

## НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

# Генетики помогают разобраться в прошлом, настоящем и будущем человечества

В Музее истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока прошла пресс-конференция, посвященная результатам генетических исследований Института цитологии и генетики СО РАН. Перед журналистами выступили специалисты в области генетики — директор Института терапии СО РАМН, заведующий лабораторией молекулярной генетики человека ИЦиГ чл.-корр. РАМН Михаил Воевода, заведующая лабораторией популяционной этногенетики ИЦиГ Людмила Осипова и научный сотрудник сектора молекулярной палеогенетики ИЦиГ Александр Пилипенко.

Разговор в основном касался современных популяций Ямало-Ненецкого АО, их генетической предрасположенности к тем или иным заболеваниям и влиянию на их здоровье факторов цивилизации. Кроме того, учёные поведали об относительно новых исследованиях, которые проводятся палеогенетиками совместно с Институтом археологии и этнографии СО РАН. В результате изучения антропологического материала, добытого археологами, анализа динамики митохондриальных ДНК костных фрагментов удалось ответить на многие вопросы о миграциях и характере взаимодействия некоторых народов.

**Рассказывает заведующая лабораторией популяционной этногенетики Людмила Павловна Осипова:**

— Наша экспедиция недавно вернулась из Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа. В этих местах, образно говоря, «ещё не ступала нога популяционного генетика». В Тазовском районе живут сибирские тундровые ненцы, и этнографические исследования в своё время там проводились на хорошем уровне, но генетических до сих пор не было, что удивительно — ведь Тазовский район, по мнению многих специалистов, аккумулировал в себе генофонд энцев.

Энцы — это одна из северо-самодийских малочисленных народностей, которая представляет огромный интерес для учёных в связи с эволюцией и с миграцией человека на Север. Поэтому мы предприняли уже вторую экспедицию в эти края, первая была в ноябре, в полярную ночь, вторая состоялась в апреле, и я надеюсь, что она не последняя. Тем более, что администрация Ямало-Ненецкого АО заинтересована в таких исследованиях и всячески нас поддерживает. Правда на Севере, конечно, в большей степени интересуются прикладными исследованиями (хотя они и тесно связаны с фундаментальными), а именно: что происходит с генофондами, какова в настоящее время демографическая ситуация, каковы репродуктивные показатели мужчин и женщин и т.д.

Мы, например, совместно с «Вектором» исследуем распространённость описторхоза и других гельминтов, распространённость гепатитов В и С и пр. Ну и, конечно, изучая генетические маркеры, мы популяризируем эти знания и рассказываем историю происхождения народностей с генетической точки зрения.

Важно отметить, что нами ещё с начала 90-х годов была разработана специальная программа исследований, целью которой было заинтересовать людей, с которыми мы работаем. Мы считаем, что человека нужно рассматривать не только как объект исследования, но и как субъект, чтобы ему от этого процесса тоже была какая-то польза. Благодаря этому люди идут к нам добровольно, и ситуация резко отличается, например, от США, где, к сожалению, всё ещё существует антагонизм между исследователями и коренным населением.

Одним из интересных аспектов «прикладных исследований» является, например, изучение функциональной асимметрии головного мозга. По этой теме у нас есть несколько совместных публикаций с Институтом физиологии СО РАМН. Этот аспект очень интересуют органы образования на местах, одна из причин — дети коренных этносов неважно сдают ЕГЭ по математике. Нас просят выяснить с генетической точки зрения, способны ли эти дети к математике или нет, как у них обстоит дело с абстрактным мышлением?

Раньше, согласно гипотезе известного физиолога Аршавского, считалось, что «Север отбирает леворуких», что означает преимущественное доминирование правого полушария, связанного с наличием творческих способностей, а также хорошей адаптацией в «неопределённой информационной среде» (по В.П. Леутину). Но на современном этапе это не совсем так. Популяционные генофонды меняются, и те, которые были 50—60 лет назад, трансформировались. Мы обнаружили у ненцев (как у лесных, так и у тундровых) преобладание «смешанного» типа — когда оба полушария активны, то есть человек об-



ладает набором как «левых», так и «правых» параметров. Следовательно, по нашим данным выходит, что дети ненцев генетически одарены не только широко известными творческими способностями, что находит свое подтверждение в богатой культуре народа, но и вполне развитым абстрактным мышлением! Значит, всё дело в школьной программе, которая должна иметь свою этническую специфику. Особенно это касается преподавания математики в старших классах. Генетикам желательно выходить на органы образования, популяризировать полученные знания, объяснять, что учебная программа на Севере должна иметь и этническую, и региональную специфику.

Что касается результатов фундаментальных исследований, они говорят сами за себя. Мы являемся соавторами статей в таких журналах, как «Nature», где в 2010 году были опубликованы наши исследования по селькупам, ненцам, нганасанам и другим этносам. В этой публикации был прямой выход на палеогенетику. Исследовались образцы волос, найденные в Гренландии. Причём не сохранилось никаких других останков — ни костей, ни зубов, ни мягких тканей. Техника молекулярной генетики достигла таких высот, что оказалось возможным выделить ДНК из волос 4000-летней давности и провести уникальное, очень дорогостоящее исследование, которое охватило 79% генома этого гипотетического человека, от которого остались только волосы. Причём в исследовании принимали участие всего двое ученых из России — Сардана Фёдорова из Республики Саха (Якутия) и я.

По совокупности СНИПов (SNPs — это однонуклеотидные маркеры на разных хромосомах) было установлено, что этот человек имел вторую группу крови, резус-положительный фактор, тёмные жесткие волосы, карие глаза. У него были лопатовидные монголоидные резцы и сухой тип ушной серы. Это — фантастика, десять лет назад о таких подробных исследованиях даже мечтать было нельзя! Сейчас в нашей стране, в частности в нашем институте и в других биологических институтах СО РАН ситуация меняется — мы воспряли духом и надеемся, что в скором времени подобные исследования будут проводиться и у нас, силами тех молодых учёных, которые уже демонстрируют свои высокие профессиональные и человеческие качества.

Хотелось бы немножко упомянуть о другом исследовании, которое касается Республики Алтай. В нашей лаборатории с начала 1990-х годов собраны полноценные данные по 16-ти этносам, живущим в Сибири. И два из них — это северные и южные алтайцы. Алтайцев мы начали изучать давно, первая экспедиция к северным алтайцам была у меня совместно с моим учителем Рэмом Израилевичем Сукерником ещё в далеком 1974 году. В итоге у нас вышло несколько интересных публикаций по биохимическому полиморфизму, показавших особенность генофонда челканцев и кумандинцев.

И вот уже в 2003 году под моим руководством была проведена совместная экспедиция с известным учёным из Пенсильвании

Тэдом Шурром на Алтай, в Турочакский район, снова к северным алтайцам. Затем мы объединили всю имеющуюся информацию, и получилась огромная выборка этнически чистых представителей, не связанных родством (около 500 человек). С применением самых современных методов исследования митохондриальной ДНК и У-хромосомы было более подробно показано, что наиболее близкими к индейцам Америки оказались южные алтайцы, и именно их можно рассматривать в качестве потомков предковой популяции, которая двинулась на освоение Американского континента по существовавшему в то время Берингову мосту.

Вторым значимым генетическим выводом явилось веское подтверждение гипотезы этнографов и лингвистов о том, что северные алтайцы — близкие родственники обских угров, самодийцев и кетов. Фундаментальная работа по этой тематике тоже вызвала большой интерес в мире.

**Продолжил тему Михаил Иванович Воевода, директор Института терапии СО РАМН и одновременно заведующий лабораторией молекулярной генетики человека ИЦиГ, член-корреспондент РАМН:**

— Хотелось бы добавить, что в значительной степени целью этих исследований является получение знаний, которые могут быть использованы для улучшения состояния здоровья коренных народов. И это в настоящее время не так просто сделать. Начнём с того, что до сих пор в медицинской науке нет однозначной оценки того, насколько важен этнический фактор. Многие известные специалисты утверждают, что этнический фактор не настолько важен, и лечить надо всех одинаково. Но жизнь берёт свое и, например, в Америке сейчас на государственном уровне принято решение о том, что в медицинских исследованиях проводится раздельный анализ данных для белого населения и афроамериканцев, поскольку по некоторым аспектам биологическая разница достигает такого уровня, что нельзя одинаково подходить к лечению некоторых заболеваний в разных этнических группах.

Для нас эта проблема тоже стоит очень остро, поскольку спектр генетического разнообразия населения Сибири, да и вообще России, очень большой. Но на сегодняшний день в медицинской документации отсутствует графа «Национальность», поэтому мы не имеем статистических данных, которые бы говорили об особенностях здоровья у наших коренных жителей и можем опираться только на научные данные. Но в течение последних 20 лет научные исследования не проводились (по вполне понятным причинам). Если, например, в 80-е годы Академия медицинских наук проводила экспедиции, в состав которых входило до 40 человек специалистов разного профиля, проводивших комплексные обследования населения самых отдалённых районов, то сейчас таких экспедиций почти нет.

В то же время, за последние 20 лет в Америке, где коренное население во многом генетически близко к нашему, произошли драматические изменения. Если ещё 50 лет назад коренное население Америки считалось

резистентным к таким заболеваниям цивилизации, как атеросклероз, диабет и т.д., то на сегодняшний день оно обогнало в этом все остальные большие этнические группы — белое население, афроамериканцев и пр.

Всё это выдвигает перед нашими учёными большую, серьёзную проблему — понять, что же происходит сейчас со здоровьем коренного населения Сибири. В настоящий момент благодаря взаимодействию с Якутским научным центром, где имеется хорошая приборная база, нам удалось использовать такие современные технологии, как, например, коронарография — прямая оценка поражения сосудистого русла и т.д. Как выяснилось, у нас в стране «болезни цивилизации» также выходят на передний план в качестве основного фактора, который определяет состояние здоровья коренных жителей.

Возникает вопрос, при чём же здесь генетика? Но, как оказалось, генетика играет в этом самую непосредственную роль.

Ещё основатель популяционной генетики Джеймс Нил, известный американский учёный, который когда-то сотрудничал с Рэмом Израилевичем Сукерником, первый отметил опасную тенденцию: в некоторых этнических группах распространение «болезней цивилизации» может достигать уровня эпидемии. И тогда он выдвинул гипотезу, что коренное население, по крайней мере, Северного полушария — Азии, Америки, генетически в большей степени предрасположено к болезням цивилизации, чем белое. Правда, при условии попадания в неблагоприятные факторы внешней среды, такие как западный тип жизни, питания, снижение физической активности и т.д.

Сейчас во всем мире ведутся генетические работы, направленные на то, чтобы понять, какие конкретно гены отвечают за такую высокую подверженность коренного населения «болезням цивилизации». Очевидно, что эту предрасположенность определяет целый ряд генетических особенностей. Они, с одной стороны, важны для адаптации (способность переносить периоды голодания, низкие температуры) в тех естественных, природных условиях, в которых эти популяции развивались. Они были полезны, а сейчас, при преобладающем западном образе жизни, эти самые особенности приобрели отрицательную составляющую. Полученные данные важны как для самих народов, так и для всего человечества.

— Часть задач, которые решает Людмила Павловна в своей лаборатории, могут быть существенно дополнены данными, полученными благодаря развитию методов палеогенетики, — вступает в разговор **Александр Сергеевич Пилипенко, научный сотрудник сектора молекулярной палеогенетики ИЦиГ.** — Палеогенетика — это наука, занимающаяся получением и анализом образцов ДНК из останков различного рода организмов, дошедших до нас в той или иной степени сохранности.

Самые первые палеогенетические исследования в институте начались ещё в 1990-х годах. Именно тогда были изучены материалы из уникальных замёрзших погребений пазырыкской культуры. Это были первые палеогенетические результаты в стране. Затем наступил достаточно тяжёлый период, когда мы пытались развивать в институте современные методы, но для этого не было подходящих условий. К счастью, в 2009—2010 году ситуация изменилась, нашу лабораторию переоснастили и сейчас она — одна из лучших в стране.

Какова роль палеогенетических исследований? Дело в том, что происхождение человека и этническая реконструкция входят в круг интересов нескольких научных направлений: этногеномики (чем занимается, в частности, и Людмила Павловна), археологии и антропологии. К сожалению, существует большой разрыв между данными этногеномики и теми, которые получают археологи и антропологи. И ликвидировать его, не отрываясь от объективной реальности, сложно, поскольку речь идёт о материалах, сильно разобщённых хронологически.

(Окончание на стр. 3)