

АНАЛИЗ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ельчинова Г.И.^{1,2}, Макаов А.Х.-М.³, Биканов Р.А.¹, Гаврилина С.Г.¹, Петрин А.Н.^{1,2},
Марахонов А.В.^{1,4}, Зинченко Р.А.^{1,5}

¹ ФГБНУ «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» МЗРФ, Москва, e-mail: a.petrin@mail.ru;

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

⁴ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», Долгопрудный, e-mail: marakhonov@gmail.com;

⁵ ГОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва, e-mail: renazinchenko@mail.ru

В работе рассмотрена половозрастная структура городского и сельского населения Карачаево-Черкесской Республики и оценен груз моногенной наследственной патологии в трех возрастных когортах населения – дорепродуктивной, репродуктивной и пострепродуктивной. Дорепродуктивная группа населения самая малочисленная и не превышает четверти как в городском, так и в сельском населении. Самая многочисленная группа – репродуктивное население, составляет примерно 2/5 от списочного состава. При графическом анализе наблюдаются все социально-экономические потрясения последнего столетия, отражающиеся на репродуктивном поведении населения. На каждую городскую женщину репродуктивного возраста приходится 0,98 детей, на сельскую – 1,14. Груз моногенной наследственной патологии наиболее высок в дорепродуктивной возрастной группе (15,24 на 1000 чел в сельском населении), ниже всего – в пострепродуктивной (1,43 в городском населении). Полученные данные позволяют оценить необходимый объем медико-генетической помощи в различных возрастных когортах населения.

Ключевые слова: половозрастная структура, груз моногенной наследственной патологии, Карачаево-Черкесская Республика.

ANALYSIS OF THE AGE AND SEX STRUCTURE OF THE POPULATION OF KARACHAY-CHEKKESSIA REPUBLIC

Elchinova G.I.^{1,2}, Makaov A.Kh.², Bikanov R.A.¹, Gavrulina S.G.¹, Petrin A.N.^{1,3},
Marakhonov A.V.¹, Zinchenko R.A.^{1,4}

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, e-mail: a.petrin@mail.ru;

³ Municipal Budgetary Health Care setting "Habezskaya central district hospital", Habez, e-mail: makaov@yandex.ru;

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

⁵ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, e-mail: renazinchenko@mail.ru

The paper considers addresses an age-sex structure of urban and rural populations of Karachay-Cherkess Republic and evaluated the load of hereditary diseases in three age cohorts of the population – pre-productive, reproductive and post-productive. Pre-productive population group is the smallest one and does not exceed one quarter in both urban and rural population. The most numerous group – the reproductive population – is approximately 2/5 of the nominal payroll. The graphical analysis shows all the socio-economic upheavals of the last century, which affect the reproductive behavior of the population. Every an urban women of reproductive age haves 0,98 children on the average, while children of rural one – 1,14. The load of monogenic hereditary pathology is highest in the pre-productive age group (of 11.57 cases per 1000 people in the rural population) , below while the lowest is all – in the post-productive cohort (1.43 cases per 1000 in urban population). The data allow us to estimate the necessary amount of medical and genetic services in different age cohorts of the population.

Keywords: age and sex structure, the load of monogenic hereditary pathology, Karachay-Cherkessia Republic.

Комплексное генетико-эпидемиологическое обследование населения Карачаево-Черкесской Республики (КЧР) проводится сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии ФГБНУ «Медико-генетический научный центр» с 2013 года в рамках плановых исследований. Стандартный протокол обследования, разработанный в лаборатории генетической эпидемиологии более трех десятилетий назад под руководством академика Е.К. Гинтера, включает комплексный анализ популяций человека одновременно через различные характеристики: биологические, медицинские, демографические и пр. [5; 6] с использованием как биологических, так и небιологических источников информации. Одной из составляющих протокола является медико-генетическое обследование населения регионов, которое проводится выездной бригадой врачей-специалистов различного профиля (офтальмолог, невролог, сурдолог, ортопед, дерматолог, педиатр), практикующих в диагностике наследственной патологии. Исследование позволяет получить представление о грузе и разнообразии широкого круга моногенной наследственной патологии (МНП), ее локальном накоплении и территориальном распределении. Сравнительный анализ груза и спектра МНП в различных регионах выявляет этногенетические взаимосвязи различных этносов, спектр наследственной патологии рассматривается как этногенетический маркер. Протокол позволяет выявлять и регистрировать до 4000 различных нозологических форм наследственной патологии. Не менее важной частью протокола являются популяционно-генетические исследования, поскольку популяционные особенности населения являются существенным фактором, влияющим на территориальное распределение основных медико-генетических характеристик – спектра наследственной патологии и величину ее груза [2-4; 6; 8].

Использование различных информационных источников и исторических сведений позволяет дать наиболее полную картину популяционного портрета изучаемого региона, что является задачей-максимум для любого исследователя-популяциониста. Но реальная популяция существует не только в пространстве, но и во времени, постоянно эволюционируя. Изучение временной динамики полученных характеристик позволяет проводить математическое моделирование популяционных процессов и на основании этих моделей прогнозировать состояние популяции как в ближайшем, так и в отдаленном будущем (при использовании сложных моделей) [1; 2; 7].

Оценка популяционных характеристик современных социумов человека сталкивается с множеством трудностей как технического, так и объективного характера. Проведение ретроспективного исследования сопряжено с определенными сложностями, а иногда и просто невозможно (например, вследствие утраты информации, расположенной на бумажных носителях), поэтому дифференциация реальной популяции на поколения

позволяет получить некоторые временные оценки и выявить имеющиеся тенденции эволюции [1; 2]. При этом всегда необходимо делать скидку на естественную убыль населения в старших возрастных группах.

Изучение демографических процессов, в частности, половозрастной структуры в популяциях человека является неотъемлемой частью популяционных исследований и является одной из основных базовых характеристик населения. Половозрастная структура населения обычно анализируется графически. В идеальной популяции смоделированная схема возрастной пирамиды представляет собой равнобедренный треугольник, стоящий на основании [8]. Отклонения от этого треугольника позволяют выявить особенности демографической эволюции популяции на протяжении последних трех поколений и дать некоторые прогностические оценки. Анализ распространенности моногенной наследственной патологии и оценка ее груза помогают грамотно оценить необходимый объем медико-генетической помощи населению различных возрастных групп изучаемого региона.

Особенностью данного исследования является полиэтничный состав популяции и тотальное обследование населения изучаемого региона. При работе в республиках Поволжья (Татарстан, Башкортостан, Чувашия, Удмуртия, Марий Эл) нами выбирались районы с преобладанием населения титульной нации. При работе в регионах с русским населением (Костромская, Кировская, Архангельская, Брянская, Ростовская области и Краснодарский край) выбирались районы с преимущественно сельским населением, практикующим низкую миграционную активность. Результаты этих исследований полностью опубликованы в открытых отечественных и зарубежных периодических изданиях и монографиях.

Цель исследования

Целью исследования является анализ половозрастной структуры всего населения Карачаево-Черкесии и оценка груза МНП в различных возрастных группах населения – дорепродуктивной, репродуктивной и пострепродуктивной для городского и сельского населения.

Материалы и методы исследования

Комплексное генетико-эпидемиологическое обследование населения Карачаево-Черкесской Республики проведено в соответствии со стандартным протоколом генетико-эпидемиологических исследований [5; 6] и включает оценку медико-генетических параметров, популяционно-генетических характеристик, данных статистики и сегрегационного анализа. Выявление, осмотр, обследование всех пациентов проводилось в полевых условиях, специалистами различных медицинских специальностей, ориентированных на диагностику наследственной патологии. Хромосомная патология

исключалась цитогенетическими исследованиями. Верификация диагноза у пациентов с предполагаемой МНП проведена на основании клинического, параклинического, клинико-лабораторного и молекулярно-генетического исследований. Обследование населения проведено во всех возрастных группах у лиц всех национальностей, проживающих в г. Черкесск, г. Карачаевск, г. Усть-Джегута, Усть-Джегутинском, Карачаевском, Малокарачаевском, Прикубанском, Абазинском, Хабезском, Адыге-Хальбском и Ногайском районах. Суммарная численность totally обследованного населения составила 325569 человек (в том числе 76000 детей).

Оценен груз МНП как отношение реального количества выявленных больных к численности всего обследованного населения (на 1000 обследованных). Груз МНП оценен отдельно для аутосомно-доминантной (АД), аутосомно-рецессивной (АР) и Х-сцепленной (Х-сц.) патологии в городском и сельском населении. Груз Х-сц. патологии рассчитан на мужское население [5; 6].

Расчет половозрастной структуры пациентов с МНП осуществлен на основании созданной нами базы данных выявленных и осмотренных пациентов, сформированной по результатам ряда экспедиций выездной бригады врачей-специалистов в Карачаево-Черкесию. Анализ груза моногенной наследственной патологии в трех поколениях наглядно демонстрирует его временную динамику и позволяет грамотно оценить необходимый объем медико-генетической помощи населению различных возрастных когорт.

Для оценок половозрастной структуры всего населения в работе использованы официальные статистические данные за 2014 год (по данным Медицинского информационно-аналитического центра «МИАЦ»). Половозрастная структура стандартно проанализирована по пятилетиям.

Все население разбито на 3 поколения – группы по возрасту отдельно для городского и сельского населения. Дорепродуктивная часть населения («дети») – возраст 0–17 лет, репродуктивная часть («взрослые») – возраст 18–45 лет, пострепродуктивная часть («старики») – группа населения 46 лет и старше. Груз наследственной патологии рассмотрен для каждой из этих возрастных групп для городского и сельского населения отдельно.

Результаты и обсуждение

Оценена половозрастная структура городского и сельского населения КЧР (рис.1 и рис. 2).

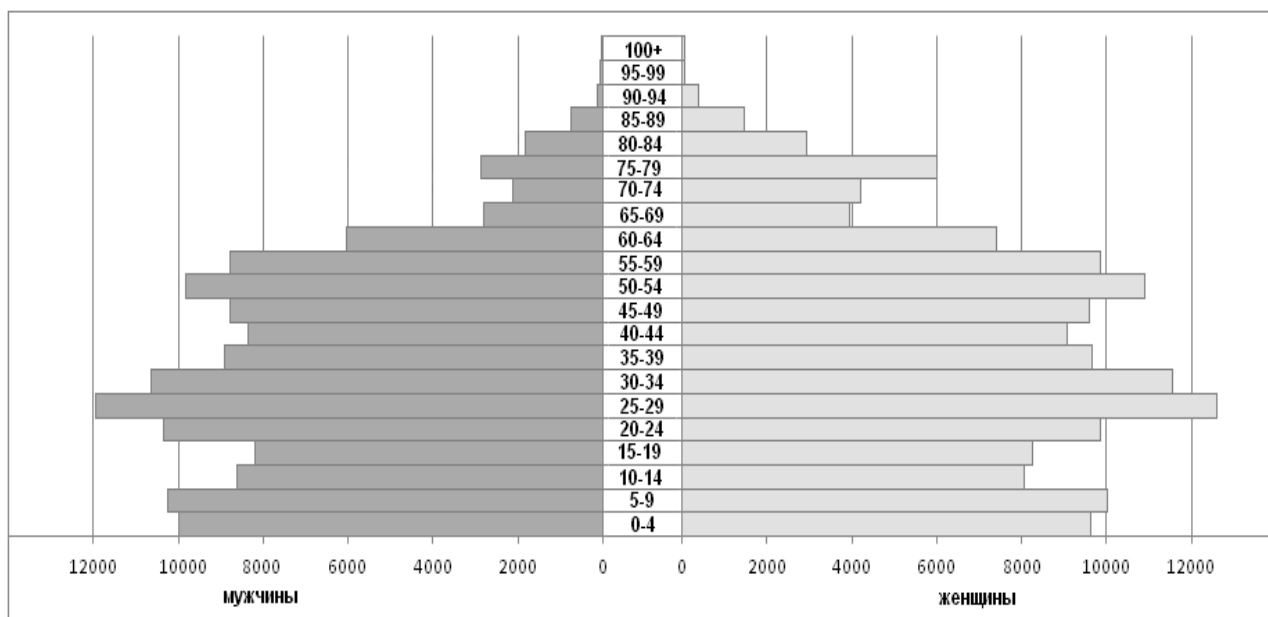


Рис. 1. Половозрастная структура сельского населения КЧР (2014 год)

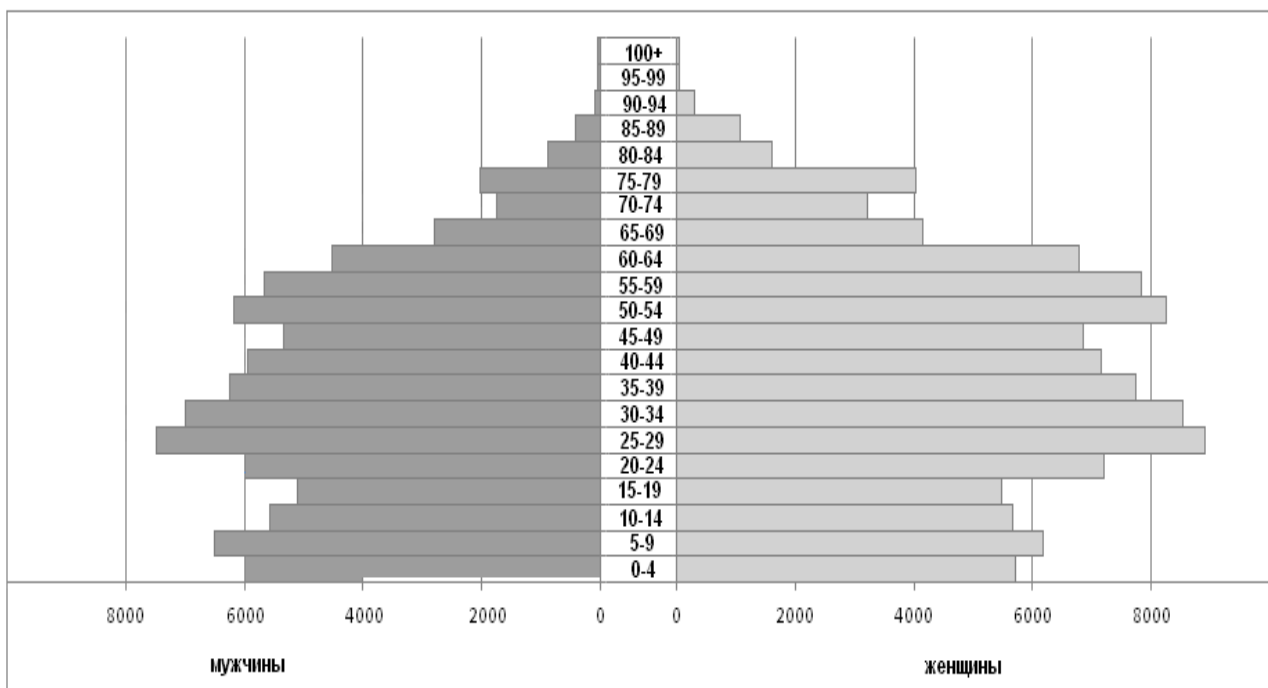


Рис. 2. Половозрастная структура городского населения КЧР (2014 год)

Половозрастная структура городского и сельского населения обнаруживает значительное сходство. На обоих рисунках наблюдается несоответствие полученных половозрастных распределений классической треугольной форме. Как для городского, так и для сельского населения выражено преобладание количества женщин над количеством мужчин в старших возрастных группах. Общеизвестно, что на формирование половозрастной структуры населения, как правило, большое влияние оказывают войны,

резко меняющие не только соотношение мужчин и женщин, но и оставляющие следы в разных возрастах. Снижение рождаемости в 40-е годы прошлого столетия (Великая Отечественная война) наиболее выражено у сельского населения КЧР, а также и сниженная доля рожденных в 70-е годы (через поколение после войны). Наблюдаемое на половозрастных пирамидах снижение рождаемости в КЧР в 90-е годы обусловлено общеэкономической ситуацией в стране, а в начале XXI столетия в репродукцию вступили внуки военного поколения, что также не способствовало увеличению рождаемости. Так или иначе, но репродуктивная когорта составляет более трети населения (хотя при работе с моделью изоляции расстоянием Малекко [9] эффективный размер популяции, т.е. репродуктивная часть населения, обычно оценивается как треть от цензового размера), а дорепродуктивная часть – не более четверти от общей численности населения (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика возрастных когорт городского и сельского населения КЧР

когорта	городское население		сельское население	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
пострепродуктивная	28717 (33,5 %)	42887 (40,2 %)	42308 (32,2 %)	55029 (37,8 %)
репродуктивная	35727 (41,8 %)	43056 (40,3 %)	55384 (42,2 %)	58022 (39,9 %)
дорепродуктивная	21128 (24,7 %)	20765 (19,5 %)	33612 (25,6 %)	32425 (22,3 %)

При изучении репродуктивных характеристик в группе «стариков» нами уже зафиксировано снижение рождаемости в КЧР [4]. Данное исследование подтверждает продолжающееся снижение рождаемости. На каждую городскую женщину репродуктивного возраста приходится 0,98 детей, на сельскую – 1,14. В то же время население 80-х годов рождения представлено значительно (самая многочисленная группа). Таким образом, после незначительного увеличения численности населения за счет естественного прироста при сохранении существующего уровня рождаемости следует ожидать очередного снижения в силу уменьшения численности репродуктивной когорты населения, в которую постепенно переходят «дети». Конечно, современные медицинские технологии увеличивают временные границы репродуктивного возраста и в определенной мере обеспечивают перекрытие поколений и нивелирование демографических провалов, но их дороговизна не позволяет пользоваться ими основной части населения, что не вносит существенных статистических изменений в полученные результаты.

Далее рассмотрим возрастное распределение больных с наследственной патологией (табл. 2). Отягощенность рассчитывалась исходя из реального количества больных к численности обследованного населения (в 1000 человек), X-сц. патология – на мужское

население. Всего в дорепродуктивной части населения зарегистрировано 812 больных с моногенной наследственной патологией (МНП), 482 – у «взрослых» и 275 у «стариков».

Таблица 2

Возрастное распределение больных с наследственной патологией

когорта	городское население			сельское население		
	АД	АР	Х-сц	АД	АР	Х-сц
пострепродуктивная	37	51	3	116	53	15
репродуктивная	67	78	16	193	104	24
дорепродуктивная	105	94	21	302	231	59

Анализ распространенности моногенной наследственной патологии (табл. 3) в трех возрастных когортах населения показал, что наивысший груз МНП в сельском детском населении (20,63/1000), а минимальный (1,56/1000) – у городских «стариков». При сравнении по t-критерию различия высокодостоверны ($t=23,1$). Основное различие в грузе наследственной патологии наблюдается между группами «дети» и «старики» для всех трех типов патологии – аутосомно-доминантной, аутосомно-рецессивной и Х-сцепленной. Рис. 3 наглядно демонстрирует имеющиеся различия.

Таблица 3

Груз наследственной патологии в различных возрастных когортах населения
(на 1000 чел./детей)

когорта	городское население			сельское население (8 районов)		
	$f_{АД}$	$f_{АР}$	$f_{Х-сц}^*$	$f_{АД}$	$f_{АР}$	$f_{Х-сц}^*$
пострепродуктивная	0,56	0,78	0,11	2,26	1,03	0,67
репродуктивная	0,93	1,08	0,49	3,10	1,67	0,81
дорепродуктивная	2,75	2,46	1,09	8,15	6,24	3,12

Примечание: * – на 1000 мужчин.

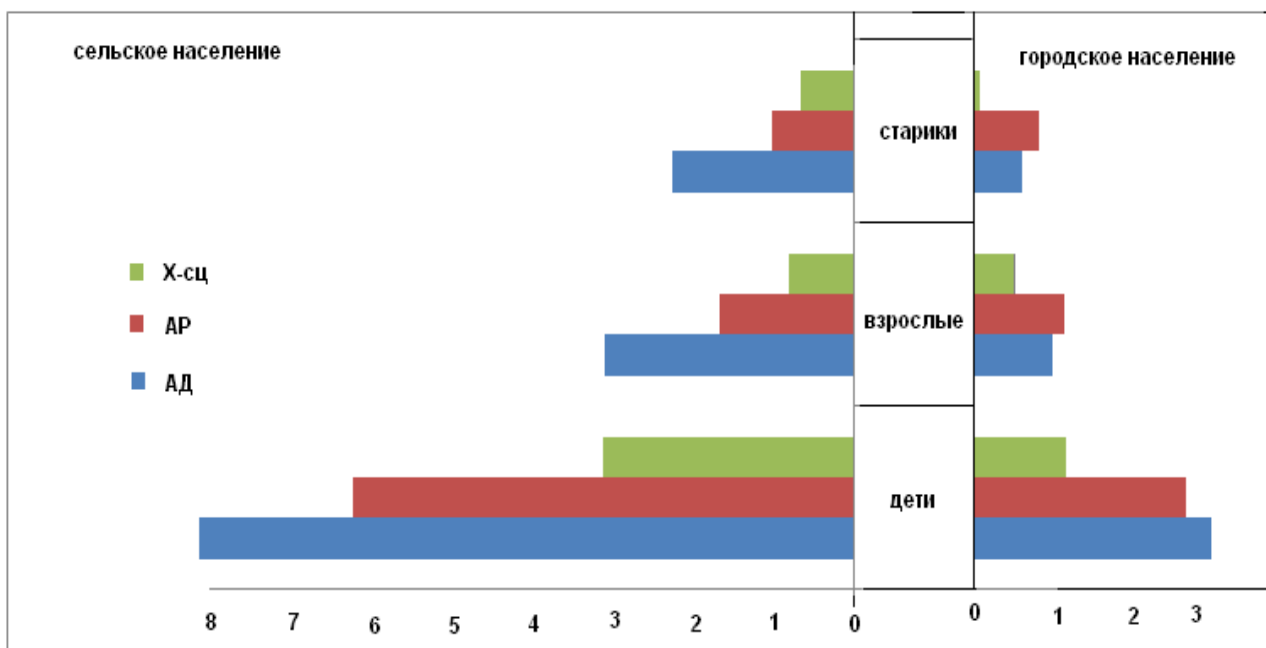


Рис. 3. Груз наследственной патологии в трех возрастных группах

Снижение числа больных с МНП с возрастом обусловлено несколькими основными причинами: повышенной смертностью для части заболеваний в детском возрасте, возможной терапевтической или хирургической коррекцией в отдельных случаях [2; 3].

Таким образом, зафиксированное снижение рождаемости является косвенным фактором увеличения груза МНП в популяции, в первую очередь, за счет уменьшения знаменателя при расчетах вследствие снижения численности населения в соответствующей возрастной когорты.

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

Работа выполнена в рамках плановых исследований лаборатории генетической эпидемиологии ФГБНУ «МГНЦ» и при частичной финансовой поддержке РФФИ (15-04-01859, 17-04-00288) и РНФ (17-15-01051).

Список литературы

1. Большакова Л.П. Изучение явлений репродуктивной компенсации и наследуемости плодовитости в популяциях человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Москва, 1986. – 22 с.
2. Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. Клиническая генетика: учебник / под ред.

Бочкова Н.П. – 4-е изд. – 2011. – 592 с.

3. Гинтер Е.К. Медицинская генетика: учебник для медицинских ВУЗов / Е.К. Гинтер. – М.: Медицина, 2003. – 448 с.

4. Ельчинова Г.И., Макаов А.Х.-М., Ревазова Ю.А., Петрин А.Н., Зинченко Р.А. Репродуктивная характеристика и индекс Кроу сельского и городского населения Карачаево-Черкесии // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. – 2016. – № 4. – С. 118-126.

5. Зинченко Р.А., Гинтер Е.К. Особенности медико-генетического консультирования в различных популяциях и этнических группах // Медицинская генетика. – 2008. – Т.7, № 10. – С.20-29.

6. Наследственные болезни в популяциях человека / ред. Е.К. Гинтера. – М.: Медицина, 2002. – 303 с.

7. Чубик М.П. Экология человека: учебное пособие / М.П. Чубик. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 147 с.

8. Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F. The Genetics of Humanpopulations // San Francisco: Ed. W.H. Freeman and Company. – 1971. – 965 p.

9. Morton N.E. Isolation by distance in human populations // Ann. Hum.Genet. – 1977. – V. 40. – P. 361-365.