

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОГАЙЦЕВ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ (ПО ДАННЫМ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФАМИЛИЙ И БРАЧНЫХ МИГРАЦИЯХ)

Г.И. Ельчинова¹, Ю.А. Ревазова², А.Х.-М. Макаов³, Р.А. Зинченко^{1,4}

¹Медико-генетический научный центр, Москва

²Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эррисмана Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, Мытищи

³Муниципальное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Хабезская центральная районная больница», Хабез, Карачаево-Черкесская Республика

⁴Российский национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра молекулярной и клеточной генетики, Москва

С 2013 года сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии Медико-генетического научного центра проводится комплексное медико-популяционно-генетическое изучение многонациональной Карачаево-Черкессии. Работа ведется в различных регионах России по разработанному в лаборатории протоколу уже более трех десятилетий. Протокол включает осмотр населения выездной бригадой врачей-специалистов, молекулярно-генетическую верификацию диагноза, получение популяционно-генетических данных из биологических (кровь) и небологических источников информации (списки избирателей, брачные записи, демографические анкеты), статистическую обработку данных.

Ногайцы – тюркоязычный народ, прямые потомки кыпчаков. Ногайцы компактно проживают в Ногайском районе Карачаево-Черкессии, составляют 76,7% населения района. По частотам распределения 1522 фамилий и 1115 брачных записей за 1990–2000 гг. подсчитаны стандартные популяционно-генетические характеристики для Ногайского района Карачаево-Черкессии (этническая брачная ассортативность H , интенсивность метисации, индекс эндогамии, значения случайного инбридинга Райта, параметров Барраи и параметров изоляции расстоянием Малекко, составлены схемы фамильного и инбредного ландшафтов). Этническая брачная ассортативность $H=1,06$ для ногайцев, являющихся титульной нацией района, для их соседей значительно выше: $H=30,3$ (абазины), $H=25$ (карачаевцы), $H=6,2$ (русские), $H=46,2$ (татары), $H=14,3$ (черкесы). Отмечено значительное несоответствие наблюдаемого и ожидаемого числа как межэтнических, так и внутриэтнических браков. Интенсивность метисации составляет 21,9% для сельского ногайского населения и 79,3% для городского (г. Черкесск). Популяция не панмиксна в отношении этнического признака. Индекс эндогамии низок как в аулах (0,05–0,41), так и для района (0,56). Значения случайного инбридинга F_{st} в популяции ранга «район» составило 0,0024, локального инбридинга – 0,00039. Также подсчитаны значения по каждому из сельских поселений, состоящих из 1–2 аулов. Коэффициент линейной корреляции между двумя оценками инбридинга (случайный инбридинг и локальный инбридинг), полученными разными методами и из разных источников информации (частоты распределения фамилий и длины брачных миграций), положителен и значим ($r=0,62\pm 0,45$). Матрица фамильных дистанций обнаруживает положительную и значимую корреляцию с матрицей корней квадратных из географических расстояний ($r=0,62\pm 0,28$). Корреляция между матрицами, через которые построены схемы фамильного и инбредного ландшафтов района, составила $0,73\pm 0,24$. Степень изоляции расстоянием b ожидаемо отрицательно коррелирует с индексом миграций ($r=-0,94\pm 0,19$) и с энтропией ($r=-0,82\pm 0,33$). Значимые и ожидаемые по знаку значения коэффициентов корреляции между полученными характеристиками позволяют говорить о пригодности ногайских фамилий в качестве биологического маркера при популяционно-генетических исследованиях.

Ключевые слова: ногайцы, случайный инбридинг, изоляция расстоянием, эндогамия, брачная этническая ассортативность

С 2013 года сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии Медико-генетического научного центра проводится комплексное медико-популяционно-генетическое изучение многонациональной Карачаево-Черкесии (КЧР). Работа ведется по разработанному в лаборатории протоколу уже более трех десятилетий в различных регионах России. Протокол включает осмотр населения выездной бригадой врачей-специалистов, молекулярно-генетическую верификацию диагноза, получение популяционно-генетических данных из биологических (кровь) и небиологических источников информации (списки избирателей, брачные записи, демографические анкеты), статистическую обработку данных. Популяционно-генетические характеристики карачаевцев и абазин Республики рассмотрены ранее [Ельчинова с соавт., 2015а, Ельчинова с соавт., 2015б, Ельчинова с соавт., 2015в].

Ногайцы – тюркоязычный народ, сформировавшийся из представителей различных родов и племен, живших с IV в. на просторах Евразии; является метисной группой между европеоидной и южносибирской расами. Ногайский язык принадлежит тюркской языковой группе алтайской языковой семьи. Возникновение этнонима «ногай» связывается с именем золотоордынского хана Ногай (XIII в.) [Народы... 2000]. Р.Х. Керейтов считает ногайцев этносом-наследником кыпчаков-половцев [Керейтов, 2009]. Ногайцы родственны крымским татарам [Зинеева, 2014]. По данным анализа изменчивости Y-хромосомы отмечается близость ногайцев к народам Центральной Азии, а по антропологическим данным – к монголоидным популяциям степей [Схаляхо, 2013]. Численность ногайцев в РФ составляет 103,7 тыс. человек. Ногайский район Карачаево-Черкесии образован в 2007 г. в месте компактного проживания ногайцев. До образования района его территория входила в Адыг-Хабльский район. Ногайцы составляют 76,72% населения района, русские – 12,45%, черкесы – 3,07%, абазинцы – 1,73, татары – 1,07%, карачаевцы – 1,05%.

После успешного применения татарских [Ельчинова, Зинченко, 2010] и карачаевских [Ельчинова с соавт., 2014] фамилий в популяционно-генетических исследованиях, мы априорно рассматриваем ногайские фамилии в качестве допустимого биологического маркера, помня, однако, что индекс монофилетичности ногайских фамилий считается нулевым, хотя он и был подсчитан на шести однофамильцах из трех блоков фамилий [Схаляхо, 2013]. Если наше предположение ошибочно, то в соответствии с законами логики рано или поздно мы получим ряд противоречащих друг другу результатов.

Фамилии скопированы тотально из списков избирателей района в 2013 г. Зафиксировано 1522 фамилии, из них 151 – частая фамилия (ЧФ), частота встречаемости которой превышает 0,1%. Носители ЧФ составляют 67,7% населения района. Частота 12 фамилий превышает 1% (очень частые фамилии – ОЧФ). Их носители составляют 28,2% населения района. Это Баисовы (3,99%), Джеммакуловы (2,11%), Казаковы (1,54%), Канглиевы (1,38%), Каракаевы (1,09%), Карасовы (3,58%), Керейтовы (2,65%), Кумратовы (2,74%), Кумуковы (2,56%), Мижевы (1,29%), Наймановы (3,73%), Туркменовы (1,54%). Все эти фамилии отмечены в списке ногайских фамилий без указания частот [Список некоторых ногайских фамилий. Электронный ресурс]. Анализ территориального распределения этих 12 ОЧФ, обнаружил, что они распространены повсеместно, однако в одном из сельских поселений (кроме райцентра) встречаются заметно чаще, чем в остальных (рис. 1). То есть можно говорить о территориальной приуроченности ногайских фамилий.

Средневзвешенное значение случайного инбридинга F_{st} по сельским поселениям составляет 0,0073, а для популяции ранга «район» – 0,0024 [Wright, 1922]. Значения случайного инбридинга Райта и параметров Барраи [Barrai et al., 1992] в сельских поселениях представлены в табл. 1. Сельское поселение состоит из 1–2 аулов. Как и ожидалось, наиболее низкое значение F_{st} отмечено в райцентре (Эркен-Шахар), соответственно, там и самая высокая энтропия (9,05), и разнообразие фамилий (206,37).

Коэффициент линейной корреляции матриц фамильных и физических дистанций ($r=0,62\pm 0,28$) свидетельствует в пользу применимости ногайских фамилий как квазигенетического маркера. Матрица фамильных дистанций подсчитана по формуле Кавалли-Сфорца [Cavalli-Sforza, Bodmer, 1971]. Элементами матрицы физических дистанций являются значения корней квадратных из географических расстояний. Схема фамильного ландшафта представлена на рис. 2. Эквидистантные фигуры четко концентричны, кластеры ориентированы вдоль реки Малый Зеленчук. Кластеризация начинается на уровне 0,45 и завершается на уровне 0,75, что указывает на более широкое расселение ногайцев в КЧР, нежели один район.

Брачные записи собраны за 1990–2000 гг., т.е. за период, когда такой административно-территориальной единицы как «Ногайский район КЧР» еще не существовало, а в брачных записях за более поздний период не указывалась национальность супругов, что не позволяет оценить ряд параметров. После стандартной процедуры исключения из анализа браков пожилых супругов (женщина

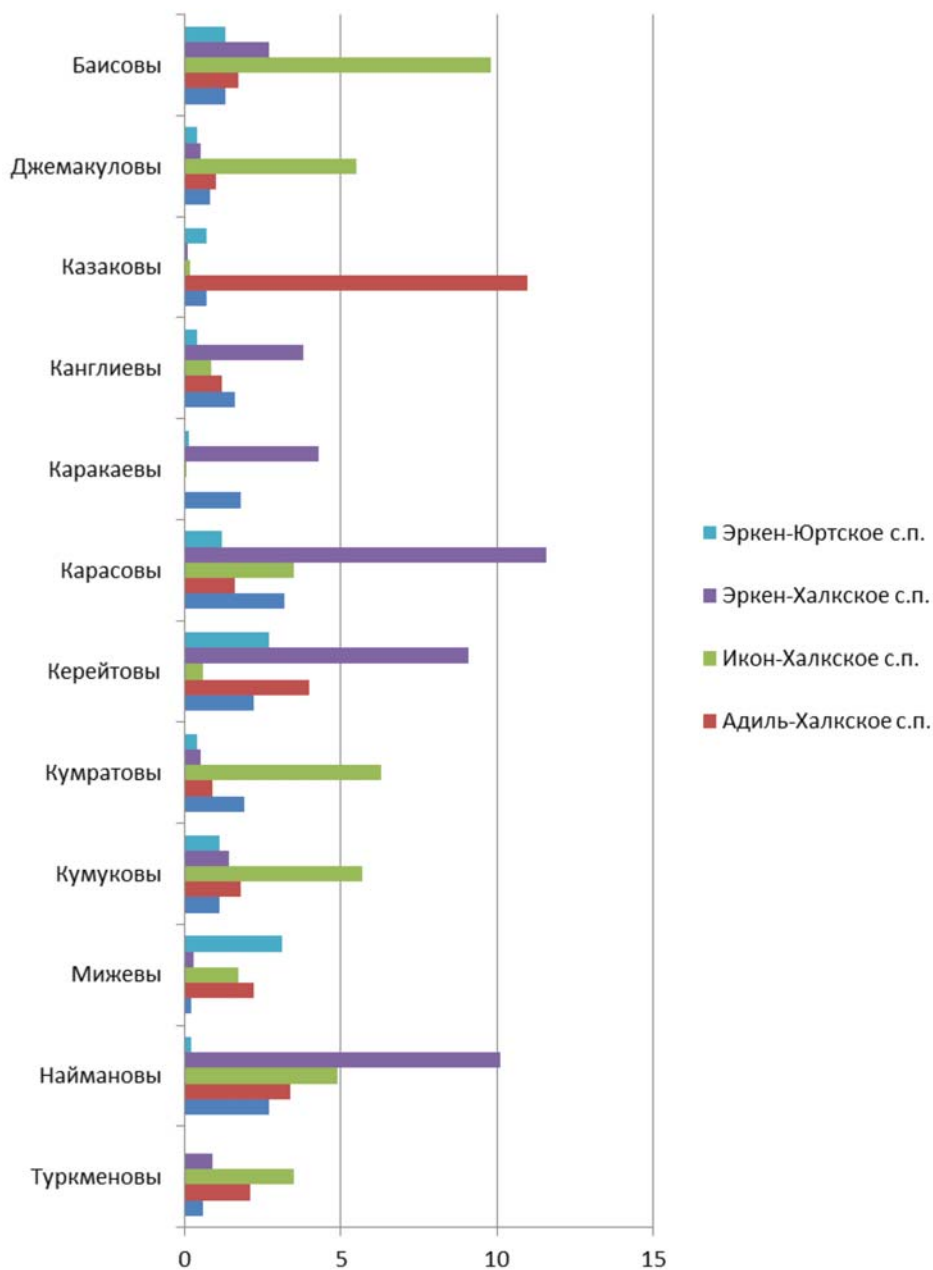


Рис. 1. Территориальное распределение 12 фамилий в Ногайском районе КЧР

Таблица 1. Значения случайного инбридинга и параметров Барраи в сельских поселениях Ногайского района

Сельское поселение	N	F_{st}	I_r	v	α	h	R
Эркин-Шахарское	3861	0,00127	0,00508	0,051	206,37	9,05	24
Адиль-Халкское	1079	0,008207	0,032826	0,027	30,32	5,77	42,7
Икон-Халкское	3124	0,007767	0,031069	0,010	31,511	6,06	47,8
Эркин-Халкское	994	0,010893	0,043571	0,022	22,47	5,71	42,7
Эркин-Юртское	1602	0,002344	0,009375	0,066	113,2	7,53	29,3
Весь район	10660	0,002388	0,009553	0,0097	104,71	8,49	36,5

Примечания. N – численность взрослого населения; F_{st} – случайный инбридинг Райта; I_r – случайная изонимия; v – индекс миграций; α – показатель разнообразия фамилий; h – энтропия; R – избыточность распределения фамилий

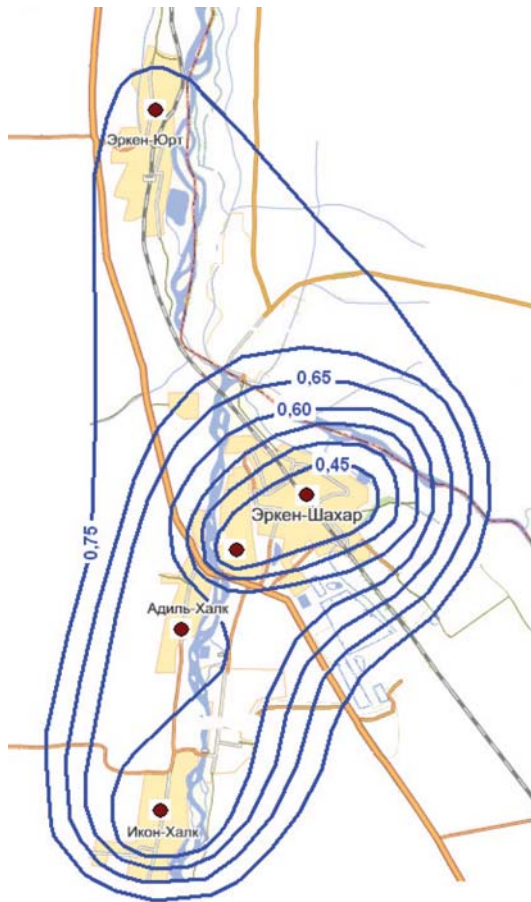


Рис. 2. Схема фамильного ландшафта Ногайского района

старше 45 лет) и браков, не имеющих отношения к рассматриваемой популяции, в анализ вошло 1115 брачных записей, из которых 895 – браки ногайцев с представителями как своего этноса, так и другого. Распределение браков ногайцев по национальности второго супруга представлено в табл. 2.

Помимо 699 внутриэтнических браков ногайцев (этническая брачная ассортативность $H=1,06$ [Бочков с соавт., 1984]) внутриэтнические браки регистрировали абазинцы (10 браков при ожидаемом 0,33, $N=30,3$), карачаевцы (3 брака, ожидаемое 0,12, $N=25$), русские (107 браков, ожидаемое 17,3, $N=6,2$), татары (6 браков, ожидаемое 0,13, $N=46,2$), черкесы (15 браков, ожидаемое 1,05, $N=14,3$), по 1 браку – армяне и цыгане.

Кроме того, фиксируется несовпадение наблюдаемого и ожидаемого числа межэтнических браков ногайцев (табл. 2). При этом в браках ногайцев с карачаевцами и татарами (также тюркоязычные народы) наблюдаемое несколько превышает ожидаемое, в браках ногайцев с

Таблица 2. Распределение по национальному составу второго супруга в 895 браках ногайцев

Тип брака	Наблюдаемое число браков	Ожидаемое число браков
Ногайско-абазинский	21	29,6
Ногайско-карачаевский	19	18,0
Ногайско-ногайский	699	656,3
Ногайско-русский	52	213,0
Ногайско-татарский	26	18,3
Ногайско-черкесский	38	52,5
Ногайско-прочие	40	66,9
Прочие-прочие	220	60,7

Примечания. «Прочие»: абхазы, аварцы, адыгейцы, азербайджанцы, армяне, грузины, даргинцы, кабардинцы, кумыки, молдаване, немцы, осетины, туркмены, турки, узбеки, чеченцы

представителями других народов – наоборот, а в браках с русскими наблюдаемое вчетверо ниже ожидаемого. В Астраханской области у ногайцев наблюдается несколько иная ситуация. Здесь преобладают браки ногайцев с родственными народами тюркской группы (татарами, казахами, туркменами) при незначительном числе внутриэтнических браков, а браки с русскими вообще единичны [Идрисов, 2014]. Изученная популяция Ногайского района не панмиксна по национальному признаку с явно выраженным преобладанием внутриэтнических браков, хотя социологами отмечается высокая толерантность ногайцев КЧР к межэтническим бракам. Положительное отношение к ним обозначили 76,5% респондентов [Казадиева, 2006]. Несмотря на предпочтение выбора брачного партнера своей национальности, 21,9% браков ногайцев района являются межэтническими. Что касается межэтнических браков ногайцев в Черкесске, то там интенсивность метисации достигает 79,3%, а браки городских ногайцев со славянами (русскими, украинцами и белорусами) составляют 44,8% от общего числа браков ногайцев. Отличие городских ногайцев от сельских в социокультурном плане отмечено и для Астрахани [Идрисов, 2014]. При таком уровне метисации половина сельских ногайцев будут иметь гены представителей других этносов через 3 поколения, а городских – через несколько лет. При анализе изменчивости Y-хромосомы также отмечается возможность притока генов из славянских популяций [Схаляхо, 2013].

Индекс эндогамии [Cavalli-Sforza, Bodmer, 1971] в аулах составил 0,05 для Эркин-Халк, 0,06 – для Эркин-Шахар, 0,10 – для Адиль-Халк, 0,25 – для

Таблица 3. Значения локального инбридинга и других параметров изоляции расстоянием в сельских поселениях Ногайского района по всем брачным записям без учета национальности супругов

Сельское поселение	N_e	σ	a	b
Эркен-Шахарское	1781	107,9	0,00116	0,00681
Адиль-Халкское	598	54,4	0,00530	0,01601
Икон-Халкское	1554	51,8	0,00146	0,02284
Эркен-Халкское	463	46,8	0,00385	0,01595
Эркин-Юртское	814	121,1	0,00235	0,00783
Весь район	5210	84,4	0,00039	0,01206

Примечания. Учтены миграции до 500 км; N_e – эффективный размер популяции, σ – длина средней квадратичной миграций, a – значение локального инбридинга, b – степень изоляции расстоянием

Икон-Халк, 0,41 – для Эркен-Юрт, т.е. является достаточно низким. Для абазинских аулов Карачаево-Черкесии индекс эндогамии варьирует от 0,31 (Кубина и Псыж) до 0,60 (Красный Восток) [Ельчинова с соавт., 2015], а в аулах Дагестана достигает 0,99 (Кубачи) [Булаева с соавт., 1977]. Индекс эндогамии для ногайцев района, равный 0,56, является условным, поскольку в конце XX в. (период, за который собраны брачные записи) района еще не существовало. Индекс эндогамии также свидетельствует о том, что элементарная популяция для ногайцев КЧР превышает исследуемый район.

Значения локального инбридинга a и других параметров изоляции расстоянием Малекко [Morton, 1977] представлены в табл. 3.

Отметим, что коэффициент линейной корреляции между двумя оценками инбридинга (случайный инбридинг и локальный инбридинг), полученными разными методами и из разных источников информации (частоты распределения фамилий и длины брачных миграций), положителен и значим ($r=0,62\pm 0,45$), коэффициент ранговой корреляции еще выше ($r=0,80$). Степень изоляции расстоянием b отрицательно коррелирует с индексом миграций ($r=-0,94\pm 0,19$) и с энтропией ($r=-0,82\pm 0,33$), что также не противоречит логике. Коэффициент линейной корреляции между фамильной и инбредной дистанционными матрицами $r=0,73\pm 0,24$, ранговая корреляция составляет 0,77. Инбредная дистанционная матрица рассчитана по оригинальной методике [Ельчинова, 2000]. При неполной корреляции матриц схема инбредного ландшафта несколько отличается от фамильной (рис. 3), но при этом является логичной.



Рис. 3. Схема инбредного ландшафта Ногайского района

Таким образом, получены пять значимых и ожидаемых по знаку коэффициентов корреляции, которые по критерию знаков Диксона и Муда [Закс, 1976] свидетельствуют в пользу нашей гипотезы о возможности использования ногайских фамилий как биологического маркера в популяционно-генетических исследованиях.

В результате проведенной работы мы получили ряд основных популяционно-генетических характеристик ногайцев КЧР, обнаружили достаточно высокий уровень метисации при предпочтении внутриэтнических браков, низкий уровень эндогамии, оценили значения случайного и локального инбридинга, параметров изоляции расстоянием и параметров Барраи. Данные будут использованы в дальнейшем при комплексном анализе популяционно-генетических данных в КЧР и оценке эпидемиологической ситуации по наследственной патологии.

Благодарность

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (14-04-00525, 14-04-10075, 15-04-01859).

Библиография

- Бочков Н.П., Николаева И.В., Тихолой М.В., Лунга И.Н., Прусаков В.М.* Брачная ассортативность в населении современного города // *Генетика*, 1984. Т. 20. № 7. С. 1224–1229.
- Булаева К.Б., Павлова Т.А., Булаев О.А.* Генетический полиморфизм в трех популяциях коренных народов Дагестана // *Генетика*, 1997. Т. 33. № 10. С. 1395–1405.
- Ельчинова Г.И., Зинченко Р.А.* Допустимость использования татарских фамилий в качестве квазигенетического маркера в популяционно-генетических исследованиях // *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*, 2010. № 2. С. 55–61.
- Ельчинова Г.И., Иванов А.В., Эльканова Л.А., Ревазова Ю.А., Зинченко Р.А.* Допустимость использования карачаевских фамилий в качестве биологического маркера при популяционно-генетических исследованиях // *Генетика*, 2014. Т. 50. № 7. С. 874–877.
- Ельчинова Г.И., Эльканова Л.А., Зинченко Р.А.* Распределение карачаевских фамилий // *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*, 2015а. № 1. С. 111–116.
- Ельчинова Г.И., Шакманов М.М., Ревазова Ю.А., Иванов А.В., Русакова А.В., Зинченко Р.А.* Брачно-миграционная характеристика карачаевцев // *Генетика*. 2015b. Т. 51. № 8. С. 941–946.
- Ельчинова Г.И., Шаманов М.М., Ревазова Ю.А., Зинченко Р.А.* Популяционно-генетическая характеристика абазин Карачаево-Черкесии (по брачным миграциям и частотам распределения фамилий) // *Генетика*. 2015с. Т. 51. № 10. С. 1184–1190.
- Ельчинова Г.И.* Метрика, построенная через параметры изоляции расстоянием Малекко, как характеристика генетического сходства популяций // *Генетика*. 2000. Т. 36. № 6. С. 856–858.
- Закс Л.* Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. 598 с.
- Зинеева З.З.* Ногайцы и крымские татары: к вопросу об исторических связях // *Современная научная мысль*, 2014. № 2. С. 11–19.
- Идрисов Э.Ш.* Ногайцы в современной урбанистике города Астрахани // *Каспийский регион: политика, экономика, культура*, 2014. № 2 (39). С. 119–125.
- Казалиева К.Н.* Межэтнические отношения ногайцев на юге России // *Журнал социологии и социальной антропологии*, 2006. Т. IX. № 1(34). С. 171–180.
- Керейтов Р.Х.* Ногайцы. Особенности этнической истории и бытовой культуры. Ставрополь: «Сервисшкола», 2009. 463 с.
- Народы и религии мира.* Энциклопедия. М., 2000. С. 384–385.
- Ногайский район. Электронный ресурс. URL: // <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (10 марта 2015 г.)
- Список некоторых ногайских фамилий. Электронный ресурс. URL: <http://nogaici.ru> (10 марта 2015 г.)
- Схалыхо Р.А.* Геногеография тюркоязычных народов Кавказа: анализ изменчивости Y-хромосомы. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2013. 24 с.
- Barrai I., Formica G., Scapoli C., Beretta M., Mamolini E., Volinia S., Barale R., Ambrosino P., Fontana F.* Microevolution in Ferrara: Isonymy 1890-1990 // *Ann. Hum. Biol.*, 1992. Vol. 19, N 4. P. 371–385.
- Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F.* The Genetics of Human populations // San Francisco: W.H. Freeman, 1971. 965 p.
- Morton N.E.* Isolation by distance in human populations // *Ann. Hum. Genet.*, 1977. N 40. P. 361–365.
- Wright S.* Coefficient of inbreeding and relationship // *American Naturalist*, 1922. Vol. 56. P. 330–338.

Контактная информация:

Ельчинова Галина Ивановна: e-mail: elchinova@med-gen.ru;
Ревазова Юлия Анатольевна: e-mail: revazova013@gmail.com;
Макаов Амин Хаджи-Муратович: e-mail: makeov@yandex.ru;
Зинченко Рена Абульфовна: e-mail: renazinchenko@mail.ru.

POPULATION AND GENETIC CHARACTERISTIC OF NOGAIS IN KARACHAY-CHERKESIA (BY DATAS ABOUT THE SURNAME DISTRIBUTION AND MARRIAGE MIGRATION)

G.I. El'chinova¹, Yu.A. Revazova², A.Kh.-M. Makaov³, R.A. Zinchenko^{1,4}

¹Federal state scientific budgetary Institution «Research Centre for Medical Genetics», Moscow

²Science federal state institution «Federal scientific center of hygiene of F.F. Erisman» Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare, Mytischki

³Municipal Budgetary Health Care setting «Habezskaya central district hospital», Habez, Karachai-Cherkess Republic

⁴Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

The complex medical populational genetical study of polyethnic Carachay-Cherkesia population carried out by genetic epidemiology laboratory of Research Centre for Medical Genetics since 2013. The work has been taken place in different regions of Russia by Protocol developed in the laboratory more than over thirty years. The Protokol includes survey of population by mobile team of medical specialists, the molecular-genetic verification of the diagnosis, obtaining population-genetic data from biological (blood) and non-biological sources of information (voters lists, marriage records, demographic questionnaires), statistical processing of data.

The Nogais are the Turkic speaking people and the direct descendants of Kipchaks. The Nogais densely are living in Nogais district of Karachai-Cherkesia, 76,7% of the population of district are the Nogais.

The standard population-genetic characteristics of Nogais district was calculated (ethnic marriage assortativeness H , the intensity of metisation, the endogamy index, values of the random inbreeding of Wright, the parameters of Barral, isolation by distance parameters of Malecot, create schemas of surname and inbreed landscape) based on 1522 surnames and 1115 marriage records for 1990-2000.

Ethnic marriage assortativeness $H=1,06$ (for Nogais, the main ethnic group in district), for their neighbor H is more highly: $H=30,3$ (the Abazins), $H=25$ (the Karachais), $H=6,2$ (the Russians), $H=46,2$ (the Tatars), $H=14,3$ (the Cirkasians). A substantial mismatch between the observed and the expected number of both interethnic and intraethnic marriages is noticed. The intensity of metisation 21,9% for rural Nogais and 79,3% for sitizens (Cherkessk). The Population is not panmixia according ethnic sign. The endogamy index is iow in auls (0,05–0,41) and in district (0,56). The significance of random inbreeding F_{st} in district population is 0,0024, the local inbreeding $a = 0,00039$.

The values of both estimations of inbreeding in rural settlement (1–2 auls) have been calculated too. The coefficient of linear correlation between two estimations of inbreeding (random and local), recieved by different method from different (the frequencies of surname distribution and lenghs of marriage migration), positive and significant ($r=0,62\pm 0,45$).

The matrix of surname distance detects positive and significant correlation with matrix of square root from geographic distance ($r=0,62\pm 0,28$). The correlation between matrix, from which schemas of surname and inbreed landscape had been created, is $r=0,73\pm 0,24$. The degree of isolation by distance b the expected negative correlated with index of migration ($r=-0,94\pm 0,19$) and entropy ($r=-0,82\pm 0,33$). The significant end expected by sing values of coefficient of correlation between recieved characteristics let us speak about suitability the Nogais surnames as biology marker in population-genetic researches.

Keywords: Nogais, random inbreeding, isolation by distance, endogamy, marriage ethnic assortativeness