

тики спиноцереbellарной атаксии 1-го типа в Якутии / С. К. Кононова, С. А. Федорова // Якутский медицинский журнал. — 2003. — №1. — С. 13-15.

Kononova S.K. To the question of prophylaxis of Spinocerebellar Ataxia type 1 in Yakutia / S.K. Kononova, S.A. Fedorova // Yakut Medical Journal. — 2003. — №1. — P. 13-15.

4. Кононова С. К. Биоэтические проблемы пресимптоматической ДНК диагностики спиноцереbellарной атаксии 1-го типа в практике Медико-генетической консультации Якутии / С. К. Кононова, О. Г. Сидорова, Э. К. Хуснутдинова // Медицинская генетика. — 2005. — Т.4, №12. — С. 583-587.

Kononova S.K. Bioethical problems of pre-symptomatic DNA of diagnostics of spinocerebellar ataxia type 1 in the practice of the Medical Genetic Consultation of Yakutia / S.K. Kononova, O.G. Sidorova, E.K. Khusnutdinova // Medical Genetics. — V.4. — 2005. — № 12. — P. 583-587.

5. Платонов Ф. А. Эпидемиологическое со-

стояние НМА в Якутии / Ф. А. Платонов // Материалы первой науч. практ. конф. — Якутск, 1996. — С. 149-151.

Platonov F.A. Epidemiological state of Hereditary Spinocerebellar Ataxia in Yakutia / F.A. Platonov // Materials of the 1st international scientific conference. — Yakutsk, 1996. — P. 149-151.

6. Сухомьясова А.Л. Разнообразие наследственной патологии в Республике Саха (Якутия) по данным Республиканского генетического регистра наследственной и врожденной патологии / А.Л. Сухомьясова // Генетическое исследование населения Якутии / под ред. Пузырева. В.П., Томского М.И.— Якутск, 2014. С.78-84.

Sukhomiasova A.L. Diversity of hereditary pathology in the Republic of Sakha (Yakutia) according to the national genetic register of hereditary and congenital pathology / A.L. Sukhomiasova // Genetic study of the population of Yakutia Ed. Puzyrev V.P., Tomskey M.I. — Yakutsk, 2014. — P.78-84.

7. Unstable Triplet Repeat and Phenotypic Variability of Spinocerebellar Ataxia Type1 / L.G. Goldfarb, O. Vasconcelos, F.A. Platonov [et al.] // Ann Neurol. — 1996; №39. — P.500-506.

8. Autosomal Dominant Spinocerebellar Ataxia (SCA) in a Siberian Founder population: Assignment to the SCA 1 Locus // Experimental Neurology. — 126, 1994. — P. 130-312.

9. Effect of trinucleotide repeat length and parental sex on phenotypic variation in spinocerebellar ataxia 1/ Jodice C., Malaspina P. [et al.] // Am J Hum Genet. 1994; 54: — P. 959-965.

10. Genetic fitness and selection intensity in a population affected with high-incidence spinocerebellar ataxia type 1/ F.A. Platonov, K. Tyryshkin [et al.] // Neurogenetics. 2016 July; 17(3) — P.179-185.

11. Molecular and clinical correlations in spinocerebellar ataxia type 1: evidence for familial effects on the age at onset/ Ranum L.P., Chung M.Y. [et al.] // Am J Hum Genet. 1994; 55 — P.244-252.

С.А. Федорова

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЯКУТОВ: МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ В СРАВНЕНИИ С ГИПОТЕЗАМИ ИСТОРИКОВ

УДК 575

В обзоре представлены результаты исследований генетической истории якутов, проведенных учеными ЯНЦ комплексных медицинских проблем и Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск, Россия) в сотрудничестве с коллегами из Института биохимии и генетики УНЦ РАН (Уфа, Россия) и Эстонского Биоцентра (Тарту, Эстония) за период 2002-2016 гг. в сравнении с реконструкциями других групп генетиков и с гипотезами историков и археологов об этногенезе народа саха.

Ключевые слова: якуты, гены, этногенез, митохондриальная ДНК, Y-хромосома.

This review presents the results of studies of the genetic history of the Yakut (Sakha) people conducted by researchers of the Yakut Scientific Centre of Complex Medical Problems and M. K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia) in collaboration with the researchers of the Estonian Biocentre (Tartu, Estonia) and the Institute of Biochemistry and Genetics (Ufa Scientific Centre of RAS, Ufa, Russia), over the period 2002-2016. The obtained results are compared and contrasted with the reconstructions proposed by other groups of geneticists and with historical and archaeological hypotheses on the ethnogenesis of the Yakut (Sakha) people.

Keywords: Yakut (Sakha) people, genes, ethnogenesis, mitochondrial DNA, Y-chromosome.

Введение. Общепринято считать, что формирование якутского этноса на территории Якутии происходило путем постепенного смешения тюркоязычных скотоводческих племен, переселившихся с юга на среднюю Лену, с местными племенами в течение длительного периода времени. В советское время были проведены археологические изыскания на территории Прибайкалья и Якутии с целью изучения древних этапов истории якутов. Большинство современных исследователей связывают с якутами курумчинскую культуру циркумбайкальского региона (VI-X вв.) [2,3,8,14]. Непосредственными предками якутов традиционно считают племена прибайкальских курыкан, которые представляли собой, по-видимому, союз

трех тюркских племен, так как в древних источниках их называют «юч курыкан» — «три курыкана» [8]. Курыкане как отдельная народность возникли в результате ассимиляции аборигенного населения и некоторых монголоязычных групп с тюркоязычными телесскими племенами, переселившимися в Прибайкалье в V–VI вв. [3].

По вопросу о времени миграции предков якутов на север во мнениях историков и археологов имеются значительные расхождения. Выдающийся этнограф Г.В. Ксенофонтов считал, что якуты представляют собой народ смешанного происхождения, включивший в себя три волны тюркоязычных переселенцев. По его мнению, первое заселение якутами бассейна р. Вилюй началось в конце I в. н.э., вторая волна якутов переселилась на среднюю Лену и Вилюй из Прибайкалья в VI–VII вв. н.э., наконец, последний этап переселения якутов произошел в XI–XII вв. в связи с усилением монгольских

племен и полным вытеснением предков якутов с первоначального места проживания [6]. А.П. Окладников предполагал два «решающих этапа» в расселении предков якутов на север. Первый, по его мнению, начавшись в раннем железном веке, заканчивается к X–XI вв., второй этап относится к XV–XVI вв. [8]. По мнению археолога И.В. Константинова, переселение предков якутов с Прибайкалья произошло в XV в. в виде компактной группы, представлявшей вполне сложившуюся этническую общность [5]. Более поздние исследователи считают, что массовое переселение предков якутов на север произошло в начале II тыс. н.э. и характеризуется появлением в XIII в. культуры «малых домов» в Якутии, которая позднее сменилась кулунатахской скотоводческой культурой [2]. С другой стороны, археологические находки (специфические наконечники стрел, детали лука, панцирные пластины, культовые амулеты-подвески,

ФЕДОРОВА Сардана Аркадьевна — д.б.н., зав. лаб. Института естественных наук СВФУ им. М.К. Аммосова, с.н.с. ЯНЦ КМП, sardanaafedorova@mail.ru.

кости быка) и появление на писаницах Лены рунических надписей свидетельствуют о проникновении в Якутию в начале хунно-сяньбийских (в III – первой половине IV вв. н.э.), а позднее с V–VI вв. тюрко-монгольских групп [1].

Соотношение различных по происхождению элементов в генофонде якутов, их состав и процесс формирования традиционной культуры до сих пор остаются не изученными в достаточной степени. Относительно этнической принадлежности местных племен, которые внесли свой вклад в формирование якутского этноса, у историков существует две точки зрения. Большинство исследователей считает, что это были тунгусские племена [2,6,8], хотя против этого мнения свидетельствует малочисленность тунгусских слов в якутском языке (всего около 4%). По данным антропоники, из 1083 якутских языческих имен 47% – тюркские, 37 – монгольские, 6 – тюрко-монгольские, 10% – эвенкийские [9]. Таким образом, данные лингвистов указывают на слабое взаимодействие якутского и тунгусского языков.

По мнению проф. А.Н. Алексеева, активное расселение тунгусов по Северной Азии, и Якутии в том числе, началось только в конце I-начале II тыс. н.э., и в становление генофонда якутского народа значительный вклад был внесен древним нетунгусским населением Якутии, вероятно всего праюкагирами, прасамодийцами или же другими древними племенами, этнонимы которых не сохранились [1]. Пришедшие на территорию Якутии тунгусы и якуты, согласно преданиям, встретились с местными племенами – «сортолами», «дирикинэями», «хара сагылами». В преданиях говорится о различных народах, будто бы проживавших на территории Якутии, в том числе о туматах и даже кыргызах [12], что свидетельствует о достаточном разнообразии местного и мигрировавшего населения той эпохи. А.Н. Алексеев считает, что отуреченные в результате миграции небольших групп южных скотоводов местные племена, проживавшие на территории средней Лены с древних времен, составили значительный пласт протоякутов: «размножились не новоселы, росло число людей, владевших их речью... такая тюркизация прошла по всей Евразии, поэтому тюркоязычные народы ныне столь многочисленны...» [1].

Начиная с 90-х гг. XX в. помимо общепринятых этнографических, археологических и лингвистических подходов для решения вопросов проис-

хождения отдельных этносов стали широко применяться методы молекулярной генетики. В науке возникло новое направление – генетическая археология, которое позволяет моделировать события прошлого на основании изучения генома человека в современных популяциях. Интенсивные исследования генетической структуры якутской популяции и генетических взаимоотношений якутов с другими народами Сибири были предприняты в 2000-е гг. параллельно тремя группами исследователей – учеными НИИ медицинской генетики СО РАМН (Томск, Россия) [11,15], исследователями Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка (Лейпциг, Германия) и Института здоровья АН РС(Я) (Якутск, Россия) [13,24,27] и учеными ЯНЦ КМП и СВФУ им. М.К. Аммосова (Якутск) в сотрудничестве с коллегами из Института биохимии и генетики УНЦ РАН (Уфа, Россия) и Эстонского Биоцентра (Тарту, Эстония) [4,16-23,29]. Эти исследования были проведены главным образом с использованием двух взаимодополняющих генетических систем – Y-хромосомы и мтДНК, позволяющих описывать особенности мужского и женского генофонда, и панелей аутосомных маркеров. В последние годы с развитием новых молекулярно-генетических технологий стало возможным также применение полногеномного анализа.

В данном обзоре приведены результаты наших исследований генетической истории якутов в сравнении с реконструкциями других групп генетиков и с представлениями об этногенезе народа саха, предложенными ранее историками и археологами.

Происхождение якутов в свете данных генетической археологии

На основе анализа линий центральных, вилюйских и северных якутов из 16 улусов РС(Я) (n=215) было показано, что подавляющее большинство мужчин-саха (более 80%) являются потомками одного мужчины-основателя с линией Y-хромосомы, относящейся к гаплогруппе N3 [16-18, 20,23]. Полученные нами данные находятся в соответствии с результатами исследований других групп генетиков по анализу линий якутов Усть-Алданского улуса (n=109) [11,15] и 8 центральных, вилюйских и северных районов РС(Я) (n=178) [27]. Также было установлено, что крайне низкая степень разнообразия мужских линий у якутов компенсируется высоким разнообразием линий женского генофонда [16,19,20,23], что подтвердилось позднее в исследова-

ниях других авторов [13,24,27].

На филогенетическом древе Y-хромосомы N3-линии якутов объединяются в одну специфическую ветвь [21]. Структура этой ветви в работах предшественников рассматривалась как «звездобразная», то есть имеющая один предковый гаплотип [11,15,27]. Время генерации специфических N3-линий в якутской популяции, согласно Харькову и соавт. [15], – $4,45 \pm 1,96$ тыс. лет, по В. Pakendorf [27], – 880 ± 440 лет. В отличие от других авторов, «якутская» ветвь рассматривается нами в структуре N3-сети соседних народов Южной и Западной Сибири, Чукотки и Камчатки как содержащая два близких по структуре доминантных гаплотипа (рис.1) и, соответственно, подвергаясь двум последовательным по времени экспансиям [23]. По нашим оценкам, отделение специфичной для якутов N3-ветви Y-хромосомы и первая экспансия начались в IV-V вв. н.э. [23]. Вслед за отделением «якутской» ветви ~1600-1700 лет назад, последовала вторичная экспансия ~900 лет назад. Первая дата соответствует времени расхождения якутского языка с древними тюркскими языками, по Г.Г. Левину [7], вторая совпадает с предполагаемым временем миграции последней, наиболее обширной волны тюркоязычных предков якутов в бассейн средней Лены. Время вторичной экспансии N3-линий по нашей оценке соответствует значениям, предложенным В. Pakendorf. Мы предполагаем, что тюркоязычные предки якутов могли перекочевать на север задолго до создания империи Чингис-хана. Косвенным подтверждением этому может служить тот факт, что у якутов не обнаружена так называемая C3-линия чингизидов, распространенная на территориях, находившихся под властью великого хана [23]. При этом, если в предковом племени в IV-V вв., очевидно, доминировали мужчины одного рода, то в популяции якутов, экспансия которой началась ~900 лет назад, должны были существовать носители обоих доминантных гаплотипов.

В каком регионе возникла N3-ветвь якутов? Максимальная частота «якутской» N3-ветви характерна только для Якутии: от 70 до 90% в различных этногеографических группах якутов, у долган (50%), эвенков (47%) и эвенов (29%) [16,23,26]. В филогенетических исследованиях было установлено, что «якутская» ветвь не является производной от N3-линий соседних народов – монголов, бурятов, чукчей, эскимосов,

коряков, нанайцев, японцев и китайцев хань [22,26], таким образом, происхождение этой ветви, по-видимому, не связано с территориями, прилегающими к Байкалу с востока и юга (Бурятия, Монголия, бассейн р. Амур, Китай), и с территорией древней Берингии (Чукотка и Камчатка). N3-линии якутов также отличны от N3-линий народов Волго-Уральского региона и Скандинавии. Более вероятным нам представляется возникновение более древнего доминантного «якутского» гаплотипа (гаплотип 1 на рис.1) в Южной Сибири в регионах к западу от Байкала, так как его близкие филогенетические производные присутствуют у тувинцев, тофаларов и сойотов. Второй доминантный гаплотип (гаплотип 2 на рис.1) и его производные обнаружены только в популяциях Якутии, соответственно, его размножение и вторичная экспансия произошли на территории Якутии.

Исследователями Института медицинской генетики (г.Томск) была ранее высказана гипотеза автохтонного происхождения N3-линий якутов. Проф. В.А. Степанов предположил, что мужской генофонд якутов сложился на базе локального эвенкийского компонента, а тюркский язык был приобретен в результате культурного доминирования тюркоязычной элиты, не оставившей значительного следа в пуле Y-хромосом [11]. Позднее авторами было высказано мнение, что эти линии были приобретены якутами опосредованно через эвенков от еще более древних аборигенных племен, проживавших ранее на территории современной Якутии и ассимилированных тунгусами [15]. Необычайно высокую частоту N3-линий в мужском генофонде якутов (более 80% в целом для популяции), в отличие от эвенков (25-33%), авторы объясняли значительным увеличением численности якутов за последние века, который привел к случайному резкому увеличению частоты отдельных линий с преобладанием гаплотипа-основателя в популяции. В отличие от томичей мы считаем более вероятным возникновение «якутской» N3-ветви в Восточно-Саянском регионе, чем на территории современной Якутии, так как близкие STR-гаплотипы присутствуют у народов, проживающих к западу от Байкала. Однако окончательный ответ на вопрос «где и когда возникла N3-линия якутов?», на наш взгляд, может дать в дальнейшем только анализ ДНК древних популяций Якутии и Южной Сибири.

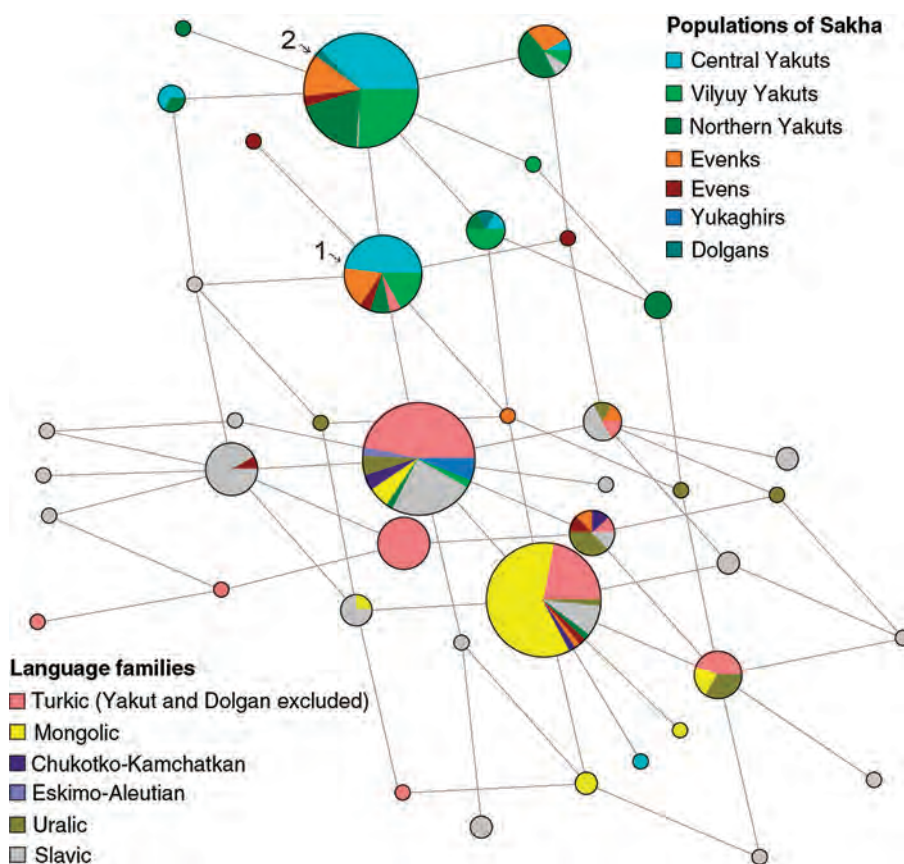


Рис.1. Филогенетическая сеть N3-гаплотипов Y-хромосомы народов Якутии и соседних регионов [23]. Кругами обозначены микросателлитные гаплотипы, площадь круга и секторов внутри круга пропорциональна частоте гаплотипа. Доминантные «якутские» гаплотипы 1 и 2 обозначены стрелками

Какие народы наиболее близки к якутам? Изучение генетических взаимоотношений якутов с соседними народами показало близкое генетическое сходство якутов прежде всего с эвенками Якутии [16-18, 23]. Мы считаем, что близкое генетическое родство якутов с эвенками Якутии объясняется прежде всего происхождением этих народов из общего южно-сибирского генетического субстрата (причем, если происхождение якутов связано с регионами западнее Байкала, то тунгусов – скорее всего, с территориями восточнее Байкала), а также процессами смешения территориально близких этносов в Якутии в течение периода длительностью не менее 900 лет. В этнографических исследованиях отмечалось, что мужчины-якуты часто и охотно женились на эвенкиях, тогда как женщины-якутки редко выходили замуж за эвенков [10]. Скорее всего, именно этими брачными традициями объясняется высокое содержание общих линий женского генофонда (50-65%) в разных этногеографических группах якутов и эвенков [16] и относительно низкое содержание N3-линий в мужском генофонде эвенков.

Любопытно, что у эвенков Якутии нами был обнаружен «гаплотип Чингис-хана», с высокой частотой встречающийся у народов, бывших под властью чингизидов, что указывает на относительно недавний мужской поток генов от монголов к эвенкам [23]. Полученные генетические аргументы свидетельствуют в пользу гипотезы об относительно недавнем (в начале II тыс.н.э.) появлении тунгусов на территории Якутии, поддерживаемой проф. А.Н. Алексеевым [1]. Масштабные экспансии тунгусов и тюрков по территории Сибири, произошедшие по-видимому, в пределах последних 2000 лет, ассимилировали и/или вытеснили древнее население Якутии на еще более северные территории. Поэтому неудивительно, что по сравнению с эвенками Якутии народы Арктики (юкагиры, эвены, долганы и нганасаны) в большей степени отличаются от якутов по составу компонентов генофонда и содержанию специфических линий мтДНК и Y-хромосомы [16,23].

Далее по степени генетической близости и по своим генетическим характеристикам к якутам более близки народы Южной Сибири – буряты, ту-

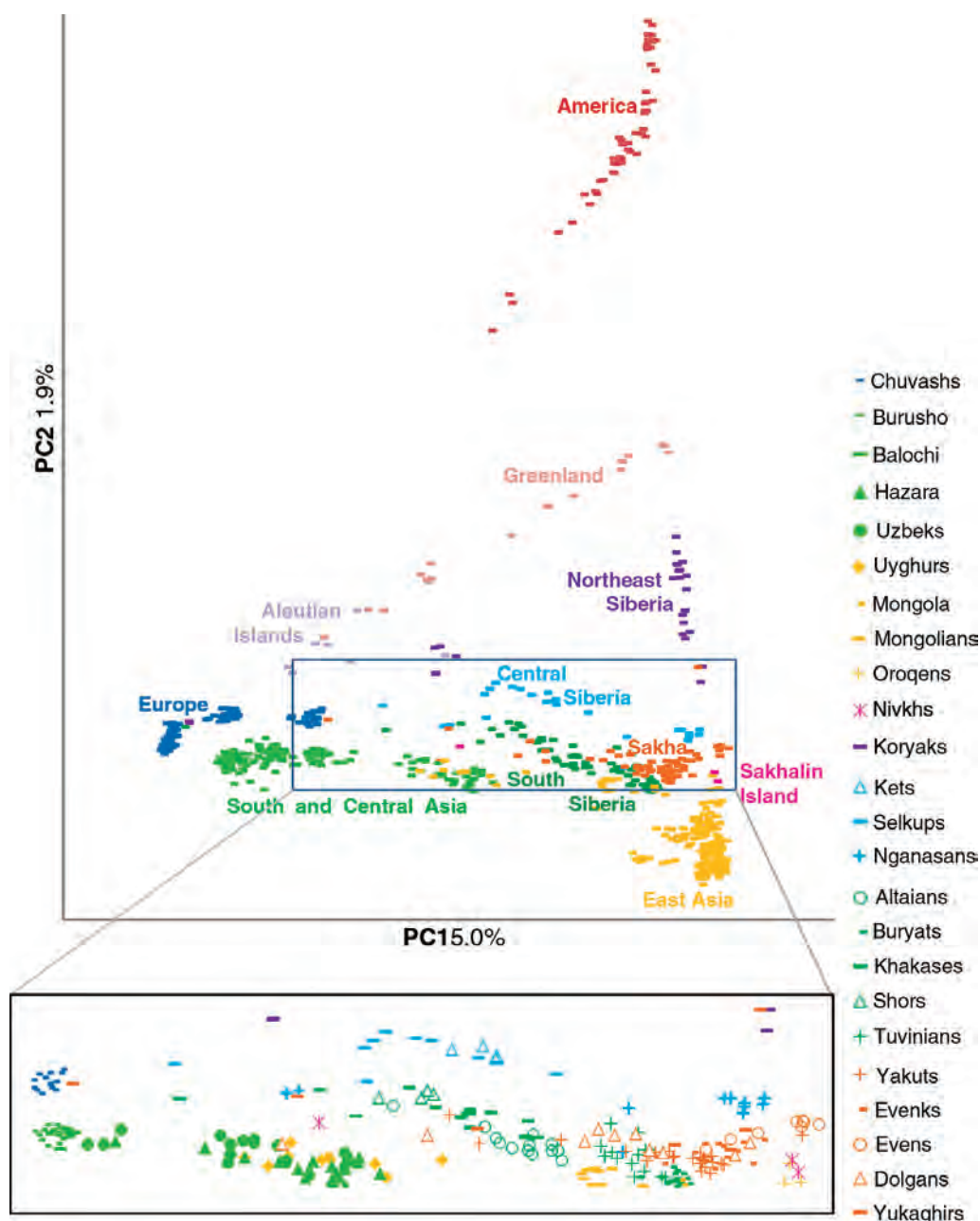


Рис.2. PC-карта расположения популяций Якутии среди других популяций Евразии и Америки, построенная по данным 600000 аутосомных SNP [23]

были получены данные о высоком содержании линий мтДНК европейского происхождения (17%), но авторы объясняли этот факт интенсивными процессами метисации с русскоязычным населением [28].

По нашим данным, полученным при анализе мтДНК 423 чел. из центральной, вилуйской и северной этногеографических групп, высокое содержание материнских линий европейского происхождения характерно прежде всего для вилуйских якутов (16%), для центральных и северных оно составляет 7%, в среднем для трех этногеографических групп якутов – 10%. По отцовским линиям европеоидный компонент генофонда якутов также не высок – от 4% у вилуйских якутов до 11% у центральных, в целом – 7% от общего пула [16,20]. Было установлено, что содержание этих линий в генофонде якутов объясняется не только смешением с русскоязычным населением, мигрировавшим в Восточную Сибирь, начиная

с XVII в., но и присутствием древнего европеоидного компонента в предковой популяции якутов, характерного для всех тюркоязычных народов Южной Сибири [16,23]. В формировании древнетюркских групп, как известно, в равной мере участвовали как европеоидные, так и монголоидные популяции. Происхождение древних западноевразийских линий в генофонде якутского этноса, по-видимому, связано с доэтническим этапом формирования якутов как отдельного народа – скифо-сибирским, последующим гунно-сарматским и древнетюркским временем. Некоторые из этих линий возникли на Ближнем Востоке, мигрировали по степному евразийскому коридору через Среднюю Азию и Южную

Сибирь, начиная с 90-х гг. XX в. была популярной гипотеза об «арийском» происхождении якутов, высказанная генетиком В.В. Фелфеловой на основе анализа двух участков системы HLA (HLA-A и HLA-B на 6-й хромосоме человека) [25]. По результатам иммуногенетических исследований у якутов была установлена высокая частота «индоевропейского» гена HLA-A1 и гаплотипа HLA-A1,B17, что рассматривалось автором гипотезы как наличие мощного древнего европеоидного компонента в генофонде якутов, содержание которого доходит до 30%.

В начале XXI в. в первых исследованиях женского генофонда вилуйских якутов генетиками, действительно,

были получены данные о высоком содержании линий мтДНК европейского происхождения (17%), но авторы объясняли этот факт интенсивными процессами метисации с русскоязычным населением [28]. По нашим данным, полученным при анализе мтДНК 423 чел. из центральной, вилуйской и северной этногеографических групп, высокое содержание материнских линий европейского происхождения характерно прежде всего для вилуйских якутов (16%), для центральных и северных оно составляет 7%, в среднем для трех этногеографических групп якутов – 10%. По отцовским линиям европеоидный компонент генофонда якутов также не высок – от 4% у вилуйских якутов до 11% у центральных, в целом – 7% от общего пула [16,20]. Было установлено, что содержание этих линий в генофонде якутов объясняется не только смешением с русскоязычным населением, мигрировавшим в Восточную Сибирь, начиная

Сибирь и появились на территории Якутии с тюркоязычными предками якутов [23].

Таким образом, данные генетической археологии подтверждают присутствие древнего европеоидного компонента в генофонде якутов, выдвинутой проф. В.В. Фефеловой на основании результатов исследований системы HLA, но содержание этого компонента, по нашей оценке, намного ниже – не 30%, а менее 10%.

Работа выполнена в рамках реализации Государственного задания Министерства образования и науки РФ №6.1766.2017.

Литература

1. Алексеев А.Н. Древняя Якутия. Железный век и эпоха Средневековья / Алексеев А.Н. – Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 1996. – 95 с.
2. Alexeev A.N. Ancient Yakutia. The Iron Age and the Middle Ages / Alexeev A.N. // Novosibirsk: Publishing House of the Institute of Archeology and Ethnography of the SB RAS, 1996. – 95 p.
3. Гоголев А.И. Якуты: проблемы этногенеза и формирования культуры / Гоголев А.И. – Якутск: Национальное Изд-во РС(Я), 1993. – 136 с.
4. Gogolev A.I. Yakuts: problems of ethnogenesis and the formation of culture / Gogolev A.I. // Yakutsk: The National Publishing House of the RS (Y). 1993. – 136 p.
5. Дашибалов Б.Б. Археологические памятники кырыкан и хори. / Дашибалов Б.Б. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 1995. – 191 с.
6. Dashibalov B.B. Archaeological monuments of Kurykan and Chori. / Dashibalov B.B. // Ulan-Ude: Publishing House of the Buryat Scientific Center of the SB RAS, 1995. – 191 p.
7. Аллельный полиморфизм шести микросателлитных локусов ДНК в популяциях Республики Саха (Якутия) / Жиркова В.В. [и др.] // Молекулярная биология. – 2011. – Т.45. – №2. – С.249-257.
8. Allelic polymorphism of six microsatellite DNA loci in populations of the Republic of Sakha (Yakutia) / Zhirkova V.V. [et al.] // Molecular biology. – 2011. – Т.45. – №2. – С.249-257.
9. Константинов И.В. Происхождение якутского народа и его культуры / Константинов И.В. // Якутия и ее соседи в древности. – Якутск. Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1970. – С.106-173.
10. Konstantinov I.V. The origin of the Yakut people and their culture / Konstantinov I.V. // Yakutia and its neighbors in antiquity. – Yakutsk. The USSR Academy of Sciences Publishing House, 1970. – P.106-173.
11. Ксенофонтов Г.В. Ураангхай-сахалар: Очерки по древней истории якутов / Ксенофонтов Г.В. – Якутск: Национальное Изд-во РС(Я) (1937), 1992. – 416 с.
12. Ksenofontov G.V. Uraangkhai-sakhalar: Essays on the ancient history of the Yakuts. / Ksenofontov G.V. // Yakutsk: The National Publishing House of the RS (Y). (1937), 1992. – 416 p.
13. Левин Г.Г. Исторические связи якутского языка с древними тюркскими языками VII-IX вв. (в сравнительно-сопоставительном аспекте с восточно-тюркскими и монгольскими языками) / Г.Г.Левин. – Якутск: Изд-во СВФУ, 2013. – 439 с.
14. Levine G.G. Historical relations of the Yakut language with ancient Turkic languages VII-IX centuries. (In a comparative aspect with the Eastern Turkic and Mongolian languages) / GG Levin // Yakutsk: Publishing House of the NEFU, 2013. – 439 p.
15. Окладников А.П. История Якутской АССР / Окладников А.П. – М.Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1955. – Т.1. – 432 с.
16. Okladnikov A.P. History of the Yakut ASSR. / Okladnikov A.P. // ML: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1955. – Т.1. – 432 p.
17. Сафронов Ф.Г. Дохристианские личные имена народов Северо-Востока Сибири / Сафронов Ф.Г. – Якутск: Якутское книжное изд-во, 1985. – 200 с.
18. Safronov F.G. Pre-Christian personal names of peoples of the North-East of Siberia. / Safronov F.G. // Yakutsk: Yakut publishing house, 1985. – 200 p.
19. Серошевский В.Л. Якуты (опыт этнографического исследования) / Серошевский В.Л. – М.: Российская политическая энциклопедия, 1993. – 713 с.
20. Seroshevsky V.L. Yakuts (experience of ethnographic research) / Seroshevsky V.L. // Moscow: The Russian Political Encyclopedia, 1993. – 713 p.
21. Степанов В.А. Этногеномика населения Северной Евразии / Степанов В.А. – Томск: Издательство «Печатная мануфактура», 2002. – 243 с.
22. Stepanov V.A. Ethnogenomics of the population of Northern Eurasia / Stepanov V.A. // Tomsk: Publishing House «Printing Manufactory», 2002. – 243 p.
23. Эргис Г.У. Исторические предания и рассказы якутов: в 2 частях / Эргис Г.У. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Ч.1. – 322 с.
24. Ergis G.U. Historical legends and stories of the Yakuts: in 2 parts / Ergis G.U. // M.: L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960. – Part 1. – 322 p.
25. Этническая геномика якутов (народа саха) / Л.А.Тарская, А.И.Гоголев, Г.И.Ельчинова [и др.]. – М.: Изд-во Наука, 2009. – 270 с.
26. Ethnic genomics of the Yakuts (Sakha people) / LA Tarskaya, AI Gogolev, GI Yelchinova [et al.] // M.: Izd-vo Nauka, 2009. – 270 p.
27. Ушницкий В.В. Проблема происхождения народа саха / Ушницкий В.В. // Народ саха – от века к веку. – Новосибирск: Наука, 2003. – С.39-61.
28. Ushnitsky V.V. The problem of the Sakha people's origin / Ushnitsky V.V. // The people of Sakha – from century to century. Novosibirsk: Nauka, 2003. – С.39-61.
29. Происхождение якутов: анализ гаплотипов Y-хромосомы / В.Н.Харьков, В.А.Степанов, О.Ф.Медведева // Молекулярная биология. – 2008. – Т. 42, № 2. – С. 226-237.
30. The origin of the Yakuts: analysis of haplotypes of the Y-chromosome / VN Kharkov, VA Stepanov, OF Medvedev // Molecular biology. – 2008. – Т.42, № 2. – С. 226-237.
31. Федорова С.А. Генетические портреты народов Республики Саха (Якутия): анализ линий митохондриальной ДНК и Y-хромосомы / Федорова С.А. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 235 с.
32. Fedorova S.A. Genetic portraits of the peoples of the Republic of Sakha (Yakutia): analysis of mitochondrial DNA and Y-chromosome lineages / Fedorova S.A. // Yakutsk: Publishing House of the Yakut Scientific Center of the SB RAS, 2008. – 235 p.
33. Федорова С.А. Якуты: генетические реконструкции в сравнении с историческими. Этногенез и культурогенез в Байкальском регионе. под ред. П.Б. Коновалова / Федорова С.А. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2011. – С.151-176.
34. Fedorova S.A. Yakuts: genetic reconstruction in comparison with historical. Ethnogenesis and culturogenesis in the Baikal region. Ed. P.B. Konovalova / S.A. Fedorova // Ulan-Ude: Publishing House of the BSC SB RAS, 2011. – С.151-176.
35. Генетическая история народов Якутии и наследственно-обусловленные болезни / под ред. Федоровой С.А., Хуснутдиновой Э.К. – Новосибирск: Изд-во Наука, 2015. – 328 с.
36. Genetic history of the peoples of Yakutia and hereditary-determined diseases / ed. Fedorova S.A., Khusnutdinova E.K. // Novosibirsk: Izd-vo Nauka, 2015. – 328 p.
37. Федорова С.А. Анализ митохондриальной ДНК в популяции якутов / Федорова С.А., Бермишева М.А., Виллемс Р. [и др.] // Молекулярная биология. – 2003. – Т.37. – С.544-553.
38. Fedorova S.A. Analysis of mitochondrial DNA in the Yakut population / Fedorova S.A., Bermisheva M.A., Willems R. [et al.] // Molecular biology. – 2003. – Т.37. – С.544-553.
39. Этнотерриториальные группы якутов: особенности генетической структуры / Федорова С.А., Барашков Н.А., Ушницкий В.В. [и др.] // Якутский медицинский журнал. – 2014. – №2. – С.28-31.
40. Fedorova S.A. Ethnoterritorial groups of the Yakuts: features of the genetic structure / Fedorova S.A., Barashkov N.A., Ushnitsky V.V. [et al.] // Yakut medical journal. – 2014. – №2. – С.28-31.
41. A counter clockwise northern route of the Y-chromosome haplogroup N from Southeast Asia towards Europe / Rootsi S [et al.] // Eur. J. Hum. Genet. – 2006. – V.15. – P.204-211.
42. A recent bottleneck of the Y chromosome diversity coincides with a global change in culture / Karmin M [et al.] // Genome Research. – 2015. – V.25. – P.459-466.
43. Autosomal and uniparental portraits of the native populations of Sakha (Yakutia): implications for the peopling of Northeast Eurasia / Fedorova S.A. [et al.] // BMC evolutionary biology. – 2013. – 13:127. doi:10.1186/1471-2148-13-127/
44. Coalescent simulations of Yakut mtDNA variation suggest small founding population / Zlojutro M. [et al.] // Am. J. Phys. Anthropol. – 2009. – 139(4). – P.474-482.
45. Fefelova V.V. Participation of Indo-European tribes of the Mongoloid population of Siberia: Analysis of the HLA antigen distribution in Mongoloids of Siberia / Fefelova V.V. // Am. J. Hum. Genet. – 1990. – V.47. – P.294-301.
46. Human Y Chromosome Haplogroup N: A Non-trivial Time-Resolved Phylogeography that Cuts across Language Families Illuminates A.M. [et al.] // Am. J. Hum. Genet. 2016 – V.99(1). – P.163-173.
47. Investigating the effects of prehistoric migrations in Siberia: genetic variation and the origins of Yakuts / Pakendorf B. [et al.] // Hum. Genet. – 2006. – V.120. – P.334-353.
48. MtDNA analysis reveals a major late Paleolithic population expansion from southwestern to northeastern Europe / Torroni A. [et al.] // Am. J. Hum. Genet. – 1998. – V.62. – P.1137-1
49. The genetic legacy of the expansion of Turkic-speaking nomads across Eurasia / Yunusbayev B. [et al.] // PLoS Genet. – 2015. – V.11(4):e1005068.