

Из Сибири — свет!

Самые древние генетические данные о человеке современного типа получены из Сибири!

23 октября 2014 г. в одном из самых престижных научных журналов — Nature — опубликована статья группы ученых о сенсационной находке в Сибири кости самого древнего в мире современного человека («кроманьонца») с полным геномом (последовательностью ДНК)

хождения — Pesteria cu Oase в Румынии и пещера Tianyuan Cave в Китае — как минимум на 7 тысяч лет моложе!

Второе и не менее важное обстоятельство — именно в кости усть-ишимского человека содержится самая древняя геномная последовательность современного (конечно, еще ископаемо-

Средний Восток и Центральную Азию либо через Кавказ; это только наиболее вероятные пути, а могли быть и другие, но вряд ли более протяженные.

Совершенно новый материал для изучения процесса формирования человека современного типа дал анализ усть-ишимской ДНК на предмет генов, уна-

риальной ДНК составляет около $0,43 \times 10^{-9}$ (per site per year), а Y-хромосомы — около $0,76 \times 10^{-9}$ тех же единиц. Эти значения очень помогут палеогенетикам в дальнейшем при изучении истории формирования ДНК современного человечества.

Комплексный подход к изучению усть-ишимского человека обусловил анализ состава стабильных изотопов углерода и азота в коллагене (органической части костной ткани). Полученные результаты говорят о том, что, вероятно, существенную часть питания усть-ишимца могла составлять пища водного происхождения — такая, как пресноводная рыба и водоплавающие птицы. Этот вывод также является важным вкладом в понимание адаптации древнего человека к природной среде; ведь раньше чаще всего считалось, что основой питания охотников-собирателей были крупные наземные животные — лошади, бизоны, северный и благородный олени. Теперь появилась надежная информация о том, что спектр пищевых ресурсов человека около 45 тысяч лет назад уже был достаточно широким.

В этом очерке я постарался рассказать только о самых первых, наиболее значимых результатах анализа генома и

Об истории открытия и предварительном изучении находки кости раннего человека современного типа (также известного в Европе как «кроманьонец») уже была опубликована статья в «НВС» от 10 апреля 2014 г. Теперь же настало время ознакомить читателей с окончательными результатами этого в подлинном смысле мультидисциплинарного исследования, главную роль в котором сыграл анализ древней ДНК, полученной из бедренной кости человека, найденной на берегу р. Иртыша близ пос. Усть-Ишим (Омская область).

23 октября 2014 г. в журнале Nature, опубликоваться в котором мечтают почти все ученые, вышла статья 28 соавторов под названием «The genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia» («Геномная последовательность современного человека возрастом 45 тысяч лет из Западной Сибири»). Первый автор — палеогенетик (т.е. специалист по древней ДНК) Сяомей Фу; замыкает список известный во всем мире ученый, специалист по ДНК древних людей профессор Сванте Паабо (Svante Pääbo) из Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка (г. Лейпциг, ФРГ). В работе также участвовало еще 12 сотрудников этого института. При этом С. Паабо, указанный последним, — совершенно не самый малозначимый член коллектива, а наоборот — один из самых опытных исследователей, координатор и организатор всей работы. В числе соавторов также присутствуют шесть россиян: Сергей Слепченко и Дмитрий Ражев (Тюмень), Алексей Бондарев и Николай Перистов (Омск), Ярослав Кузьмин (Новосибирск) и Павел Косинцев (Екатеринбург).

Так в чем же важность и новизна этой находки? Начнем с того, что находок костей современного человека с таким возрастом (45 тыс. лет) и так далеко на Севере (58° северной широты) ранее не было известно. Это — ценнейший факт, т.к. он свидетельствует об очень раннем проникновении человека современного типа в Субарктику. Усть-ишимская находка является также самой древней из известных сегодня костей современного человека, возраст которых определен с помощью их непосредственного радиоуглеродного датирования. Другие местона-

0 5 см



го...) человека. При этом она является очень полной, т.е. содержит данные как о митохондриальной, так и о ядерной ДНК (это две основные разновидности собственно ДНК), что крайне важно и ценно, т.к. в мире до сих пор было известно лишь две находки полного генома палеолитического человека — из археологического памятника Мальта близ г. Усолье-Сибирское (Иркутская область), где найдены костные остатки ребенка возрастом около 24 тыс. лет, и из детского погребения Анзик в штате Монтана (США), датированного около 12,6 тысяч лет. К этому следует добавить, что геном усть-ишимца (а это именно мужчина, как показал анализ игрек[Y]-хромосомы) восстановлен с полнотой, практически не уступающей таковой для живущих сегодня людей, от которых всегда можно взять на анализ полноценный по степени сохранности материал.

Анализ митохондриального генома усть-ишимского человека показал, что он принадлежит к гаплогруппе R, которая сегодня широко распространена в Евразии. Тем не менее, усть-ишимец, скорее всего, не оставил потомков среди современных людей, и его популяция полностью вымерла в глубокой древности. Согласно анализу Y-хромосомы, он находится у основания (т.е. является предком) гаплогруппы K(xLT), также широко распространенной сегодня в Евразии.

Одним из первых важнейших выводов стало то, что усть-ишимец оказался одинаково близок по геномной последовательности и к живущим сегодня азиатам, и к европейцам. Это означает, что население, частью которого он являлся, около 45 тысяч лет назад еще не разделилось на европейскую и азиатскую «ветви» и представляло из себя единое целое с точки зрения ДНК. Второй важный вывод: присутствие в Сибири людей с такими характеристиками ДНК означает, что первичная миграция раннего современного человека из Африки через Левант в другие регионы Евразии не была ограничена только «южным маршрутом» — из Аравии по берегу Индийского океана в Юго-Восточную Азию и, в конце концов, в Австралию. Существовал (и это теперь доказано с помощью усть-ишимской находки!) и «северный маршрут» — из Леванта в Сибирь, вероятно, через

ледованных от неандертальцев. Примесь неандертальской ДНК в усть-ишимской кости составляет около 2,3 %. Поскольку усть-ишимец имеет самую древнюю для современного человека ДНК, можно выяснить с высокой вероятностью когда же произошло скрещивание этих видов гоминид, после которого в нашей



(в том числе и всех читателей «НВС») ДНК оказалось «наследство» от неандертальцев. Этот момент сейчас можно определить как за 232—430 поколений до появления усть-ишимца, т.е. около 50—60 тысяч лет назад. Очевидно, что только столь древний геном сибиряка из Усть-Ишима дал возможность сделать такой вывод!

А вот что касается возможной примеси ДНК от другого вида (или подвида) ранних людей, живших в Сибири примерно в это время — т.н. «денисовцев» (их ДНК была изучена группой С. Паабо на материалах из Денисовой пещеры на Алтае) — то результат оказался отрицательным. А ведь этот «след» от смешивания денисовцев с современными людьми выявлен у населения Австралии и Океании; значит, генетическая история населения Евразии была достаточно сложной, и ученым еще предстоит разбираться в ее деталях.

Другим важнейшим аспектом анализа ДНК усть-ишимца стало определение скорости мутации генов. Установлено, что скорость мутации митохонд-

возраста усть-ишимской находки. Думаю, что это лишь начало работы с этим объектом, и в ближайшем будущем можно ожидать новых результатов, основанных на дополнительном изучении опубликованного нами уникального «банка данных», или, по меткому выражению исследовательницы из США Сары Тишковой (Sarah Tishkoff), ДНК усть-ишимца как «машины времени», позволившей как никогда прежде глубоко заглянуть в геном современного человека на ранней стадии его формирования. Нужно искать новые образцы, а пока, перефразировав известную латинскую поговорку «Ex oriente lux» («С востока свет»), можно сказать по поводу усть-ишимского человека — «Ex Siberia lux» («Из Сибири — свет»). Удача идет лишь к тем, кто много и неустанно работает!

Я.В. Кузьмин, д.г.н., Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск

На снимках: — бедренная кость мужчины из Усть-Ишима; — общий вид места усть-ишимской находки на берегу Иртыша; — памятный знак «Берег кроманьонца» близ п. Усть-Ишим и Алексей Бондарев.

