

Популяционно-генетическая характеристика Урупского и Зеленчукского районов Республики Карачаево-Черкесия

Ельчинова Г.И.^{1,2}, Макаов А.Х.-М.³, Биканов Р.А.¹, Кадышев В.В.¹, Петрин А.Н.², Марахонов А.В.^{1,4}, Гинтер Е.К.^{1,5}, Зинченко Р.А.^{1,6}

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Медико-генетический научный центр», Москва, e-mail: elchinova@med-gen.ru

² Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: a.petrin@mail.ru

³ Муниципальное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Хабезская центральная районная больница», Хабез Карачаево-Черкесской Республики, e-mail: makaov@yandex.ru

⁴ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

⁵ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: ekginter@mail.ru

⁶ Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: renazinchenko@mail.ru

Подсчитан ряд популяционно-генетических характеристик с использованием небологических источников информации в Урупском и Зеленчукском районах Карачаево-Черкесии (КЧР). Обнаружена низкая эндогамность, положительная этническая брачная ассортативность, отсутствие четко выраженной подразделенности популяции. Анализ половозрастной структуры выявил малочисленность дорепродуктивной когорты населения, асимметрию мужской и женской части населения.

Ключевые слова: Карачаево-Черкесия, популяционно-генетическая структура, русские, карачаевцы.

Авторы благодарны всем сотрудникам местного здравоохранения, принимавшим участие в организации экспедиционно-обследования населения Карачаево-Черкесии.

Работа выполнена в рамках плановых исследований лаборатории генетической эпидемиологии ФГБНУ «МГНЦ» при частичной финансовой поддержке РФФИ (15-04-01859, 17-04-00288).

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Population genetic characteristics of the Urupsky and Zelenchuksky districts of the Karachay-Cherkess Republic

El'chinova G.I.^{1,2}, Makaov A.Kh.³, Bikanov R.A.¹, Kadyshev V.V.¹, Petrin A.N.^{1,2}, Marakhonov A.V.^{1,4}, Ginter E.K.^{1,5}, Zinchenko R.A.^{1,6}

¹ Federal State Budgetary Institution «Research Centre for Medical Genetics», Moscow, e-mail: elchinova@med-gen.ru

² Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

³ Municipal Budgetary Health Care setting «Habezskaya central district hospital», Habez Karachai-Cherkess Republic, e-mail: makaov@yandex.ru

⁴ Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, e-mail: marakhonov@gmail.com

⁵ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, 125993, Russia, e-mail: ekginter@mail.ru

⁶ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, e-mail: renazinchenko@mail.ru

A number of population genetic characteristics in the Urupsky and Zelenchuksky districts of the Karachay-Cherkess Republic has been calculated using non-biological sources of information. A low endogamy, a positive ethnic marriage assortativeness, and a lack of a marked subdivision of the population were observed. The analysis of the sex and age structure revealed the small number of the pre-reproductive cohort of the population, the asymmetry of the male and female part of the population.

Keywords: Karachay-Cherkess Republic, population genetic structure, Russians, Karachays.

Комплексное генетико-эпидемиологическое изучение населения Карачаево-Черкесии проводится с 2013 года сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии ФГБНУ «МГНЦ». Протокол исследования, разработанный в лаборатории в 80-е годы прошлого столетия, включает в себя обследование пациентов с предполагаемой моногенной наследственной патологией выездной бригадой врачей-генетиков, верификацию диагноза молекулярно-генетическими методами, комплексный сегрегационный анализ, сбор популяционно-генетической и генетико-демографической информации из максимально возможного числа источников, статистическую обработку всех полученных результатов. Завершается исследование сравнением медико-генетических и популяционно-генетических данных для выявления факторов популяционной динамики, дифференцирующих популяции по грузу и разнообразию наследственной патологии.

Данное сообщение посвящено характеристике популяционно-генетических параметров Урупского и Зеленчукского районов КЧР. В обоих районах титульная нация — русские: в Урупском — 77,6% русских и в Зеленчукском — 62,2% русских. В этих же районах значительна доля карачаевцев (18,3% и 33,1% соответственно) и только 5–6% представителей других национальностей. Города в этих двух районах отсутствуют. Популяционно-генетические характеристики этнически смешанных популяций представляют особый интерес с точки зрения оценки темпов смешения их генофондов.

Анализ *фамильной структуры* проведен на основании изучения частот распределения фамилий, полученных их списков избирателей за 2013 год. Анализ *брачно-миграционной структуры* проведен на материале брачных записей районных отделов ЗАГС за 1990–2000 гг. Расчеты выполнены стандартными методами [1]. Половозрастная структура проанализирована на основе данных официальной статистики за 2014 год (по данным Медицинского информационно-аналитического центра «МИАЦ»).

В табл. 1 представлено число фамилий, число частых фамилий (ЧФ, частота более 0,1%), очень частых фамилий (ОЧФ, частота превышает 1%) и доля населения с ЧФ и ОЧФ. Число фамилий велико при небольшом числе ЧФ. ОЧФ в Урупском районе отсутствуют. Доля населения с ЧФ также невелика. Все 4 ОЧФ в Зеленчукском районе — карачаевские. Фамилия Батчаев (частота

в районе 2,1%) в списке карачаевских фамилий имеет ранг 6, фамилия Кипкеев (частота 2,3%) — ранг 28, фамилия Кочкаров (1,2%) — ранг 29, фамилия Хубиев (1,8%) — ранг 4 [2]. Для сравнения — в Хабезском районе КЧР (95,5% черкесов) 968 фамилий, 222 ЧФ охватывают 86,3% населения, а носители 13 ОЧФ составляют 18,3% населения района [3]. Таким образом, доля ЧФ и ОЧФ в популяции, которая отражает разнообразие фамилий, может являться косвенным отражением уровня иммиграции.

В табл. 2 представлены значения случайного инбридинга F_{st} [4], подсчитанного стандартным способом как четверть от суммы квадратов частот фамилий для популяции ранга «район» [1], которые ожидаемо низки, как в сельских поселениях, так и в райцентрах. Для параметров Барраи [5] также наблюдается отличие от таковых в других районах КЧР.

Как следует из табл. 2, значения случайного инбридинга F_{st} в райцентрах Урупского и Зеленчукского районов (0,00093 и 0,00082 соответственно) находятся примерно на том же уровне как в городах, так и в райцентрах КЧР со смешанным составом населения (г. Черкесск — 0,00017, райцентр Прикубанского района — 0,00070, райцентр Адыге-Хабльского — 0,00030). В сельской местности КЧР показатели случайного инбридинга F_{st} почти на порядок выше, чем в городах и райцентрах. Так, в сельском населении Хабезского района случайный инбридинг F_{st} составил 0,0089, Абазинского — 0,0058, Ногайского — 0,0070, Адыге-Хабльского — 0,0047, Малокарачаевского — 0,0062, Карачаевского — 0,0120, Усть-Джегутинского — 0,0042, Прикубанского — 0,0036. В этом отношении рассматриваемые нами районы не являются исключением: в сельских поселениях Урупского и Зеленчукского районов значения случайного инбридинга F_{st} составили 0,0012 и 0,0032 соответственно.

Таким образом, высокое фамильное разнообразие при небольшом числе ЧФ выражается в невысоких значениях случайного инбридинга и характеризует низкий уровень подразделенности при значительной миграционной активности населения.

На рис. 1 изображена схема фамильного ландшафта Урупского и Зеленчукского районов. Четко выделены два кластера: справа — с преобладанием карачаевского населения, примыкающий территориально к Карачаевскому району, левее — п.г.т. Преградная и п.г.т. Медно-

Число фамилий, частых фамилий (ЧФ) и очень частых фамилий (ОЧФ) в Зеленчукском и Урупском районах КЧР

Таблица 1

Район	Число фамилий	Число ЧФ (ОЧФ)	Население с ЧФ (ОЧФ), %
Урупский	3060	154 (нет)	35,6
Зеленчукский	4244	170 (4)	48,3 (7,4)
Примечание. В скобках — данные для ОЧФ			

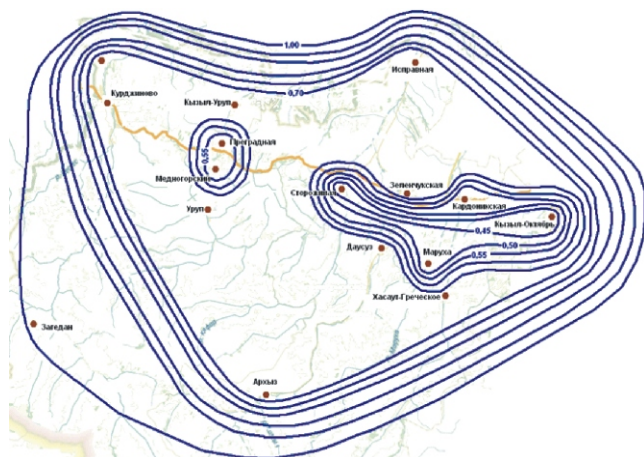


Рис. 1. Схема фамильного ландшафта Зеленчукского и Урупского районов.

горский (Урупский район) с условно городским населением. Межрайонная граница отсутствует. Станица Зеленчукская (райцентр Зеленчукского района) не является центром кластеризации. Загедан (численность населения 66 чел.) присоединяется лишь на уровне 1,00, т.е. связи с районом минимальны. Возможно, такая схема является следствием неоднократного изменения административно-территориальных границ и высокой миграционной активности населения.

Урупский и Зеленчукский районы неоднократно меняли свое административное подчинение с 1920 года. Отдельные населенные пункты районов входили в состав Карачаевской автономной области, Черкесского национального округа (с 1928 г. Черкесской автономной области), Ставропольского и Краснодарского края. Часть населенных пунктов Урупского района входила в состав Зеленчукского района. Урупский (ранее Преграднинский) район вошел в состав вновь сформированной Карачаево-Черкесской автономной области в 1959 г. и сформирован из населения Зеленчукского

района, а также из жителей Псебайского и Лабинского районов Краснодарского края [6].

Станица Зеленчукская, как и некоторые другие станицы, была образована по указу императора Александра II 1 мая 1859 года на правом крыле Кавказской линии. Указ звучал как: «Собрать сюда казаков с семьями из российских губерний: Полтавской, Харьковской, Воронежской, Донской, объединить и включить в состав второго Урупского полка Черноморского казачьего войска. И расти и процветать казачьей станице и зваться ей — Зеленчукская». В 1915 году в ст. Зеленчукской было 1213 дворов, 7695 жителей [7]. Имеющиеся исторические данные подтверждают географически различное происхождение населения, что проявилось в разнообразии фамилий, низких значениях индекса эндогамии и отразилось на схеме фамильного ландшафта.

Индекс эндогамии (ИЭ), подсчитанный в разных анализируемых группах, представлен в табл. 3. По всем брачным записям без учета этнической принадлежности брачующихся, для Урупского района в сельских поселениях составил 0,26, для райцентра — 0,31, для Зеленчукского района — 0,23 и 0,54 соответственно (табл. 3). Низкие значения индекса эндогамии определены для Урупского района (как в сельских поселениях, так и в райцентрах), причем и для русского, и для карачаевского населения. Для Зеленчукского района в сельской местности индекс эндогамии почти в 2 раза выше, чем в райцентре для всех рассматриваемых групп.

Гаметный индекс для пар «мать-ребенок» (подсчитан по 131 демографической анкете для русских женщин пострепродуктивного возраста) в Урупском районе составил 0,62, в Зеленчукском — 0,68, т.е. оказывается существенно выше индекса эндогамии. Для пар «отец-ребенок» гаметный индекс подсчитать на основании демографических анкет невозможно, поскольку анкета не содержит сведений о мужьях опрашиваемых женщин. Соответственно, вычисление среднего гаметного индекса также оказалось невозможным.

Таблица 2

Значения параметров Барраи и случайного инбридинга для популяции ранга «район», райцентра и средневзвешенного значения для сельских поселений (без учета райцентра) в Зеленчукском и Урупском районах

	Урупский р-н			Зеленчукский р-н		
	Район	Райцентр	Сельские поселения	Район	Райцентр	Сельские поселения
Случайный инбридинг F_{st}	0,00034	0,00093	0,00119	0,00082	0,00045	0,00317
Случайная изонимия I_r	0,00135	0,00374	0,00477	0,00327	0,00178	0,01266
Показатель миграций v	0,054	0,054	0,194	0,008	0,039	0,039
Показатель разнообразия фамилий α	782,1	282,1	698,9	307,2	582,9	148,4
Энтропия H	10,59	8,98	9,20	10,11	10,23	7,78
Избыточность распределения фамилий R	22,9	26,7	18,2	33,2	25,9	32,0

Наблюдаемое число внутриэтнических русских и карачаевских браков (табл. 4) выше ожидаемого, этническая ассортативность положительна, причем у карачаевцев выше, чем у русских, что отчасти может быть связано с их меньшей численностью в исследованных популяциях. Число карачаевско-русских браков, наоборот, существенно ниже ожидаемого. Анализ статистических данных показывает серьезные различия в рассматриваемых группах: значения χ^2 оказываются очень высокими как в Урупском районе ($\chi^2 = 866,5$), так и в Зеленчукском ($\chi^2 = 2693,6$). Интенсивность метисации русских ниже, чем в целом в КЧР (20%), карачаевцев — выше лишь в Урупском районе (21%) [8]. Обследуемые районы не панмиксны по этнической принадлежности.

В Татарстане интенсивность метисации русских с татарами, не превышает 4% [9], в Башкортостане — около 6% [10], т.е. ниже, чем в КЧР, а интенсивность метисации русских и удмуртов в Удмуртии выше — до 32% в сельских популяциях (в Игринском районе) [11].

Половозрастная структура представлена на рис. 2 (Зеленчукский район) и рис. 3 (Урупский район). Обращает на себя внимание малое количество детей в обоих районах. Кроме этого, наблюдается избыток молодых мужчин и их недостаток в старших возрастных когортах по сравнению с количеством женщин. Нехватка брачных партнеров у молодых людей приведет к усилению

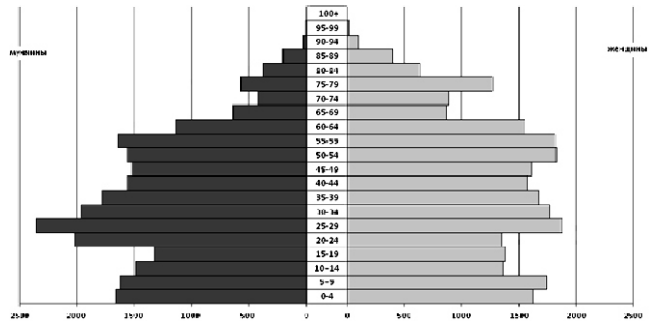


Рис. 2. Половозрастная структура Зеленчукского района (2014 год).

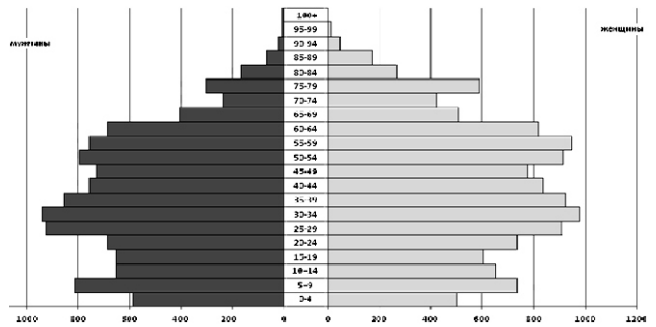


Рис. 3. Половозрастная структура Урупского района (2014 год).

Индекс эндогамии для Урупского и Зеленчукского районов

Таблица 3

Район	Число брачных записей	Общий, без учета этнической принадлежности	Карачаевцы	Русские
Зеленчукский*	3711	0,26/0,54/0,47	0,05/0,58/0,54	0,33/0,53/0,50
Урупский*	1451	0,31/0,26/0,31	0,24/0,27/0,28	0,37/0,29/0,35

Примечание. * Первое значение — райцентр, второе — район без учета райцентра, третье для всего района (все записи)

Наблюдаемое и ожидаемое число внутри- и межэтнических браков русских и карачаевцев, этническая брачная ассортативность и интенсивность метисации

Таблица 4

	Урупский район	Зеленчукский район
Наблюдаемое число русско-русских браков	1044	2349
Ожидаемое число русско-русских браков	871,3	1436,1
Этническая брачная ассортативность русских	1,2	1,6
Наблюдаемое число карачаевско-карачаевских браков	199	947
Ожидаемое число карачаевско-карачаевских браков	48,5	406,7
Этническая брачная ассортативность карачаевцев	2,3	4,1
Наблюдаемое/ожидаемое число русско-карачаевских браков	36/411,0	68/1528,5
Интенсивность метисации русских	14%	11%
Интенсивность метисации карачаевцев	21%	11%

Долевое соотношение дорепродуктивной, репродуктивной и пострепродуктивной части населения в Урупском и Зеленчукском районах

Возрастная когорта	Мужчины	Женщины	Суммарно
Урупский район			
Дорепродуктивная	22,07%	18,4%	20,15%
Репродуктивная	41,51%	38,47%	39,90%
Пострепродуктивная	36,42%	43,09%	39,94%
Зеленчукский район			
Дорепродуктивная	23,34%	21,89%	22,59%
Репродуктивная	44,00%	35,89%	39,83%
Пострепродуктивная	32,66%	42,22%	37,58%

миграционной активности населения. Уменьшение численности группы 15—19 лет, родившихся на рубеже веков, является отдаленным последствием Великой Отечественной войны — это внуки немногочисленного поколения 40-х годов прошлого века; заметное уменьшение численности этой группы также отражено на схемах, как и снижение численности детей военного поколения (70-е годы XX века).

В табл. 5 представлено долевое соотношение репродуктивной (18—45 лет), дорепродуктивной (0—17 лет) и пострепродуктивной (46 лет и старше) части населения изучаемых районов. Эта таблица также показывает очень небольшую дорепродуктивную часть населения, что неизменным образом приведет в дальнейшем к снижению численности населения обоих районов при сохранении современного уровня рождаемости.

Подводя итоги настоящего исследования, хотелось бы отметить, что выявленная положительная этническая брачная ассортативность у основных двух народов (карачаевцы и русские), проживающих в Урупском и Зеленчукском районах может являться предпосылкой для увеличения груза АД и АР патологии. Однако для разных народов скорость и механизм изменения генных частот будут различны. Для русского населения, характеризующегося географически различным происхождением и высокой миграционной активностью, можно предположить более длительный процесс изменения генных частот, чем для коренного населения — карачаевцев.

Список литературы

1. Cavalli-Sforza LL, Bodmer WF. The Genetics of Human populations // San Francisco: Ed. W.H. Freeman and Company. 1971. 965 p.
2. Ельчинова ГИ, Эльканова ЛА, Зинченко РА. Распределение карачаевских фамилий // Вестник Московского Университета. Серия XXIII. Антропология. 2015; (1): 111-116.
3. Ельчинова ГИ, Макаов АХ-М, Зинченко РА. Распределение черкесских фамилий // Вестник Московского Университета. Серия XXIII. Антропология. 2016; (2): 115-120.
4. Wright S. Coefficient of inbreeding and relationship // American Naturalist. 1922; 56: 330-338.
5. 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. Human Biol. 1992; 19(4): 371-385.
6. Полное собрание законодательства СССР. Об изменениях в административно-территориальном делении // URL: <http://www.ussrdoc.com/> (дата обращения 17.04.1917).
7. Этнокавказ. Национальный состав КЧР по переписям 1926-2002 // URL: <http://www.ethno-kavkaz.narod.ru/mkchr.html> (дата обращения 17.04.1917).
8. Ельчинова ГИ, Макаов АХ-М, Петрин АН, Зинченко РА. Брачная этническая ассортативность городского и сельского населения Карачаево-Черкесии // Генетика. 2017; 53(6)
9. Ельчинова ГИ, Вафина ЗИ, Зинченко РА. Этническая брачная ассортативность сельского населения Татарстана // Генетика. 2011; 47(2): 268-271.
10. Ельчинова ГИ, Хидиятова ИМ, Тереховская ИГ, Гринберг ЯИ, Мурзабаева СШ, Хуснутдинова ЭК, Зинченко РА. Брачно-миграционные параметры населения шести сельских районов Республики Башкортостан // Генетика. 2009; 45(3): 412-419.
11. Ельчинова ГИ, Осипова ЕВ, Зинченко РА, Гаврилина СГ, Малышев ПЮ. Брачно-миграционная характеристика городского и сельского населения Удмуртии // Генетика. 2006; 42(4): 566-570.