение, что Землю когда-то посетили представители других цивилизаций (а наши предки приняли их за богов) и дали нам все блага, которыми мы располагаем. Главный пропагандист подобной концепции — Эрих фон Дэникен. Этот писатель придумал следующий подход: он посещает какую-то страну, находит там что-нибудь древнее и непонятное и говорит — а почему бы нам не предположить, что это дело рук инопланетян? По его мнению, именно благодаря «участию со стороны» появились железная колонна в Дели, статуи с острова Пасхи и Стоунхендж. Соответственно, куда бы ни ступала нога фон Дэникена, он везде встречал инопланетян.

Палеоконтакт — гипотеза о том, что в прошлом Землю посещали разумные существа внеземного происхождения, свидетельства чего усматриваются в некоторых древних памятниках земной культуры. Часто теория палеоконтакта предполагает внеземное происхождение ряда земных цивилизаций.

Другой автор — Захария Ситчин — подарил нам знаменитую планету Нибиру с живущими на ней аннунаками. Эта планета — загадочное небесное тело, не видимое ни в один телескоп, которое раз в 3600 лет приближается к Земле. В эти моменты аннунаки десантируются на нашу пла-

нету и приносят ей огромную пользу: знания о сельском хозяйстве и керамике якобы пришли именно от них. Почему они не могли подарить нам сразу вечную жизнь — вопрос другой. Последний такой визит должен был произойти в 2012 году, но, увы, Нибиру где-то задержалась.

Набор аргументов в подобных теориях примерно один и тот же. Прежде всего, это неуместные артефакты — объекты, которые, по мнению авторов гипотезы, не могли быть созданы в ту эпоху, потому что у тех людей не имелось необходимых технологий. Классический пример — тот же Стоунхендж или пирамиды. Конечно, сооружения из больших каменных глыб — это мощно. Но круто ли для внеземных цивилизаций? Пролететь тысячу световых лет, бороздить пространство, чтобы оставить на Земле кучу камней?



Об инопланетянах, мифах и Библии

— Также адепты палеоконтакта используют мифы, легенды — то есть древние тексты, которые интерпретируют по-своему. Например, какое-то божество спускается с небес — значит, это посадка космического корабля. Бог кого-то наказывает и испепеляет — страшный луч смерти. Или воскрешает — потому что инопланетная медицина достигла подобных результатов.

Чтобы показать абсурдность подхода, возьмем русские народные сказки. Если мы будем считать любое летающее существо инопланетянином, то Баба-яга в ступе — тоже представитель внеземной цивилизации. Я могу трактовать таким образом даже картинку, нарисованную моей дочерью: это космический корабль и гуманоид со щупальцами или всё же домик с принцессой?

Мастер чтения древних текстов между строк Захария Ситчин брал Библию и применял следующий прием: например, там есть слово, которое переводится как «имя». Но почему бы не трактовать его как «небесный корабль»? Так что если произвести подобные замены по всему тексту, получится совершенно другой смысл.

Еще сторонники палеоконтакта берут какое-то старинное изображение, в котором видят инопланетные технологии или самих инопланетян. Например, однажды мне прислали фотографию испанского католического собора, на барельефе которого был космонавт. Я удивился, но, погуглив буквально 30 секунд, выяснил, что

такой храм действительно построен в XVII веке — вот только барельеф с космонавтом появился в 1996 году во время реставрации.

О «немогликах» и каменном веке

— Существует категория людей, которых называют «немоглики» (термин предложен основателем форума «Что могли древние?» Олегом Кругляковым). Они уверены, что древние люди то или иное сооружение построить не могли. Система аргументации обычно такова: я профессионал, я работаю с камнем и знаю специфику! И без специального оборудования, например, египетский саркофаг из гранита сделать невозможно!

Я предлагаю им смастерить остроконечник — орудие труда эпохи неандертальцев.

Известно древнее изображение, на котором статую фараона весом в 60 тонн тащат на салазках группа людей, а специальный человек льет на лежни, вероятно, масло, чтобы уменьшить трение. Еще транспортировать каменные блоки можно было на волах — такие рисунки тоже были найдены.

Египтяне также применяли рычаги, которые могли быть даже деревянными. Если кто-то считает, что такой материал не годится, подумайте, каким образом в древности грабили египетские гробницы? Воры приподнимали крышку саркофага, которая весит несколько тонн, с помощью обычной ветки, потом подкладывали колотушку из дерева и откатывали крышку в сторону.

У египтян в эпоху строительства пирамид Гизы были только медные инструменты. Следовательно, просверлить дырки в граните они якобы не могли, поэтому делали это, конечно, плазмой или другим таинственным образом. Мы решили повторить эксперимент: просверлили гранит медной трубой с абразивом. И смогли прокрутить отверстие — правда, делали это восемь часов, но никто не говорил, что будет легко. Сверлит ведь не медь, а песок: именно он процарапывает камень. К тому же ученые находили следы меди и абразива в пропилах и дырках на гранитных саркофагах.

О сотворении человека инопланетянами

— Некоторые адепты палеоконтакта вообще говорят, что человек — это продукт генной инженерии, искусственно созданное существо. Дэникен утверждает, что египетские боги — люди с головой животного, сфинксы — выращены таким образом. Захария идет еще дальше и рассказывает, что Homo sapiens появился благодаря аннунакам («богам») внезапно, на несколько миллионов лет раньше, чем предусмотрено эволюцией, — правда неясно, как он определял, когда именно там что-то предусматривалось.

В 2001 году весь мир был воодушевлен: ученым удалось расшифровать геном человека. Снитчин тоже был в восторге, потому что и тут увидел инопланетян. Он написал по этому поводу статью, где говорит, что человеческий геном содержит 223 гена, не имеющих предшественников в эволюционном дереве. Они уникальны, а значит, естественно, их посадили инопланетяне. Но на самом деле речь идет о генах, которые есть и у других животных: в частности, они были обнаружены у позвоночных и даже бактерий. Из этого ученые сделали вывод, что имел место так называемый горизонтальный перенос — процесс, когда организм передает генетический материал другому, не являющемуся его потомком. То есть такие гены достались от бактерии какому-то общему предку всех позвоночных. Даже если это работа инопланетян, они зачем-то должны были проделать столь сложные манипуляции с нашими предками и предками всех позвоночных, потому что те же гены достались рыбам, земноводным, рептилиям и, собственно, всем млекопитающим.

Еще мне часто пишут: мы про-

О строительстве пирамид

— Действительно, они поражают воображение: высота пирамиды Хеопса составляет 140 метров. И люди задаются вопросами, как можно было построить их при помощи таких примитивных инструментов, как блоки обрабатывали, тащили, — у египтян ведь даже колеса не было! Однако они могли использовать каменные инструменты, с помощью которых высекали канавки по периметру известнякового блока, после чего он подрубался снизу и выламывался с помощью рычагов или клиньев.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Согласно указу Президента РФ, сельское хозяйство нашей страны должно перейти на новый уровень. Планируется активно внедрять в практику разработанные российскими селекционерами сорта и технологии. Что сегодня наука может предложить отрасли, обсуждается в ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН на третьей международной конференции «Генофонд и селекция растений», посвященной 130-летию Н.И. Вавилова.

ности страны», — говорит директор ФИЦ ИЦиГ СО РАН академик Николай Александрович Колчанов.

По словам ученого, уже началась реализация крупных проектов в области селекции и семеноводства. Например, по картофелю в настоящее время формируется национальная научно-технологическая программа, в которой ФИЦ ИЦиГ СО РАН вместе с рядом других организаций играет важнейшую роль.

«Речь идет о том, чтобы воссоздать в РФ на новом научно-технологическом уровне современный агротехнологический уклад. Необходимо не только получить семенной материал, но и выращивать растения в таких условиях, чтобы их генетический потенциал реализовался оптимальным образом. Для этого нужны новые биобезопасные средства защиты растений — не просто химические соединения, а комплексы микробиологических препаратов, взаимодействующих с ризосферой (узкий участок почвы, прилегающий к корням растения и попадающий под непосредственное действие корневых выделений и почвенных микроорганизмов. — Прим. ред.) растений. Также стоит задача разработать технологии хранения и глубокой переработки получаемой продукции, создать селекционно-генетические платформы под каждую сельскохозяйственную культуру, — отмечает Николай Колчанов. — Необходимо от реализации 25–30 % генетического потенциала, созданного селекционерами, перейти к реализации хотя бы 60–70 %. Мир сейчас движется к тому, чтобы сельское хозяйство становилось высокотехнологичным. Это будущее нашей науки. Либо мы это сделаем, либо нас не будет не только на внешних мировых рынках, но и на нашем внутреннем».

Академик отмечает: область сельского хозяйства является сегодня наиболее конкурентоспособной для России, поскольку здесь мы можем с не очень большими экономическими затратами выйти на международные рынки. Например, сегодня уже прорабатывается совместный с китайскими партнерами проект по созданию на территории Новосибирской области селекционно-семеноводческого центра, который будет заниматься производством в крупных масштабах семенного материала для получения товарного картофеля и его высокотехнологичной переработкой в крахмал и картофельный порошок с последующим экспортом в КНР.

Также ученые утверждают: богатство сортов, природный потенциал и количество земельных ресурсов России позволит стране еще 50–100 лет обходиться без использования генно-модифицированных организмов.

Диана Хомякова

Фото Екатерины Пустоляковой



читали статью о том, что найден череп инопланетянина. Но на самом деле их просто путают с «земными» останками. К примеру, все представляют, как выглядит скелет взрослого человека. А ребенка или даже плода — особенно, если у него есть какие-то отклонения? Так, научный редактор «Антропогенез.ру» **Станислав Дробышевский** рассказывал, что на кафедре антропологии биологического факультета МГУ есть скелет эмбриона-анацефала: с мощной врожденной деформацией грудной клетки и искаженными пропорциями. И из-за незнания люди принимают такие находки за останки пришельцев.

За следы внеземных цивилизаций на моей памяти также принимали останки коровы, горного козла... В «Российской газете» год назад появилась статья, в которой говорилось, что в горах Адыгеи обнаружены «два черепа неизвестного науке существа». Однако выяснилось, что они принадлежали кавказским горным козлам: просто плохо сохранились. На конференции «Ученые против мифов» палеонтолог **Алексей Бондарев** пошел еще дальше: с помощью молотка и плоскогубцев превратил череп обычной коровы в принадлежавший когда-то инопланетному существу. Именно такой «артефакт» зачастую украшает страницы некоторых уфологических сайтов.

Об интерпретации

Историк и журналист **Михаил Родин** приводит следующий пример: когда домой приходит муж и говорит, что его похитили инопланетяне, а жена замечает на нем помаду и чувствует запах алкоголя, у нее

появляется иная гипотеза относительно того, как он провел этот вечер. Хоть супруга и не видела, что случилось на самом деле, некоторые косвенные свидетельства она интерпретирует по-другому.

Лично я считаю, что доказательства визита пришельцев в прошлом не существует. Достоверными свидетельствами можно было бы считать находки древних космических кораблей, высокотехнологичных изделий с использованием неизвестных материалов, которые нельзя связать с какой-либо известной нам древней культурой, а также останков существ, не имеющих аналогов в земной фауне. Что касается НЛО, это просто что-то непонятное в небе. Оно может быть атмосферным явлением, метеоритом, кометой, метеорологическим зондом, аэростатом или просто галлюцинацией.

Вообще, весь шум вокруг палеоконтакта напоминает некую новую религию: традиционные уже надоели, а вот это модно. Да и идея хорошо ложится на почву, сдобренную какими-то фантазиями, комиксами, книгами... С помощью гипотезы о существовании внеземного разума люди пытаются понять то, что на самом деле интерпретируется с помощью науки. Карл Саган говорил: к инопланетянам обращаются от беспомощности. Когда мы не можем что-то объяснить, то прибегаем к ним как к соломинке, за которую хватаются утопающие.

Лекция **Александра Соколова** «Наука против астронавтов древности» прошла в рамках фестиваля «Нулевое сентября» в Красноярске.

Алёна Литвиненко
Фото из открытых источников

На сегодняшний день в области селекции и семеноводства Россия сильно зависит от зарубежных поставщиков, эту тенденцию важно преодолеть.

«В июле прошлого года Президент РФ издал указ о развитии российского сельского хозяйства. В документе прописано, что есть необходимость в существенном усилении высокотехнологических методов в этой области, — рассказывает заместитель директора ФИЦ ИЦиГ СО РАН по научной работе член-корреспондент РАН **Алексей Владимирович Кочетов**. — В основном в сельском хозяйстве в селекционных учреждениях сейчас используются классические методы: скрещивание между собой различных образцов культур и отбор по фенотипическим признакам. Современные технологии, использующие молекулярные и генетические маркеры, позволят осуществлять селекцию намного быстрее и с более выраженным результатом».

Сорта сельскохозяйственных культур, созданные в ФИЦ ИЦиГ СО РАН, входят в десятку самых высокоурожайных в России: яровая мягкая пшеница (3 и 7 место), ячмень (2 и 6 место), овес (1 место) и так далее.

К ключевым направлениям современных селекции и растениеводства относятся: маркер-ориентированная и геномная селекция (после расшифровки геномов основных сельскохозяйственных растений появилась возможность выявлять очень тонкие особенности, значимые для фенотипического проявления тех или иных ключевых ценных признаков), а также методы геномного редактирования, позволяющие путем замены нескольких нуклеотидов «привить» растению новые полезные свойства. Появилось и развивается так называемое «точное земледелие» — с учетом долгосрочного прогноза погоды для определенного сезона в заданной географической точке подбираются сорта растений, средства их защиты, осуществляется управление процессами земледелия на высоком технологическом уровне.

«Сейчас агронаука подошла к состоянию точной инженерии. Через определенное время это даст большой отклик, будут созданы отечественные платформы для селекции и семеноводства, которые по-настоящему обеспечат наличие в семенном фонде Российской Федерации некоторого критического объема материалов, необходимого для обеспечения сельскохозяйственной независи-



СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ЗАНИМАЮТСЯ ГЕОХИМИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЕМ НЕОБЫЧНЫХ ДРЕВНИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Геологов интересуют минералы гранат и пироксен, которые могут рассказать об эволюции пород Сибирского кратона.

Ученые из Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН занялись исследованием геохимических особенностей и происхождения гранатов и пироксенов со структурами распада твердых растворов в литосферной мантии. Расшифровка процессов минералообразования нужна для понимания историко-геологического развития Сибирского кратона, глобальной геодинамики и циркуляции мантийного вещества Земли.



Таисия Алифирова

Почти каждый минерал представляет собой не чистое соединение, а смесь переменного состава – твердый раствор, который образуется при определенных условиях. При изменении начальных условий некоторые исходно однородные минералы распадаются, чаще всего под воздействием внешних факторов. В таком случае в минеральных соединениях меняется содержание химических элементов. Зафиксированные колебания в химическом составе позволяют ученым узнать многое о происхождении и истории преобразования минералов на разных этапах и проследить эволюцию содержащих их пород от древнейших времен до современности. Сибирские геологи начали изучать такие процессы на мантийных обломках с гранатами и пироксенами из кимберлитовых трубок Якутии. Данный проект получил поддержку – грант Президента РФ.

– Наше геохимическое исследование отличается от других тем, что мы анализируем необычные мантийные горные породы (с глубин 60–200 км). Минералы в них – гранаты и пироксены – содержат продукты распада твердых растворов, что отражает изменение физико-химических условий их нахождения в мантии. В рамках проекта нас интересует прежде всего распределение редких элементов в минералах, претерпевших твердофазные превращения. Ведь вопросы геохимии распада твердых растворов изучены в меньшей степени и лишь для некоторых регионов мира, – рассказала научный сотрудник лаборатории минералов высоких

давлений и алмазных месторождений ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Таисия Алифирова. – Редкие элементы – более показательные индикаторы состава и условий системы, разнообразных геологических процессов и обстановок по сравнению с главными элементами. Они чувствительны к незначительным изменениям условий среды и протекающим реакциям. Это качество позволяет использовать их при расшифровке геологической истории, «записанной» в химическом составе минералов.

Гранаты и пироксены претерпели длинную историю превращений, находясь еще в мантии. Изменение температуры, давления, окислительно-восстановительный режим отражались на составе этих природных соединений. Таисия Алифирова с помощью масс-спектрометрии и других современных методов выявляет особенности макро- и микроэлементного состава минералов из структур распада твердых растворов на различных этапах эволюции содержащих их мантийных (материнских) пород: формирование исходной породы – протолита, ее метасоматические преобразования (изменение состава породы с привнесением или выносом вещества), твердофазные превращения после изменения физико-химических параметров, отжиг в литосферной мантии, захват кимберлитовым расплавом. Таким образом, можно проследить историю выбранных пород от образования первоначально однородных минералов в протолите до выноса ксенолитов кимберлитовыми расплавами. Наряду с получением аналитической информации геологу необходимо ее расшифровать и интерпретировать.

– Получив данные об изменении состава минералов, мы можем определить условия нахождения вещества в определенный период: на какой глубине оно пребывало, каким геологическим процессам подвергалось, оценить параметры среды. Такая реконструкция обстановки минералообразования важна для определения более точной модели тектономагматической и метаморфической эволюции мантийных пород. Также исследование внесет вклад в понимание истории формирования современного облика Сибирского кратона, – объясняет геолог.

Работа Алифировой носит фундаментальный характер. Тем не менее ее результаты могут иметь и прикладное приложение.

– Кимберлиты – один из коренных источников алмазов. Но лишь небольшая их часть является алмазоносной. Какая именно, можно сказать по химическому составу индикаторных минералов. Конкретные находки минералов-индикаторов свидетельствуют о промышленной перспективности кимберлитового тела, участка или района. Кроме того, в настоящее время всё более популярным становится применение данных по



Карьер кимберлитовой трубки Удачная, 2012 год



Подготовка к выезду, река Ханья (Якутия), 2012 год

редкоэлементному составу минералов для прогнозно-поисковых задач.

Исследователю за два года предстоит закончить все аналитические работы и по итогам гранта опубликовать полученные результаты в научных журналах. По завершении работы геолог хотела бы расширить тему и изучать процессы и явления, в которых мантийное вещество Сибирского кратона находилось не только в твердом, но и в расплавленном состоянии, вычислить весь «исторический маршрут» выбранных минералов и, возможно, реконструировать самую древнюю точку, когда гранаты и пироксены образовались.

Марина Москаленко

Фото предоставлены Таисией Алифировой

АНОНС

Подписка на газету «Наука в Сибири» – лучший подарок!

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» – старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» – это:

- 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно – уже второй год мы выходим в цвете!
- 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски!
- статьи о науке – просто о сложном, понятно о таинственном!
- самые свежие новости о работе руководства СО РАН!
- полемичные интервью и острые комментарии!
- яркие фоторепортажи!
- подробные материалы с конференций и симпозиумов!
- объявления о научных вакансиях и поздравления ученых!

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (пр. Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки – 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ – СО РАН

Главный редактор Елена Трухина

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, пр. Ак. Лаврентьева, 17), а также в НГУ, НГПУ, НГТУ и литературном магазине «Капиталь» (ул. М. Горького, 78)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58.

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

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 29.03.2017 г. Объем 2 п.л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см Периодичность выхода газеты – раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России»

Подписка-2017, 1-е полугодие, том 1, стр. 156 E-mail: presse@sbras.nsc.ru, media@sbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2017 г.