

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА**

**Научно-исследовательский Институт и Музей антропологии
им. Д.Н. Анучина**

На правах рукописи
УДК 572

СПИЦЫНА Наиля Хаджиевна

**ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ПОПУЛЯЦИЯХ РОССИИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.
АНТРОПОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

03.00.14 – Антропология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

МОСКВА - 2004

Работа выполнена в Отделе антропологии Института этнологии и антропологии имени Н.Н. Миклухо-Маклая РАН

Официальные оппоненты:

академик РАН,

доктор исторических наук,

профессор

Т.И. Алексеева;

доктор биологических наук,

профессор

Э.К. Хуснутдинова;

доктор медицинских наук,

профессор

А.Н. Петрин.

Ведущая организация: **Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН**

Защита диссертации состоится « 29 » октября 2004 г. в 14 часов

на заседании Диссертационного совета Д 501.001.94

Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

По адресу: 103009, Москва, ул. Моховая д. 11, НИИ и Музей антропологии МГУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НИИ и Музея антропологии МГУ.

Автореферат разослан «24» сентября 2004 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
кандидат биологических наук

А.В. Сухова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Универсальным свойством, присущим всему живому, является способность к воспроизведению себе подобных. У человека процессы воспроизводства обусловлены факторами как социальной (репродуктивная мотивация, установка, поведение), так и биологической природы (репродуктивный возраст, здоровье, наследственность). В обществе весьма велики индивидуальные различия между людьми (от случаев гибели индивидов до достижения репродуктивного возраста, безбрачия, бездетности, до многодетности в браках). На популяционном уровне процессы репродукции также имеют свои характерные особенности проявления, зависящие от влияния совокупности социальных, экономических, этнических, географических условий проживания, экологии окружающей среды, а также целого комплекса биологических факторов (Курбатова О.Л., 1996, 1997; Алтухов Ю.П., 1998; Гинтер Е.К., 2003; и др.). Изучение процессов воспроизводства – живого, динамичного, меняющегося параметра во времени и пространстве, является одним из основных направлений исследований в биологии человека.

Произошедший в прошлом веке в большинстве индустриальных стран мира «демографический переход» обозначает смену типов воспроизводства населения. Суть «демографического перехода» заключается в переходе от высоких показателей плодовитости и смертности, характерных для общества в прошлом, к низким величинам, что в значительной степени изменило структуру современных популяций. В процессе исторического развития человечества различают несколько этапов: примитивный (архетип), традиционный и, наконец, современный тип воспроизводства. Современная демографическая ситуация в мире характеризуется действием двух полярных явлений – «демографическим взрывом» в одних странах и «демографическим кризисом» в других (Алексеев А.И., 1995; Татевосов Р.В., 1999; и др.).

Начиная с 90-х годов XX века, отмечаются резкие сдвиги в характере демографических процессов в нашей стране, основным проявлением которых является продолжающееся дальнейшее снижение рождаемости и рост смертности («Население и условия жизни», Межгосударственный статистический комитет содружества независимых государств, 2002; «Социально-экономическое положение России», Госкомстат Российской Федерации, 2003). В ряду факторов, способствующих формированию данной ситуации, после политических и экономических, значительное место занимает биологическая компонента сложнейшего процесса воспроизводства. Репродукция является универсальным индикатором социального и биологического состояния общества. Исследователями отмечаются такие тенденции, как снижение фертильности, рост патологии и осложнений в родах, пренатальной и постнатальной смертности, бесплодия в браках. Усиление искусственного контроля рождаемости в популяциях вместе с увеличением пропорции естественной убыли населения представляют серьезную проблему не только для настоящего, но и будущего поколения (Санчат Н.О., 1998; Курило Л.Ф., 2003; Осипов Г.В., 2004; и др.).

Поскольку демографические и генетические изменения являются сторонами единого процесса и протекают одновременно, то любые колебания в динамике численности, соотношении полов, типах браков, брачных кругах, структуре родства и других параметрах неизбежно сопровождаются изменениями генофонда популяции. Поэтому исследования генетических основ процессов репродукции чрезвычайно важны. Однако, работы, проводившиеся ранее в этой области, преимущественно затрагивали аспекты медицинской генетики, а также проблемы адаптации человека к воздействию факторов окружающей среды (Дуброва Ю.Е., 1987; Кучер А.Н., 2001; и др.). Отдельные разработки, анализирующие связь репродуктивных характеристик индивидов с генетическими признаками, выполнены на

ограниченном материале, зачастую с применением небольшого числа генных маркеров.

Актуальность данной работы, основанной на обширных собственных материалах, собранных за 30-летний период исследований, определяется ее направленностью на выявление векторов макро- и микроэволюционной изменчивости репродуктивных показателей у человека в пространстве и времени.

Особую востребованность исследование генетических основ биологической компоненты процессов воспроизводства приобретает в России в период происходящих значительных социально-экономических преобразований. В условиях чрезвычайно сложной демографической ситуации, с развивающимися в последние десятилетия негативными тенденциями в динамике демографических процессов, назрела острая необходимость антропогенетического анализа особенностей воспроизводства в популяциях.

В качестве рабочей **гипотезы** автором принята предпосылка о зависимости эффектов репродукции индивидов от взаимодействия комплекса средовых и генетических факторов.

Объектом исследования послужили данные популяционно-генетического изучения народов России и сопредельных территорий.

В связи со сказанным выше были определены цели и задачи настоящего исследования.

Цель настоящего исследования заключалась в проведении антропогенетического анализа процессов воспроизводства в городских и сельских популяциях России и сопредельных территорий. В работе был применен комплексный подход, заключающийся в одновременном исследовании демографических и генетических характеристик. На первом этапе у каждого человека проводится сравнительный анализ индивидуальных эффектов репродукции с фенотипической изменчивостью

по обширному спектру генетических систем, на втором – сравнительный анализ осуществляется на уровне популяций.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительное исследование факторов, влияющих на репродукцию в популяциях малой, средней и большой численности;
2. Охарактеризовать особенности процессов воспроизводства в популяциях разных этно-территориальных групп России и бывшего Советского Союза (горцев Памира и Кавказа, этнических греков и албанцев Приазовья);
3. Провести сравнительный анализ показателей потенциально возможного отбора в исследуемых популяциях России;
4. Исследовать влияние инбридинга на процессы репродукции;
5. Идентифицировать полиморфные гены, сопряженные с особенностями воспроизводства:
 - 5.1. Рассмотреть влияние ингибитора протеиназ PI (альфа-1-антитрипсина) на проявление эффекта репродуктивной компенсации в популяциях высокогорья;
 - 5.2. Провести сравнительный анализ по комплексу независимых маркеров генов в группах женщин бурятской национальности, различающихся по характеру репродукции (многодетность, многоплодие, патология в акушерском анамнезе, контрольные группы).

Научная новизна работы. Впервые проведено комплексное антропогенетическое исследование процессов воспроизводства на обширном собственном материале с применением популяционно-генетических методов и использованием широкого спектра генетических систем. Показано влияние отдельных генетических маркеров и их комплекса на формирование особенностей репродуктивной структуры популяции бурят. Группы женщин с отягощенным акушерским анамнезом резко отличаются от остальных когорт по распределению аллелей витамин-D транспортирующего белка (группо-специфического компонента GC);

частота гена GC*2 более чем в два раза превышает таковую в контрольной выборке (0.3864 против 0.1638; $\chi^2=12.89$; $p < 0.05$).

Результаты исследования расширяют представления о влиянии биологических и средовых компонент на процессы воспроизводства в популяциях человека. Показано, что искусственный контроль репродукции оказывает неоднозначное воздействие на процессы воспроизводства в популяциях, нивелируя индивидуальные различия в отборе на плодовитость и индивидуальные различия в приспособленности, приводя к снижению пропорции пренатальной патологии в популяциях.

Предложена гипотеза объяснения, наблюдающегося в регионах России в последние годы феномена снижения младенческой смертности, как одного из возможных проявлений действия репродуктивной компенсации на популяционном уровне в ответ на критическую демографическую ситуацию.

Выявлены механизмы репродуктивной компенсации с эффектами противодействия естественному отбору вследствие функциональных различий по редким типам α_1 -антитрипсина, приводящих к дифференциации индивидов по репродуктивной способности в высокогорных популяциях Памира.

На основании результатов исследований азербайджанцев, а также киргизов и памирцев Памира выдвинута гипотеза двойственного влияния инбридинга на процессы воспроизводства в популяциях. Вследствие увеличения гомозиготности возрастает риск выщепления рецессивных генов наследственных заболеваний, но наряду с этим отмечается также повышение фертильности вследствие лучшей совместимости гамет в кровнородственных браках.

Научно-практическая значимость работы.

Результаты исследований могут использоваться в различных областях науки: в антропологии, генетике, медицине, социологии. В целом они имеют значение для развития общетеоретических представлений о «демографическом переходе» и проблемах воспроизводства в условиях

социально-экономических преобразований, происходящих в нашей стране. Полученные данные о генетических особенностях женщин с отягощенным акушерским анамнезом представляет интерес для организации медико-генетической помощи населению.

Полученные данные являются новой научной информацией, имеющей значение для разработки программ, связанных с оптимизацией региональной демографической политики, а также для контроля за проводимыми санитарно-гигиеническими мероприятиями и успеха профилактического направления медицины.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Пространственная и временная изменчивость показателей репродукции на индивидуальном и популяционном уровнях является отражением этнических, антропогенетических, социально-экономических, а также комплекса эколого-географических особенностей формирования популяций России.
2. Возможность количественной оценки вклада социальной компоненты в величину коэффициента отбора в популяциях, в которых усиление искусственного контроля рождаемости сопряжено со слабым развитием практики применения контрацепции.
3. Неравномерность и разная скорость перехода от естественного и смешанного типов воспроизводства к регулируемой рождаемости в популяциях страны, как отражение мировых тенденций «демографического перехода».
4. Двойственное влияние инбридинга на процессы воспроизводства в изолированных популяциях: отрицательный эффект инбридинга компенсируется повышением фертильности.
5. Геном человека тесно связан с процессами воспроизводства; генетический полиморфизм по комплексу независимых генов влияет на репродуктивные особенности и позволяет охарактеризовать группы лиц

с нормальной репродуктивной функцией, многодетностью, акушерской патологией, многоплодием.

Реализация результатов исследования.

Работа входит в программу научных исследований Института этнологии и антропологии РАН. Материалы исследования использовались в учебном процессе в Башкирском государственном медицинском университете, Башкирском государственном университете, Мордовском государственном университете.

Апробация работы. Основные результаты диссертации были доложены и обсуждены на следующих национальных и международных конференциях, симпозиумах и совещаниях:

3-й Съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова, Ленинград (1977); 14-й Международный генетический конгресс, Москва (1978); Всесоюзная сессия по итогам полевых этнографических и антропологических исследований, Уфа (1980); 4-й Съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова, Кишинев (1982); 1-й Всесоюзный съезд медицинских генетиков, Москва (1983); Всесоюзная конференция «Семья у народов СССР в эпоху развитого социализма», Махачкала (1985); Научная сессия Института этнографии Академии наук СССР, посвященная 95-летию со дня рождения В.В. Бунака, Москва (1986); 2-й Республиканский научный семинар по генетике человека, Паневежис, Литва (1989); 2-й Всесоюзный съезд медицинских генетиков, Алма-Ата (1990); 7-й Международный Конгресс финно-угроведов, Дебрецен, Венгрия (1990); 3-й Национальный Конгресс по медицинской биологии и генетике, Варна, Болгария (1990); Научная сессия Института этнологии и антропологии РАН, посвященная 100-ю со дня рождения В.В. Бунака, Москва (1991); Научно-практическая конференция «Региональные проблемы экологической генетики и пути их решения», Саранск (1996); 2-й Международный Конгресс этнографов и антропологов, Уфа (1997); 3-я Международная конференция по гендерным исследованиям «Мужчина и

женщина: меняющиеся роли и образы», Москва (1997); 3-й Конгресс этнографов и антропологов России, Москва (1999); Международная Научная конференция «Евразийство: историко-культурное наследие и перспектива развития», Уфа (2000); 4-й Конгресс этнографов и антропологов России, Нальчик (2001); Научная сессия Института этнологии и антропологии РАН, посвященная 110-ю со дня рождения В.В. Бунака, Москва (2001); Научная сессия Института этнологии и антропологии РАН, посвященная 90-летию со дня рождения М.М. Герасимова, Москва (2002); 5-й Конгресс этнографов и антропологов России, Москва (2003).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 48 научных работ.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 331 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов исследования и их обсуждения, выводов и библиографического списка использованной литературы (включает 450 работ отечественных и зарубежных авторов). Работа иллюстрирована 75 таблицами и 24 рисунками.

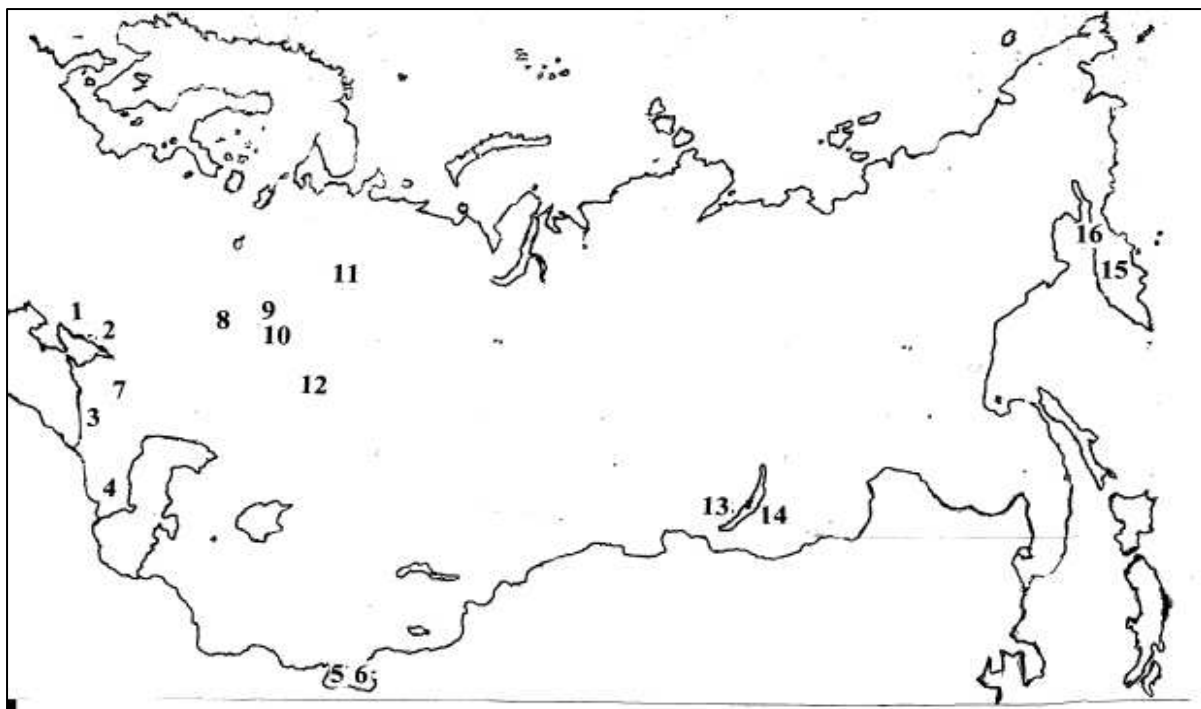
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленных задач использованы биодемографические материалы, данные акушерского анамнеза, собранные при непосредственном участии или под руководством автора в ходе экспедиций в различные регионы России и бывшего Советского Союза (рис.1). Популяционно-генетические исследования были проведены в 62 популяциях России и республиках бывшего СССР, общей численностью свыше 2.4 миллионов человек. Общая численность обследованных лиц составила 37176 человек.

Исследования проведены в городах Европейской части России: Сыктывкар, Саранск, Чебоксары, Казань, Ставрополь. Населенные пункты

городского типа представлены компактно проживающими в Приазовье греками (поселки: Красная Поляна, Старая Ласпа, Тельмановский район, Донецкая область, Украина), этническими албанцами (поселки: Девнинское, Георгиевка, Приазовский район, Запорожская область, Украина).

Рис.1



Условные обозначения: Украина: 1 – Приазовский р-он; 2 – Тельмановский р-он; Грузия: 3 – Очамчирский и Гудаутский р-ны; Азербайджан: 4 – Агдамский р-он; Таджикистан: 5, 6 – Горно-Бадахшанская а.о.; Россия: 7 – г.Ставрополь; 8 – г.Саранск; 9–г. Чебоксары; 10–г. Казань; 11–г. Сыктывкар; 12 – Респ. Башкортостан; 13 – Усть-Ордынский Бурятский а.о. Иркутской обл.; 14 – Агинский Бурятский а.о. Читинской обл.; 15 – Быстринский р-он, Камчатская обл.; 16 – Корякский а.о.

Исследование сельских групп (с преимущественным развитием животноводства) проводилось среди Прибайкальских и Забайкальских бурят (села: Судунтуй, Сахюрта, Агинский Бурятский автономный округ, Читинская обл.; Ольхон, Гаханы, Баянгазуй, Кукунут, Ахины, Харазаргай, Ново-Николаевка, Хабаровка, Муромцовка, Байтог, Усть-Ордынский Бурятский автономный округ, Иркутская обл., республика Бурятия), киргизов (кишлак Мургаб, Мургабский р-н, Горно-Бадахшанский автономная обл., Таджикистан).

Земледельческие группы региона Кавказа представлены абхазами (села: Джгерда, Члоу, Очамчирский р-н, Грузия; Дурипш, Хуап,

Гудаутский р-н, Грузия), азербайджанцами (село Абдал, Агдамский р-н, Азербайджан). На Памире исследованы 2 популяции рушанцев (кишлаки: Хуф, Пастхуф, Рушанский р-н, Горно-Бадахшанская автономная обл., Таджикистан).

Группы с преимущественным развитием традиционного охотничьего и рыболовного промыслов в Северо-Восточной Азии представлены эвенками (поселок Анавгай, Быстринский район, Камчатская обл.), коряками (поселок Лесная, Тигильский район, Корякский автономный округ, Камчатская обл.).

Сбор биодемографической информации в популяциях проводился, по специально разработанной нами схеме, на основе популяционно-генетического анкетирования (Пасекон В.П., Ревазов А.А., 1975). Используются материалы официальных источников информации (материалы переписей населения, записи актов гражданского состояния, церковно-приходские книги, похозяйственные книги сельских Советов, архивы медицинских учреждений (больницы, женские консультации, гинекологические отделения, родильные дома, станции переливания крови). Применялись также сведения, полученные при работе с информаторами в обследуемых населенных пунктах, которые особенно важны при скрининге кровного родства супругов в браках и врожденной патологии и дефектов у детей.

Для характеристики популяционно-генетической структуры и протекающих в исследуемых популяциях процессов привлечены половозрастные и репродуктивные показатели, данные анализа брачной структуры, миграций и др.

Генетический анализ проведен в выборке, включающей 4421 человек, в том числе:

1. Сравнительный генетический анализ по 43 аллелям из 17 независимых генетических локусов: АВ0, MN, RH, гаптоглобина (HP), трансферрина (TF), витамин-Д-транспортирующего белка (GC), ингибитора протеиназ (PI), третьего компонента комплемента (C'3), сывороточного фермента

псевдохоллинэстеразы 1-го локуса (E1), эритроцитарных ферментов: кислой фосфатазы (ACP1), фосфоглюкомутазы (PGM1), эстеразы Д (ESD), глиоксалазы-1 (GLO1), 6-фосфоглюконат дегидрогеназы (6-PGD), аденилаткиназы (AK), фосфогликолат фосфатазы (PGP) и супероксиддисмутазы (SOD-A), наследственный диморфизм в отношении экскреции уровня бета-аминоизомасляной кислоты (BAIB), чувствительность к фенилтиокарбамиду (PTC), цветовое зрение и диморфизм в консистенции ушной серы (Cerumen). Исследование проведено в западной и восточной когортах женщин бурятской национальности пострепродуктивного возраста в группах, различающихся по репродуктивным характеристикам. Численность выборки составила 450 человек.

2. Исследование инбридинга по F-статистикам Райта (по локусам ABO, MN, HP) осуществлено в выборке численностью 3869 человек.
3. Исследование эффектов репродукции в группах семей, в которых идентифицированы распространенные и редкие варианты ингибитора протеиназ (PI) проведено в пострепродуктивных возрастных когортах памирцев и киргизов Памира общей численностью 102 человека.

Статистическая обработка результатов исследований

В работе применялись популяционно-генетические модели и методы определения инбридинга, отбора, расчета генетических расстояний, гетерозиготности (Wright S., 1931, 1939, 1951, 1955; Crow J.F., 1958; Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F., 1971; Johnston F.E., Kesinger K.M., 1971; Ли Ч., 1978; Nei M., 1983, 1987; Животовский Л.А., 1991).

При оценке генетических параметров были соблюдены формально-статистические критерии достоверности, предъявляемые к выборочным из совокупности данным (Лакин Г.Ф., 1969; Рокицкий П.Ф., 1978). Репрезентативность выборочного объема вычисляли стандартными методами (Гмурман В.Е., 1972; Айала, Кайгер, 1988; Cavalli-Sforza L.L., Piazza, 1993). Проверка соответствия эмпирического распределения частот

генотипов теоретически ожидаемому равновесному распределению Харди-Вайнберга проводилась с использованием критерия $\chi^2(P)$ по алгоритму программы RxC (Roff P., 1989). Анализ генетической дифференциации осуществлялся с помощью F-статистик Райта, с определением эмпирических значений через варианты генных частот (Nei M., 1975).

К основным статистическим приемам, использованным в работе, относятся кластерный анализ, методы главных компонент генетических частот по Харпендингу-Дженкинсу, вычисления меры генетических различий для каждой сравниваемой пары популяций (Harpending H., Jenkins T., 1973; Пасеков В.П., 1983) с дальнейшим определением генетических расстояний Нея и построением матрицы. Многомерное шкалирование позволяет сделать наглядной структуру взаимных популяционных расстояний (Терехина А.Ю., 1986; Дэйвисон М., 1988). Канонический дискриминантный анализ, направленный на нахождение канонических переменных (дискриминантных функций), выявляет наиболее важные направления межпопуляционной изменчивости (Seal H.L., 1966). Средние значения канонических переменных, изображенные на графиках, позволяют представить таксономическую изменчивость больших наборов исходных признаков.

Для статистического анализа результатов исследования использован пакет программ “Statistica for Windows 5.0” (StatSoft), программное обеспечение MS Excel 98 (Microsoft) и компьютерная программа RxC Rows x Columns (Roff P., 1989). Применялась также программа КАНОКЛАС, версия 6.0. 1990-96 г. и программа ТЕСТ, разработанная Дерябиным В.Е.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительные данные популяционно-генетического исследования процессов воспроизводства в популяциях, различающихся по численности и экологическим условиям регионов России и сопредельных территорий

Сравнительный анализ показателей максимально возможного потенциального отбора в исследуемых популяциях

Исследование особенностей процессов воспроизводства в популяциях малой, средней и большой численности были проведены внутри популяционных систем, принадлежащих к разным этно-территориальным группам России (коряков и эвенов Камчатки, бурят, башкир), бывших республик СССР (албанцев и греков Приазовья, абхазов и азербайджанцев Кавказа, высокогорных памирцев и киргизов Памира), а также в городах: Сыктывкар, Казань, Чебоксары, Саранск, Ставрополь. В этнических общностях, работа проводилась согласно принадлежности их к разным хозяйственно- культурным типам. Подобная схема соблюдается также и при обсуждении полученных результатов, представленных в табл. 1.

Таблица 1.

Генетико-демографическая характеристика исследованных популяций
малой и средней численности.

Популяции	N_T	N_f жен.- муж.	\bar{K}	σ_k^2	N_e
Коряки: Лесная	525	110 – 157	2.0400	1.1922	258
Эвены: Анавгай	618	135 – 175	2.0270	1.4757	304
Буряты: Судунтуй	1832	481 – 451	3.6300	6.7452	753
Сахюрта	631	172 – 162	3.8600	7.2336	272
Гаханы	625	177 – 174	3.5700	3.7474	346
Байтог	206	51 – 61	4.3200	5.5667	105
Муромцовка	208	52 – 67	3.9400	5.4959	108
Хабаровск	299	70 – 92	3.8400	6.2596	139
Ново-Николаевск	175	41 – 60	4.3200	6.1433	92
Харазаргай	236	62 – 61	3.2300	3.3324	122
Ахины	204	46 – 59	4.4600	6.6305	93
Кукунут	145	30 – 49	4.0900	4.6580	76
Баянгазуй	138	38 – 46	4.5500	5.1026	82
Ольхон	293	79 – 78	3.4400	5.1449	137
Башкиры: Чингизово	549	131 – 116	3.9300	4.2230	128 –

Буранбаево	417	99 – 97	3.2700	7.9700	114
Гадельбаево	403	113 – 111	3.7100	4.2840	69 – 68
Н-Субхангулово	425	99 – 95	2.9400	3.8550	109 –
Гадельгареево	468	113 – 107	2.4300	3.9843	107
Туркменево II	410	100 – 98	3.2800	7.9800	90 – 86
Абзаково	403	98 – 92	3.6900	4.3730	90 – 85
Ахмерово	479	115 – 109	2.4900	3.9650	70 – 68
Басаево	409	99 – 91	3.2800	5.8111	91 – 86
Баишево	577	131 – 127	2.3000	3.9284	92 – 84
Сагитово	407	91 – 97	2.8600	4.5963	80 -71
Утягулово	505	119 – 109	4.1400	6.7749	100 – 97
Идияшево	585	141 – 137	4.8400	6.6340	75 – 80
Байдавлетово	403	97 – 91	3.2700	5.7763	103 – 95
Казарма	406	91 – 89	3.1100	4.6164	131 –
Ибраево	810	192 – 169	4.1300	6.1632	127
Салаватово	453	117 – 102	2.7600	4.6343	79 – 74
Кужаново	407	98 – 91	3.1000	4.2452	79 – 77
Елембетово	403	101 – 99	2.8400	4.4598	172 –
Ишкинево	532	122 – 106	3.3000	10.8770	151
Истамгулово	457	118 – 101	2.8000	10.7260	94 – 82
Расулево	416	104 – 96	2.6000	7.7300	88 – 81
Кипчак	557	129 – 121	2.2900	3.8971	84 – 82
Н-Мунасипово	407	92 – 88	3.1600	4.6091	72 – 63
Набиево	430	115 – 107	2.8100	4.6551	59 -50
Байназарово	583	137 – 129	2.4100	3.9841	59 – 55
Яумбаево	392	95 – 89	3.2100	5.7169	99 – 40
					78 – 70
					95 – 81
					102 – 91
					77 – 69
Памирцы:					
Пастхуф	700	79 – 89	5.8546	8.8291	155
Хуф	673	77 – 115	6.4146	10.531	175
Киргизы Памира:					
Мургаб	892	187 – 175	3.0845	4.7420	308
Абхазы:					
Джгерда	1152	206 – 232	1.8692	2.9279	336
Члоу	328	78 – 93	3.6724	3.9157	170
Хуап	792	206 – 197	3.7143	4.3206	385
Дурипш	2591	367 – 489	2.2582	3.0213	744
Греки Приазовья:					
Красная Поляна	4619	876 – 1022	2.1489	2.1880	1887
Староласпа	955	172 – 212	1.7805	1.1401	380
Албанцы					
Приазовья:					

Девнинское	677	124 – 149	1.9831	1.5476	270
Георгиевка	539	92 – 119	2.3608	1.3425	207

Примечание:

N_T – тотальный объем популяции;

N_r – репродуктивный объем; \bar{K} – среднее число детей, приходящееся на одну женщину;

σ_k^2 – дисперсия среднего числа детей;

N_e – эффективно-репродуктивный объем.

Факторы, влияющие на репродукцию в популяциях малой численности

Демографическая структура популяций охотников и рыболовов коряков и эвенов Камчатки отличается от аналогичных групп других регионов (табл. 1). Своеобразие их выражается в том, что, несмотря на достаточную величину дорепродуктивных и репродуктивных объемов, демографическая ситуация ближе к урбанизированным, нежели к сельским группам малой численности. В целом, в популяциях Лесная и Анавгай отмечается сходство по многим репродуктивным параметрам. Выраженная замкнутость группы коряков, а также эффекты малой величины пострепродуктивных возрастных когорт также могли повлиять на проявление различий в анализируемых параметрах (рис. 2 а, в, с, д).

В современном поколении, в исследуемых сельских популяциях малой численности, осуществился переход от расширенного типа к простому воспроизводству, от естественного характера репродукции – к планируемому и, соответственно, к осуществлению контроля над рождаемостью. Предшествующее поколение коряков характеризуется действием смешанного (регулируемого и нерегулируемого) типа репродукции и расширенным воспроизводством (среднее число детей, доживших до репродуктивного возраста $\bar{x}_s = 3.5400 \pm 0.2011$, $V_f = 4.8140$). В семьях эвенов, завершивших репродукцию, в популяции Анавгай проявляется действие регулируемого характера репродуктивных процессов, при расширенном типе воспроизводства (среднее число детей, доживших до репродуктивного возраста $\bar{x}_s = 3.3230 \pm 0.2541$, $V_f = 3.1662$). В предшествующем поколении женщины также

применяли меры по искусственному контролю рождаемости и планированию размеров семьи.

Рис.2

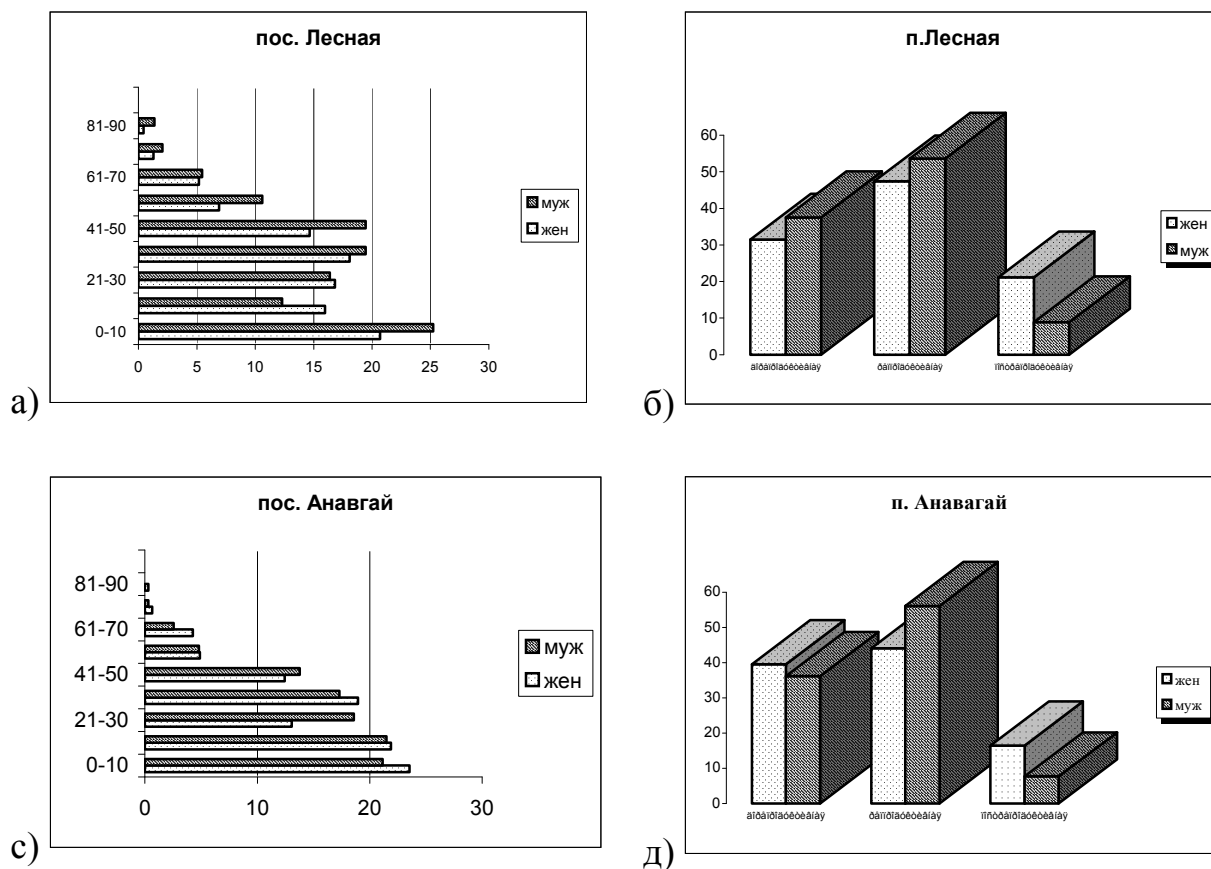


Рис. 2 (а, в, с, д). Параметры демографической структуры популяций коряков и эвенов Камчатки.

Обсуждение структуры максимально возможного потенциального отбора в популяциях Камчатки, выявившее возрастание вклада социальных факторов в величину соответствующих коэффициентов отбора, приводится в данных табл. 2. Отчетливо проявилась функциональная зависимость особенностей репродуктивной структуры популяций от изменения традиционного хозяйственно-культурного уклада.

Процессы воспроизводства в популяциях средней численности.

Анализ процессов воспроизводства в популяциях бурят выявил дифференциацию западной и восточной групп. Наблюдались также

различия и в особенностях демографической структуры. Так, западные Усть-Ордынские буряты характеризуются снижением пропорции лиц женского пола (половой индекс равен 1.14). Для восточных Агинских групп этот показатель составил 0.92. В целом, параметры демографической структуры популяций отличаются относительной устойчивостью в пространстве и времени. Отмечается функциональная связь характеристик репродуктивной структуры с особенностями традиционного хозяйственно-культурного уклада.

В восточной группе бурят (в семьях завершивших репродукцию), проявляется действие нерегулируемого, естественного типа репродукции, при расширенном характере воспроизводства, среднее число детей, доживших до репродуктивного возраста, составляет $\bar{x}_s = 4.690 \pm 0.1017$ и $V_f = 9.5613$. В соответствующей возрастной когорте в популяциях западной группы бурят проявляется действие смешанного (регулируемого и нерегулируемого) типа репродукции, характер воспроизводства расширенный, среднее число детей, доживших до репродуктивного возраста составляет $\bar{x}_s = 4.530 \pm 0.0715$ и $V_f = 5.6963$.

Исследование индексов потенциального отбора в Бурятии в целом свидетельствует об относительном, в сравнении с популяциями Камчатки, возрастании вклада небиологических факторов в величину соответствующих коэффициентов отбора, сильнее проявляющегося в западной группе (табл. 3).

Процессы воспроизводства в популяциях башкир анализировались на материалах, собранных нами в течение 1971 – 1981 годов. Соответственно репродуктивно активный период у женщин, завершивших индивидуальную репродукцию, приходится на более стабильный в социально-экономическом отношении период в жизни страны. В этой связи при сравнительном сопоставлении с остальным исследованным массивом данных последних десятилетий XX и начало XXI вв. популяции башкир характеризуются более «благоприятными» репродуктивными параметрами.

Естественный характер воспроизводства с нерегулируемой рождаемостью доминировал в прошлом в башкирских популяциях и продолжает оставаться одним из основных репродуктивных механизмов. Об этом можно судить по среднему числу детей, приходящихся на одну женщину ($\bar{K}=4.3700\pm 0.0781$) и дисперсии ($\sigma_k^2=6.58$), существенно превышающей среднее значение признака. При рассмотрении данных табл.1, обращает также на себя внимание отсутствие выраженной зависимости среднего числа детей в семьях от размера популяции. Изучение интенсивности давления естественного отбора представляет несомненный интерес в связи с вопросами адаптации в конкретных условиях среды, поскольку выработка адаптивных комплексов является длительным процессом, охватывающим десятки и сотни поколений, тесно связанным с историей формирования кочевого в прошлом народа. Исходя из этого, а priori можно предположить, что периодическая смена местообитания башкир, выдвигала систематический фактор (отбор) на первый план среди других эволюционных механизмов, формирующих популяционно-генетическую структуру.

Высокогорные популяции памирцев и киргизов Памира характеризуются естественным характером воспроизводства с традициями нерегулируемой рождаемостью и практически полным отсутствием элементов искусственной регуляции численности (табл. 1, 2).

Таблица 2.

Соотношения возрастных групп в высокогорных популяциях памирцев и киргизов.

Возрастные группы (в %)	памирцы		киргизы
	Пастхуф (2000 м), 700 человек	Хуф (3000 м.), 673 человека	Мургаб (3800– 4200 м.), 892 чел.
дорепродуктивная	59,0	52,3	45,0
репродуктивная	24,0	28,5	41,0
пострепродуктивная	17,0	19,2	14,0

В данных популяциях имеет место совершенно иной характер репродукции с расширенным типом воспроизводства. Учитывая высокую

степень изолированности исследуемых высокогорных групп Памира, можно предположить существование адаптивного механизма в существовании расширенного воспроизводства. Очевидно, что различия индивидов по репродуктивной способности оказывают большее воздействие на величину эффективного объема в высокогорных популяциях, чем неравное отношение полов.

Отмечается закономерное снижение фертильности, связанное с возрастанием высоты местообитания над уровнем моря. Сравнительный аспект пострепродуктивной возрастной когорты женщин, с последующей (индивидами репродуктивного возраста) свидетельствует о преемственности традиций института брака и семьи и естественном характере процессов воспроизводства. Данные проведенного анализа еще раз подтверждают устойчивость исследуемых репродуктивных параметров в популяциях. Учитывая экстремальность условий среды, а также высокую степень изолированности групп, можно предположить существование адаптивных механизмов направленных на поддержание расширенного воспроизводства в популяциях высокогорья.

Исследование горцев Кавказа показало, что популяции абхазов и азербайджанцев по характеру воспроизводства являются контрастными группами, сохраняющими этнические традиции и устои.

В популяциях абхазов существует особый тип традиционной структурированной экзогамии со сложной системой запретов и ограничений. Сформирован целый комплекс мер по предупреждению кровного родства в браках. Максимум вектора выбора потенциальных брачных партнеров лежит вне данной популяции и уменьшается по мере приближения к популяции (направление от периферии к центру). Современные процессы естественного воспроизводства в популяциях абхазов привнесли как элементы урбанизации, так и практику искусственного контроля рождаемости и планирования размеров семьи (табл.1). В популяциях Джгерда и Дурипш, характеризующихся средней численностью,

проявляются тенденции «демографического перехода». Устойчивость средних характеристик числа детей (\bar{K}), приходящихся на одну женщину, полученных нами в популяциях, подтверждается очень незначительными отклонениями от этих значений, колебание дисперсий (σ_k^2) происходит в диапазоне величин, близких к самим средним значениям. Все это позволяет сделать вывод о регулируемом характере рождаемости и применении практики планирования размеров семьи в крупных сельских популяциях абхазов, приближающихся по особенностям воспроизводства к урбанизированным группам – промышленным поселкам городского типа и городам малой численности.

Напротив, в сельских популяциях азербайджанцев был идентифицировано, что вектор предпочтения при выборе брачных партнеров падает по направлению от центра популяции к периферии. Результаты исследования приводят к заключению о том, что в популяциях азербайджанцев был выявлен особый тип структуры эндогамии, с предпочтением более близкой степени расселения; аналогии прослеживаются и в крайних вариантах эндогамности– родственных браках, структура которых также обнаруживает тенденцию предпочтения близкой степени родства. Отмечается естественный характер воспроизводства с традиционно почитаемой многодетной семьей.

Антропогенетическое исследование компактных групп этнических греков и албанцев Приазовья представляется весьма интересным для познания глубинных механизмов реорганизации популяционно-генетической структуры популяций малой и средней численности, которая обусловлена значительным изменением характера воспроизводства, вследствие роста вклада социальных факторов (табл.1). Обнаруживается функциональная зависимость особенностей репродуктивной структуры популяций от изменения традиционного хозяйственно-культурного уклада, в условиях переходного этапа к современному индустриальному производству. Можно полагать, что немаловажную роль в микроэволюционных процессах

формирования этнических групп греков и албанцев играет эффект близкого соседства с другими этносами в Приазовье.

Для популяций греков и албанцев свойственно планирование размеров семьи с элементами регуляции рождаемости, значения среднего числа детей, приходящееся на одну женщину, лишь в пос. Георгиевка превышает уровень необходимый для простого воспроизводства численности ($\bar{K}=2.36\pm 0.0767$), во всех остальных популяциях отмечается воспроизводство суженного типа. Соответственно дисперсии (σ_k^2) во всех группах ниже самого значения \bar{K} . Также характерно отсутствие какого-либо ограничения межэтнических браков. На конкретном материале был показан механизм «демографического перехода» в поколениях от естественного характера репродукции к практике жесткого искусственного контроля рождаемости и регуляции численности потомков в браках.

В таблице 3 представлены сравнительные данные исследованных групп по основным репродуктивным показателям и коэффициенты потенциально возможного отбора, вычисленные по предложенной нами к методу J.F. Crow (1958) модификации, позволяющей учитывать уровень социально-обусловленной регуляции рождаемости.

Из данных табл. 3, видна дифференциация популяций с естественным характером репродукции и групп в большей или меньшей степени планирующих размер семьи и прибегающих к мерам искусственного контроля рождаемости. К числу первых относятся высокогорные земледельческие группы памирцев и исконные скотоводы – киргизы Памира. У них наблюдаются одни из самых высоких показателей среднего числа детей и дисперсии этого признака. При этом отмечается четко выраженный градиент роста коэффициента отбора, коррелирующий с экстремальностью условий высокогорья от $I_T = 0.92$ (Пастхуф), $I_T = 1.12$ (Хуф) до $I_T = 2.29$ (Мургаб) (рис.3). Таким образом, экологические условия высокогорья по степени воздействия на жизнедеятельность человека выдвигают отбор на первое место среди других эволюционных факторов.

Таблица 3.

Индексы потенциального отбора (по методу J.F. Crow, 1958)
и количественная оценка уровня социального регулирования репродукции
в популяциях России и сопредельных территорий.

Популяции	\bar{x}_s	Аборты (%)	V_f	P_s	I_m	I_f	I_T I_{T1}	I_{T2}
<u>Коряки:</u>								
Камчатки: 1	3.540		4.8140	0.7867	0.5734	0.3841	1.0616	
2	3.540	32.3	4.8140	0.5331	0.8758	0.3841	1.5963	0.5347
<u>Эвены:</u>								
Камчатки: 1	3.323		3.1662	0.7471	0.3385	0.2866	0.7221	
2	3.323	34.3	3.1662	0.4919	1.0354	0.2866	1.6187	0.8966
<u>Башкиры</u> суммарно:	4.370		6.5800	0.7400	0.3500	0.3400	0.8200	
<u>Буряты</u> (западные): 1	4.530		5.6963	0.7871	0.2773	0.2776	0.6519	
2	4.530	20.2	5.6963	0.6244	0.6015	0.2776	1.0461	0.3942
<u>Буряты</u> (восточные): 1	4.690		9.5657	0.8157	0.2259	0.4347	0.7589	
2	4.690	4.5	9.5613	0.7786	0.2844	0.4347	0.8427	0.0838
<u>Буряты</u> суммарно: 1	4.520		7.3041	0.7917	0.2631	0.3575	0.7146	
2	4.520	13.3	7.3041	0.6840	0.4620	0.3575	0.9847	0.2701
<u>Памирцы:</u>								
к.Пастхуф	5.970	0	8,9700	0,6500	0,5400	0,2500	0,9200	
к.Хуф	5.320	0	10,690	0,6500	0,5400	0,3800	1,1200	
<u>Киргизы</u> Памира к.Мургаб	4.430	01	6,2600	0,4100	1,4400	0,3500	2,2900	
<u>Греки Приазовья</u> Красная Поляна:								
1	2.372	56.0	1,8940	0,8000	0,2500	0,3365	0,6706	
Староласпа: 1	2.415	45.0	2,0300	0,7900	0,2600	0,3483	0,7067	

Албанцы									
Приазовья									
Девнинское:	1	2.204	36.0	1,9760	0,7100	0,4100	0,4070	0,9816	
Георгиевка:	1	2.625	36.0	2,5520	0,7100	0,4100	0,3704	0,9301	
Население									
г. Казани:	1	1.686		0.9622	0.9016	0.1091	0.3384	0.4844	
	2	1.686	65.7	0.9622	0.3163	2.1615	0.3384	3.2243	2.7399
Население									
г. Чебоксар:	1	1.830		1.1934	0.7871	0.2705	0.3563	0.7232	
	2	1.830	59.6	1.1934	0.3138	2.1446	0.3563	3.2650	2.5418
Население									
г. Саранска:	1	1.668		0.8154	0.7271	0.3753	0.2929	0.7781	
	2	1.668	54.0	0.8154	0.3369	1.9682	0.2929	2.8376	2.0595
Население									
г. Ставрополя:	1	1.761		1.0179	0.8762	0.1413	0.3282	0.5158	
	2	1.761	65.9	1.0179	0.2980	2.3557	0.3282	3.4570	2.9412
Население									
г. Сыктывкара:	1	2.196		1.0698	0.7785	0.2845	0.2217	0.5693	
	2	2.196	39.0	1.0698	0.4768	1.0973	0.2217	1.5623	0.9930

Примечание:

\bar{x}_s – среднее число детей, доживших до репродуктивного возраста, приходящееся на одну женщину пострепродуктивной когорты;

V_f -дисперсия среднего числа детей;

P_s – доля потомков, доживших до репродуктивного возраста;

I_f – компонента дифференциальной плодовитости;

I_m – компонента дифференциальной смертности;

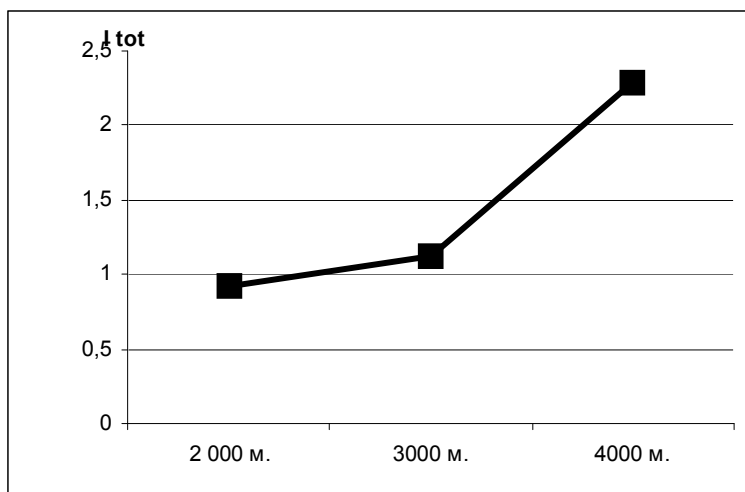
I_T – индекс потенциального отбора (вариант расчета без включения в анализ числа беременностей, завершившихся абортom);

I_{T1} – вариант расчета с включением в анализ числа беременностей, завершившихся абортom;

$I_{T2} = (I_{T1} - I_T)$ – мера социальной регуляции репродукции.

Рис. 3.

Возрастание значения индекса максимального возможного отбора (I_T) у коренного населения Памира в зависимости от высоты популяций над уровнем моря.



В определенной степени экстремальность среды нивелирует различия, обусловленные этническими, хозяйственно-культурными и другими особенностями проявления адаптивных процессов в группах.

Наиболее близкими к памирским группам по показателям фертильности оказываются популяции бурят, далее следуют башкиры. Из материалов табл. 3 явствует, что башкиры характеризуются одной из минимальных значений индекса Кроу ($I_T=0.82$); соотношения компонент дифференциальной смертности (I_m) и дифференциальной плодовитости (I_f) составляют 0.35 и 0.34 соответственно. Факт этот свидетельствует об ослаблении вклада дифференциальной смертности и стабильности параметров структуры популяции башкир. У коряков и эвенов Камчатки в предшествующем поколении осуществлялось воспроизводство расширенного типа. Немного превышался уровень простого воспроизводства в популяциях этнических албанцев и греков Приазовья.

Предложенная нами модификация метода J.F. Crow (1958), расчета индексов потенциального отбора позволила количественно оценить вклад социальной компоненты в величину коэффициента отбора в популяциях. Возможность подобной оценки связана с особенностями репродукции в популяциях, в которых большое среднее число беременностей и малая пропорция детей, приходящихся на одну женщину, свидетельствуют о регуляции рождаемости методами искусственного прерывания

беременностей. Наиболее отчетливо сопряженность силы социальной регуляции репродукции с пропорцией абортс проявляется в пострепродуктивных когортах женщин. Данная особенность, более выраженная в городах, несколько слабее в селах, свидетельствует об общей ситуации в популяциях и достаточно слабом развитии практики применения контрацепции.

Применение указанной модификации к методу анализа потенциального отбора в популяциях, позволяет, на наш взгляд, наиболее полно учитывать действие одного из основных систематических факторов эволюции в популяциях России.

В городских популяциях Поволжья, а также Сыктывкаре и Ставрополе практикуется регулируемый тип рождаемости. Воспроизводство численности простого типа идентифицировано только в г. Сыктывкар. В остальных наблюдается воспроизводство суженного типа, прирост численности населения осуществляется в основном за счет притока мигрантов из сопредельных областей и других регионов страны. Анализ индексов потенциального отбора в популяциях выявил резкое возрастание вклада небиологических факторов в величину коэффициента отбора: в г. Ставрополе сила социального прессинга (I_{T2}) характеризуется величиной равной 2.9412; Казани $I_{T2}= 2.7399$; Чебоксарах $I_{T2}= 2.5418$; Саранске $I_{T2}= 2.0595$; Сыктывкаре $I_{T2}= 0.9930$ (табл.3).

Количественное выражение возросшего социального регулирования рождаемости имеет определенную корреляцию с численностью населения городов, исключение составляет популяция Ставрополя, особенностью которой является повышенная интенсивность искусственной регуляции рождаемости, сопоставимая с таковой в городах большой численности.

Применение искусственной регуляции репродукции весьма неоднозначно влияет на процессы воспроизводства в популяциях, известно, что планирование размеров семьи нивелирует различия индивидов в отборе на плодовитость (Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F., 1971). В нашей работе был

выявлен новый эффект связанный со снижением акушерской патологии в группах, регулирующих рождаемость в семьях.

Из данных табл. 4 явствует, что в г. Казани и особенно Ставрополе, где отбор проявляется с наибольшей силой за счет резкого усиления социальных мер по регуляции рождаемости в семьях, наблюдаются наименьшие пропорции акушерской патологии. Далее по степени уменьшения патологии следует популяция Чебоксар, затем Саранска и Сыктывкара.

Таблица 4.

Сравнительные данные по уровню акушерской патологии, пропорции абортот и индекса тотального отбора I_{T2} в популяциях.

Примечание:

I_T – индекс потенциального отбора (вариант расчета без включения в анализ числа беременностей, завершившихся абортот);

I_{T1} – вариант расчета с включением в анализ числа беременностей, завершившихся абортот;

$I_{T2} = (I_{T1} - I_T)$ – мера социальной регуляции репродукции.

Выявленные факты снижения акушерской патологии в группах с высокой степенью социального воздействия на репродуктивные процессы позволили нам определить двоякий эффект регуляции рождаемости на процессы воспроизводства: она нивелирует различия индивидов в отборе на плодовитость и снижает пропорцию пренатальной патологии в популяциях.

На рис. 3 графически представлено мировое распределение популяций в зависимости от соотношения компонентов отбора: дифференциальной плодовитости и дифференциальной смертности. В соответствии с величинами этих признаков весь имеющийся массив

собственных данных и привлеченный сравнительный литературный материал подразделяется на три комплекса. Комплекс I образован крупными системами популяций США, Великобритании, Франции и другими урбанизированными, группами.

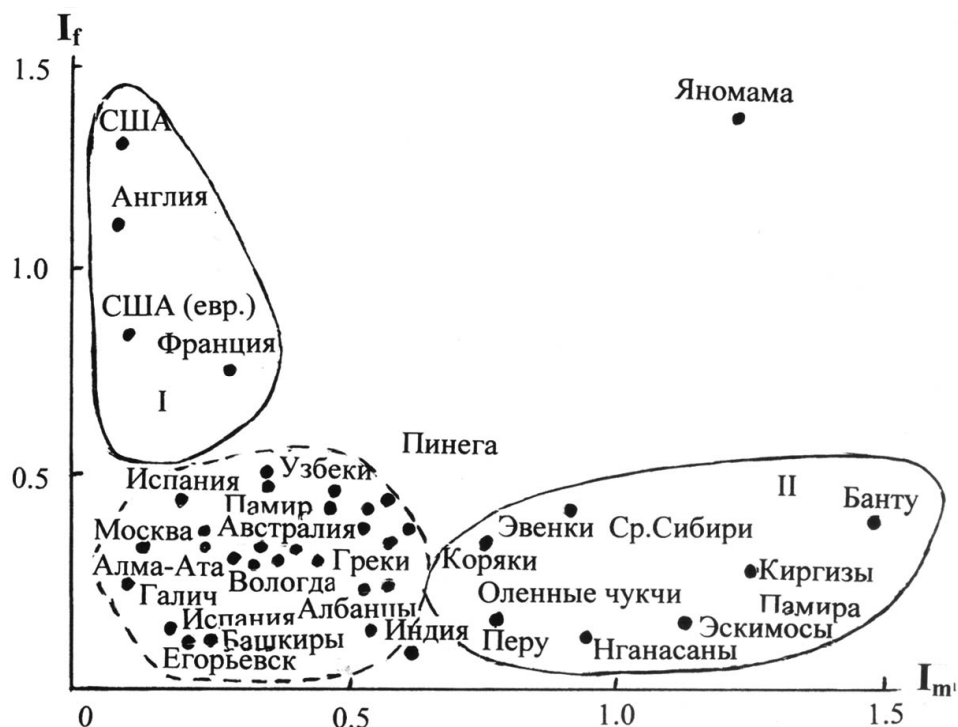


Рис. 3а. Распределение популяций в пространстве признаков (компонентов отбора).

Комплекс II представлен с наибольшей плотностью преимущественно сельскими популяциями городского типа и городами малой численности. Исключение составляет популяция Москвы по данным 1975 г. (Курбатова О.Л., 1977). В них наблюдается отсутствие или незначительная детерминация контроля над рождаемостью. Материалы графика свидетельствуют о низких и средних (в мировом масштабе различий) значениях компонент дифференциальной смертности и плодовитости, причем их вклад в значение тотального индекса отбора (I_T) приблизительно одинаков. Наконец, комплекс III образован популяциями, находящимися на низком уровне социально-экономического развития (охотники, рыболовы, собиратели, племена глубинных регионов Азии, Африки, Ю. Америки). Данному массиву свойственны высокие и средние значения дифференциальной смертности (I_m); он представлен популяциями средней,

малой численности и изолятами с естественным характером репродукции и традициями нерегулируемой рождаемости.

Таким образом, в урбанизированных, высокоразвитых в индустриальном отношении популяциях уровень максимально возможного отбора оказывается более высоким, чем в городских группах небольшой численности, а также сельских популяциях городского типа. Вклад компоненты дифференциальной смертности в них минимален. Величина коэффициента тотального отбора по Кроу определяется в данном случае преимущественно различиями в эффективной плодовитости. Можно сделать предположение о существовании экологического оптимума для популяций, критерии определения которого непосредственно связаны с историей происхождений, численностью, а также характером и скоростью процессов воспроизводства. Гигантские городские агломерации – явление в эволюционном плане возникшее относительно недавно, и, естественно, интенсивность отбора в них выше в основном за счет различий в эффективной плодовитости, поскольку в них велик вклад ряда негативных социальных факторов (более высокие в сравнении с сельскими группами уровни сердечно-сосудистой, онкологической, профессиональной патологии, нервных заболеваний и др.). Следует также упомянуть о возможном влиянии аутбридинга – явления в большей мере свойственного городскому населению, итоговое действие которого приводит к росту гетерозиготности в популяции (Бочков Н.П., 1984, 1988; Дуброва Ю.Е., 1987; Куандыков Е.У. и др., 1988).

Анализ результатов сравнительного исследования показателей отбора в популяциях был бы не полным без соответствующего обсуждения действия сил, противодействующих отбору и способствующих поддержанию генетического разнообразия.

Репродуктивная компенсация является одним из факторов противодействующих отбору. Под данным явлением понимаются случаи, когда в семьях, в которых отмечены случаи гибели детей с генетической патологией, число потомков достигает, а иногда даже превышает среднюю

величину в популяции. В группах с естественным характером репродукции компенсирование происходит за счет укорочения интергенетического интервала, а в группах практикующих планирование размеров семьи, наблюдается увеличение контингента женщин рожаящих в более старшем возрасте (Большакова Л.В., 1989).

Изучение распределения фенотипических и генных частот системы α_1 -антитрипсина (ингибитора протеиназ PI) среди коренных жителей Памира, проживающих на высокогорье, показало, что в браках, где один или оба супруга являются носителями редкого генетического варианта PI, отмечено статистически значимое увеличение благоприятных исходов беременности, снижение пропорции эмбриональных потерь, а также низкое число умерших детей. Наши результаты свидетельствуют о действии механизма репродуктивной компенсации, поддерживающей уровень генетического разнообразия по генам PI в популяции.

Репродуктивная компенсация в популяциях

Анализ статистических данных, проведенный нами, убедительно продемонстрировал, что данные о младенческой смертности в популяциях России являются одним из основных критериев в исследовании процессов воспроизводства.

В 1994 г. впервые в г. Казани отмечено снижение младенческой смертности на 10.5 % (с 20.9 умерших детей до 1 года на 1000 родившихся до 18.7). Оставаясь достаточно высокой в сравнительном аспекте, она, тем не менее, отражает характерную для разных регионов страны тенденцию последних лет. Так, коэффициенты младенческой смертности в России в 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 годах составили: 18.1, 17.2, 16.5, 16.9, 15.3, 14.6 соответственно (Комитет содружества независимых государств, 2002).

Однако самыми интересными и требующими осмысления, на наш взгляд, являются данные о снижении младенческой смертности в указанные годы с 22.0 до 12.6 на 1000 родившихся, поскольку это снижение

приходится на самые напряженные годы социально-экономических преобразований в стране.

Снижение показателей младенческой смертности, как правило, наблюдается в странах с высоким уровнем жизни и качеством медицинского обслуживания населения. В Швеции, например, эта величина составляет 3.8, Японии- 4.5, Канаде – 6.8, Германии – 7.1, Франции – 7.2, США – 8.9 умерших детей до 1 года на 1000 родившихся. На фоне реформ и социальных перемен, которые произошли в России, начиная с 1990 года, система здравоохранения переживает далеко не лучшие времена. И в этих условиях, наблюдающаяся тенденция снижения младенческой смертности, выступает в роли явления происходящего не «благодаря», а «вопреки» положению в системе охраны материнства и детства в стране.

На наш взгляд, снижение младенческой смертности является естественным популяционным механизмом сохранения численности в условиях критической демографической ситуации в стране. Популяция проявляет себя не просто как некая абстрактная совокупность жителей села, города, страны – она предстает как единый высокоорганизованный живой организм, адекватно отвечающий на изменившиеся условия, связанные с ситуацией с воспроизводством. В этих условиях, падение младенческой смертности является, на наш взгляд, одним из примеров действия репродуктивной компенсации на популяционном уровне.

Двойственный эффект влияния инбридинга на процессы репродукции в популяциях человека

Изучение обособленных групп человека позволило установить значительную вариабельность в уровнях инбридинга (Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F., 1971; Crawford M., et al, 1973; Афанасьева Г.М., 1990). И, если в брак вступают родственники, являющиеся скрытыми носителями генов

наследственных заболеваний, то весьма велик риск рождения детей, отягощенных разными формами наследственной патологии, поскольку основная часть их проявляется в гомозиготном соотношении рецессивных генов. Такова сущность инбредной депрессии, оказывающей негативное воздействие на общий статус здоровья популяции (Sutter et al., 1951, 1952; Гинтер Е.К. и др., 1980, 1982, 1983; Бочков Н.П. и др., 1984; Парадеева Г.М., 1987; Куандыков Е.У. и др., 1988; Dinesh Parmar et al., 1990).

Анализ структуры браков в популяциях башкир выявил систему тщательного избегания кровного родства. Поэтому для определения уровня инбридинга в них неприменим классический метод построения родословных, а также способ, основанный на анализе частоты изонимных браков в популяциях, в которых фамильное родство соответствует биологическому на протяжении многих поколений. (Crow J.F., Mange A.P., 1965). Этому условию не отвечают исследованные в работе памирские группы и башкиры, у которых фамилии существуют немногим более века.

Наиболее оптимальной для определения уровня инбридинга в популяциях башкир является, предложенная Райтом, оценка коэффициента инбридинга на основании анализа дисперсии генных частот и отклонения частот наблюдаемых гетерозигот от ожидаемых по закону Харди-Вайнберга. Идентификация с помощью F-статистик Райта выявила в группах следующие средние значения, определенные по совокупности локусов АВО, MN и гаптоглобину (HP): $\bar{F}_{IT}=0.0092$; $\bar{F}_{ST}=0.0251$; $\bar{F}_{IS}=-0.0162$. Как видно из этих значений, тотальный инбридинг (F_{IT}) в башкирских популяциях складывается, в основном, за счет случайной составляющей компоненты инбридинга (F_{ST}), при этом неслучайная компонента (F_{IS}) имеет отрицательное значение, как следствие отрицательной брачной ассортативности по родству. Аналогичная ситуация отмечена исследователями в адыгейской популяции (Кадошников М.Ю. и др., 1991).

Совершенно иная структура браков с традиционными нормами брачных отношений и существующей в них системой предпочтения

родственных браков наблюдается в популяциях Памира и Азербайджана, при этом проявляются выраженные этнические различия.

Значения коэффициентов инбридинга, вычисленные генеалогическим методом, в высокогорных группах оказываются весьма высокими у памирцев кишлаков Пастхуф ($F=0.0594$) и Хуф ($F=0.0545$), напротив, у киргизов кишлака Мургаб уровень инбридинга существенно ниже ($F=0.0056$). Подобная ситуация во многом обусловлена социально-экономическими причинами, а также традициями нерегулируемой рождаемости, которые приводят к росту численности групп. С другой стороны, высокая рождаемость сама по себе способствует поддержанию высокого уровня инбридинга в популяциях, так как понятие инбридинг целиком относится к потомству от кровнородственного брака. В связи с этим представляет несомненный интерес возможность оценки влияния инбридинга на процессы воспроизводства. Сравнительный анализ проводился в родственных и неродственных группах браков. В Пастхуфе в родственных брачных парах выявилось большее число рождений и живых детей, приходящихся в среднем на одну женщину, меньшее число мертворождений и выкидышей, а также отсутствие случаев бездетности в сравнении с этими же параметрами в неродственных браках, однако, достоверно значимы ($p<0.05$) различия по мертворождаемости, выкидышам и уровню бесплодия. В к. Хуф по всем исследуемым признакам статистически значимых различий не обнаружено. Напротив, в к. Мургаб отмечено достоверно большее ($p<0.05$) число рождений и живых детей, в родственных браках, чем в неродственных.

В табл. 5 представлены эффекты инбридинга в родственных браках в группе лиц вышедших из репродуктивного возраста. Как видно из анализа браков в полных семьях, закончивших репродукцию, выявлена сходная по всем исследованным популяциям тенденция.

Таблица 5.

Эффекты инбридинга в высокогорных популяциях памирцев и киргизов
Памира в группе лиц, вышедших из репродуктивного возраста.

а) к. Пастхуф

Количество	родственные браки (6 пар)		неродственные браки (37 пар)	
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2
рождений	9.67±1.8700	21.0667	8.49±1.1264	10.9517
живых детей	6.00±1.5490	14.4000	5.70±1.0860	8.5856
мертворождений и выкидышей	0.33±0.1730	0.1790	0.87±0.0864	0.1581
бездетных браков	0		0.03±0,0	

б) к. Хуф

Количество	родственные браки (13 пар)		неродственные браки (39 пар)	
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2
рождений	8.46±1.1580	17.4358	7.44±1.0082	11.4020
живых детей	4.46±0.5000	4.6650	5.77±0.8511	10.9879
мертворождений и выкидышей	1.08±0.3962	2.0403	0.87±0.1413	1.9877
бездетных браков	0		0.03±0	

в) к. Мургаб

Количество	родственные браки (13 пар)		неродственные браки (39 пар)	
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2
рождений	9.00±1.4714	8.6600	8.06±0.9881	7.8794
живых детей	5.00±0.8155	2.6700	3.60±0.7067	5.2490
мертворождений и выкидышей	1.50±0.6100	1.5000	0.78±0.0083	0.0856
бездетных браков	0		0.02±0	

Примечание:

\bar{x} – среднее число;

$S \bar{x}$ – ошибка среднего;

σ_x^2 – дисперсия среднего числа;

Исключение составили только кровнородственные браки в кишлаке Хуф, в которых среднее число живых детей, приходящихся на одну женщину, было достоверно ниже ($p < 0.05$), чем в неродственной группе. Таким образом, в высокогорных группах нами было выявлено не только отсутствие

теоретически ожидаемого отрицательного влияния родства супругов на воспроизводство, но и статистически значимое преимущество по ряду репродуктивных параметров.

Результаты исследования позволяют констатировать, что в высокогорных популяциях Памира имеется целый ряд социальных и биологических факторов, способствующих поддержанию значительного уровня инбридинга. Обнаруженный положительный эффект перекликается с литературными данными о действии длительного инбридинга, как фактора, способствующего «очищению» генофонда популяции от вредных мутаций (Фогель Ф., Мотульски А., 1989).

Примером популяций с исторически сложившейся системой браков, с тенденцией предпочтения браков между родственниками, являются изученные нами азербайджанцы. В 1986 г. было проведено полное генеалогическое изучение жителей села Абдал, Агдамского р-на Азербайджана, учтены все типы браков, проанализировано их потомство и проведено сравнение различных аспектов плодовитости в инбредных и неинбредных. В с. Абдал выявлено 109 кровнородственных браков, что составляет 27.5% от общего числа. Представляет интерес сама структура родства, в которой преобладающее большинство представлено браками между двоюродными сибсами – 68.8%, доля троюродных и четвероюродных соответственно равна 17.4% и 13.7%. Практически отсутствуют одноперекрестные браки, также не выявлены случаи множественного родства. Высокое значение коэффициента инбридинга ($F=0.0642$) в исследуемой популяции обуславливается предпочтением близкой степени родства в браках, а также достаточно высокой фертильностью. Следует, однако, учесть, что реальный уровень инбридинга может быть еще выше, поскольку генеалогический метод не позволяет идентифицировать пропорцию отдаленного кровного родства супругов. Принимая во внимание такие демографические параметры, как численность популяции, высокую степень эндогамности, а также устойчивость брачных традиций в

поколениях, можно полагать, что вклад отдаленного кровного родства в величину коэффициента инбридинга может быть более значительным. Сравнительный анализ параметров воспроизводства в пострепродуктивной когорте женщин в родственных и неродственных браках представлен в табл. 6.

Таблица 6.

Эффекты инбридинга в азербайджанской популяции Абдал в группе лиц, вышедших из репродуктивного возраста

Количество	родственные браки (63 пары)		неродственные браки (144 пары)	
	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	σ_x^2
рождений	7.86±0.7389	8.1904	6.75±0.4819	11.1489
живых детей	6.27±0.0072	0.6767	5.47±0.4300	8.8203
мертворождений и выкидышей	0.20±0.1360	0.2770	0.06±0.0450	0.0985
бездетных браков	0		0	

Примечание:

\bar{x} – среднее число;

$S \bar{x}$ – ошибка среднего;

σ_x^2 дисперсия среднего числа.

По всем сравниваемым критериям: среднему числу рождений, живых детей, а также мертворождений и выкидышей, приходящихся на одну женщину, кровнородственные браки имеют достоверно высокие значения ($p < 0.05$), чем неродственная группа семей. В популяции Абдал в инбредных браках выявлена картина повышенного темпа рождаемости, соответственно среднего числа детей и сравнительно более высокий уровень репродуктивных потерь. Сходный результат был получен в популяциях Японии (Schull et al., 1970), и Южной Индии (Katharine Harn, 1985).

В качестве объяснения различного влияния инбридинга на процессы воспроизводства в популяциях предлагаем следующую гипотезу о существовании двоякого эффекта инбридинга – с одной стороны инбридинг ведет к росту гомозиготности, которая может при носительстве патологических генов быть причиной выщепления рецессивных генов наследственных заболеваний, снижения фертильности, роста пре- и

постнатальной смертности, бесплодий, это в конечном счете снижает эффективный размер популяции – с другой стороны, индивиды в кровнородственном браке имеют лучшую совместимость гамет, что способствует повышению фертильности и снижению токсикозов беременности.

Считаем, что в популяциях одновременно действуют обе эти противоположные тенденции, от соотношения которых между собой, а также особенностей структуры популяции и зависит итоговое действие инбридинга на процессы воспроизводства.

**Идентификация полиморфных генов,
связанных с особенностями репродукции
(нормальная репродуктивная функция, многодетность, многоплодие,
акушерская патология)**

Для установления возможного влияния полиморфизма ряда независимых генов на особенности воспроизводства у человека были исследованы западная и восточная группы бурятков пострепродуктивного возраста. Организация работы по решению поставленной задачи проводилась в трех направлениях:

1. Изучались распределения фенотипических и аллельных частот серологических, генетико-биохимических, сенсорных и других систем (43 аллеля из 17 независимых локусов) на индивидуальном и популяционном уровнях.
2. У этих же лиц исследовались индивидуальные особенности репродукции в соответствии с которыми в западной, восточной и суммарной группах были выделены: 1) контроль, объединяющий лиц с нормальной репродуктивной функцией; 2) многодетные женщины; 3) лица с патологией в акушерском анамнезе (самопроизвольные аборт, выкидыши, мертворождения); 4) женщины с многоплодиями.

3. Проведен сравнительный генетико-демографический анализ, в суммарной выборке объемом более 450 человек.

Статистически значимые различия в аллельных частотах между группами, различающимися по репродуктивным характеристикам, представлены в данных табл. 7. Выявлена статистически достоверная дифференциация западной (прибайкальской) и восточной (забайкальской) контрольных групп бурятских женщин по частотам аллелей *P гена ABO, *C2 гена трансферрина (TF) и *C гена 6-фосфоглюконат дегидрогеназы (6-PGD) ($p < 0.05$). Природа этих различий отражает исторические этапы формирования восточного и западного субэтносов бурят.

Многодетные женщины восточной и западной групп не отличаются друг от друга по большинству генетических локусов, а наблюдаемая гетерогенность по системам ABO и 6-PGD обусловлена субэтническими особенностями. Идентифицированная между двумя группами буряток с отягощенным акушерским анамнезом гетерогенность по аллелю TF*D (с преобладанием частоты в Забайкалье), по-видимому, объясняется локализацией популяции в градиенте роста пропорции «дальневосточного» аллеля TF*Dchi.

Наибольший интерес представляют сопоставления суммарных групп женщин, с различными репродуктивными характеристиками, с контрольной. Бурятки с отягощениями в акушерском анамнезе резко отличаются от группы «нормы» по распределению частот аллелей системы группоспецифического компонента (GC). Пропорция аллеломорфа GC*2 у них более чем в два раза превышает таковую в контроле (0.3864 против 0.1638; $\chi^2 = 12.89$, $p < 0.05$).

Для буряток, отличающихся многоплодием, свойственно увеличение частот редких аллелей TF*C3 системы трансферрина и PI*Z системы ингибитора протеиназ (альфа-1-антитрипсина) по сравнению с контролем, где пропорции этих факторов не достигают уровня полиморфизма ($< 1\%$).

Таблица 7.

Статистически достоверные различия в частотах аллелей полиморфных генов между группами женщин, дифференцирующимися по репродуктивным особенностям.

Сравниваемые группы	Системы и частоты аллелей					
	<u>AB0*P</u>	<u>TF*C2</u>	<u>PGD*C</u>			
<u>Контроль:</u> Прибайкальская Забайкальская χ^2	0.1961 0.0854 5.73	0.2759 0.1364 6.67	0.0273 0.1964 15.88			
<u>Многодетные:</u> Прибайкальская Забайкальская χ^2	<u>AB0*P</u> 0.1898 0.1064 5.42		<u>PGD*C</u> 0.0596 0.1703 12.42			
<u>Акушерская патология:</u> Прибайкальская Забайкальская χ^2		<u>TF*D</u> 0.0001 0.0606 4.86				
<u>Контроль (суммарно):</u> <u>Акушерская патология:</u> (суммарно) χ^2				<u>GC*1 (ЭФ)</u> 0.8230 0.7260 4.94	<u>GC*2 (ИЭФ)</u> 0.1638 0.3864 12.89	
<u>Контроль (суммарно):</u> <u>Многоплодия (суммарно):</u> χ^2		<u>TF*C3</u> 0.0044 0.0435 5.37				<u>PI*Z</u> 0.0001 0.0250 5.32
<u>Акушерская патология:</u> (суммарно) <u>Многодетность:</u> (суммарно) χ^2					<u>GC*2 (ИЭФ)</u> 0.3864 0.2232 8.55	

Примечания:

ЭФ – данные, полученные методом электрофокусирования;

ИЭФ – «–» – изоэлектрофокусирования; d.f. 1; p<0.05

Возрастание частоты фактора PI^*Z , сопряженно у буряток с повышением плодовитости, в частности, с эффектом многоплодия. Эти результаты подтверждают наши предшествующие данные об увеличении частоты редких аллелей среди коренного населения высокогорного плато Мургаб (восточный Таджикистан). В популяциях Памира повышение фертильности у лиц с PI^*Z было связано с репродуктивной компенсацией, поддерживающей генетическое разнообразие по генам PI .

Когорта многодетных женщин не обнаруживает характерных особенностей в своей генетической структуре при сравнении с группой женщин с обычной репродуктивной функцией.

В таблице 8 представлены оценки наблюдаемой (H_o) и ожидаемой (H_e) величин гетерозиготности по 12 кодоминантным генетико-биохимическим локусам в пострепродуктивной когорте женщин бурятской национальности, объединенных в группы в зависимости от особенностей репродукции.

Таблица 8.

Средние величины наблюдаемой (H_o) и ожидаемой (H_e) гетерозиготности по совокупности 12 кодоминантных локусов в группах буряток с различными репродуктивными характеристиками.

Группа	Репродуктивные характеристики	H_o	H_e	F (индекс фиксации Райта)
I	Обычная репродуктивная функция	0.2862	0.2837	-0.0088
II	Многодетность	0.2945	0.2972	+0.0091
III	Многоплодия	0.2835	0.2834	+0.0004
IV	Отягощенный акушерский анамнез	0.2743	0.2867	+0.0433

Как видно из приведенных здесь данных, значения индекса фиксации (F) в большинстве случаев незначительно отклоняются от нуля, что свидетельствует о сопоставимости наблюдаемых величин средней гетерозиготности с теоретически ожидаемыми значениями. Исключение

составляет группа женщин с отягощенным акушерским анамнезом в которой наблюдаемая гетерозиготность, по совокупности рассматриваемых локусов, заметно отклоняется от ожидаемой и выражена тенденция к изогаметации по совокупности изученных генов. При этом величина индекса фиксации F более чем на порядок превышает значения его в других сравниваемых группах.

Определение взаимоположения рассматриваемых групп в системе аллелей по совокупности изученных локусов было осуществлено с помощью метода главных компонент, при рассмотрении генетических расстояний Нея, и канонического дискриминантного анализа (Seal H. L., 1966; Harpending H., Jenkins T., 1973; Пасеков В.П., 1983); (рис. 4, 5).

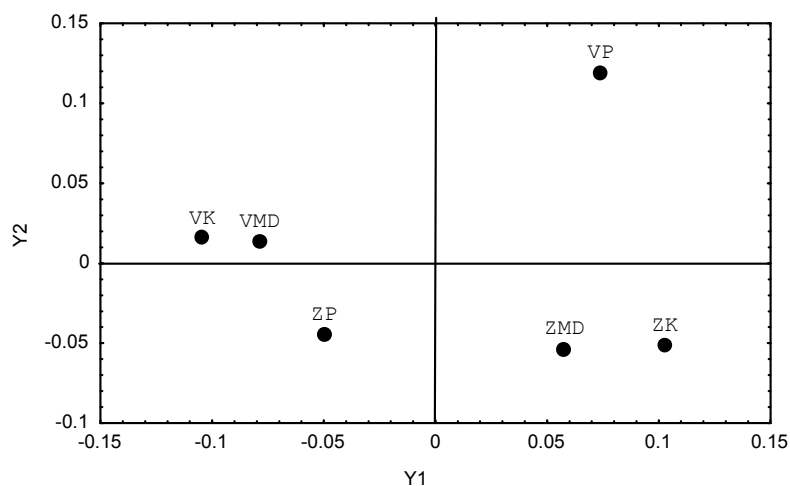


Рис. 4. Взаимоположение западных и восточных групп буряток в пространстве генных частот в соответствии с методом главных компонент: ZK – западн. контроль, VK- восточн. контроль, ZMD– западн. многолетные VMD-восточн. многолетные ZP – западн. с патологиями, VP-восточн. с патологиями.

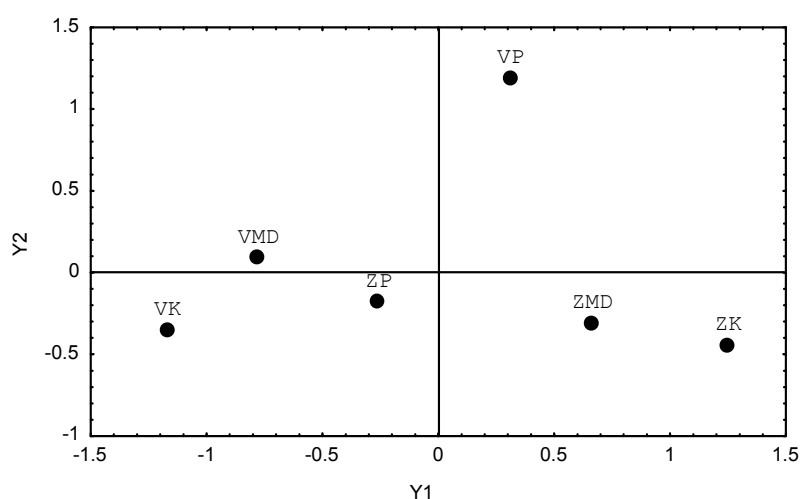


Рис. 5. Взаимоположение западных и восточных групп буряток в пространстве генных частот по методу многомерного шкалирования расстояний Нея: ZK – западн. контроль, VK – восточн. контроль, ZMD-западн. многолетные, VMD-восточн.многолетные, ZP – западн. с патологиями, VP- восточн. с патологиями.

На рис. 4, 5 графически представлена локализация западных и восточных групп буряток (без групп с многоплодиями) в пространстве частот

43 аллелей изученных локусов. Анализ демонстрирует, что каждая из выделенных групп отличается своим характерным сочетанием частот аллелей. Вследствие малочисленности когорты женщин с многоплодиями при сравнительном анализе прибайкальских и забайкальских бурят представлены три группы женщин: с обычной репродуктивной функцией (контроль), с отягощенным акушерским анамнезом (выкидыши, спонтанные аборт, мертворождения) и многодетных. Как и следовало ожидать, и у западных, и у восточных бурят женщины с отягощенным акушерским анамнезом (ZP, VP) занимают весьма отдаленное положение от других когорт по совокупности изученных генов; они также полярно удалены и друг от друга.

Группы многодетных женщин (ZMD, VMD) близки к контрольным (ZK, VK), что отражает исторические этапы воспроизводства в популяциях человека, когда многодетность в семьях являлась нормой. Следует подчеркнуть, что это близость двух «норм» – исторической и современной.

На рис. 6, 7 представлен анализ суммарных групп бурятских женщин.

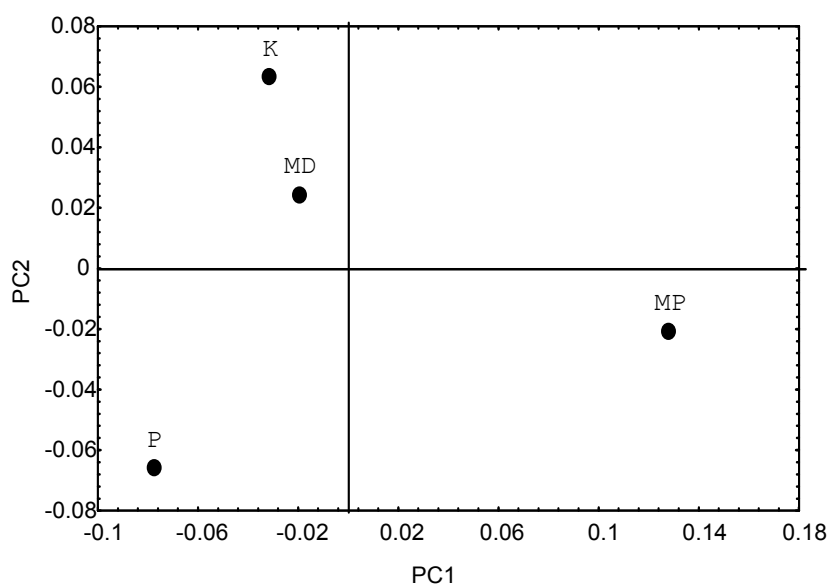


Рис. 6.
Взаимоположение групп буряток в пространстве генных частот в соответствии с методом главных компонент:
К – контроль;
MD-многодетные;
MP-многоплодные;
P – акушерская патология.

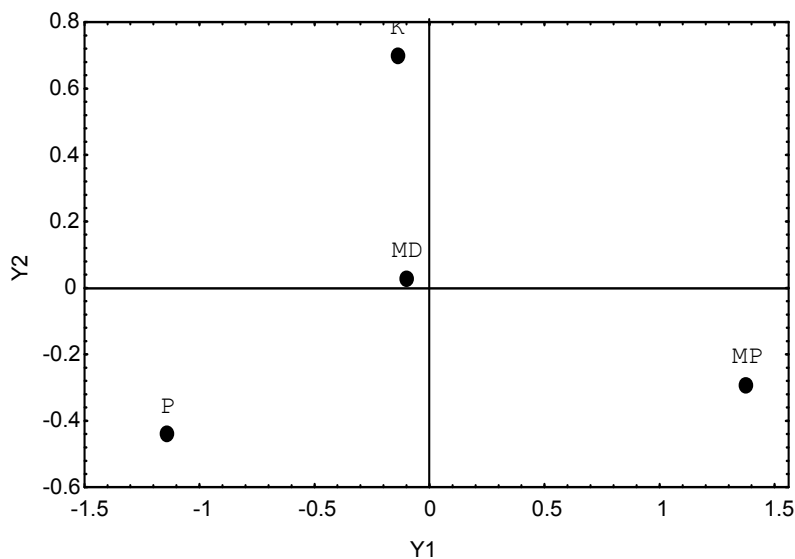


Рис. 7.
 Взаимоположение групп буряток в пространстве генных частот по методу многомерного шкалирования расстояний Нея.
 К – контроль;
 MD-многодетные;
 MP- многоплодные;
 P – акушерская патология.

Представленная локализация групп буряток, различающихся по особенностям репродукции, с включением в анализ женщин с многоплодиями (MP), в пространстве генных частот 47 аллелей, выявляет сходную картину дифференциации групп, в которой когорта с многоплодиями занимает характерное отдаленное положение.

В графической форме вклад изученных аллелей в общую изменчивость представлен на рис. 8. Картина демонстрирует позиции аллелей, ассоциирующиеся с рассматриваемыми репродуктивными когортами женщин. Результаты свидетельствуют, что наибольший вклад в общую изменчивость обеспечивают генетические системы RH, Gc, MN, ABO, TF, Cerumen. Так, для группы буряток с акушерской патологией характерно увеличение частот Rh*d-, Gc*2, Cer*W, PTC*t, TF*D (левый фрагмент графика). Напротив, когорта женщин с многоплодиями в анамнезе отличается отсутствием Rh(-), субъектов, наиболее высокой частотой фактора Cer*d, наличием полиморфной концентрации редкого аллеля PI*Z, высокой частоты аллеля TF*C2 (правый фрагмент графика). Центральную область на графике занимают аллели, идентифицирующиеся с контрольной группой и многодетными женщинами, что свидетельствует об их генетической близости.

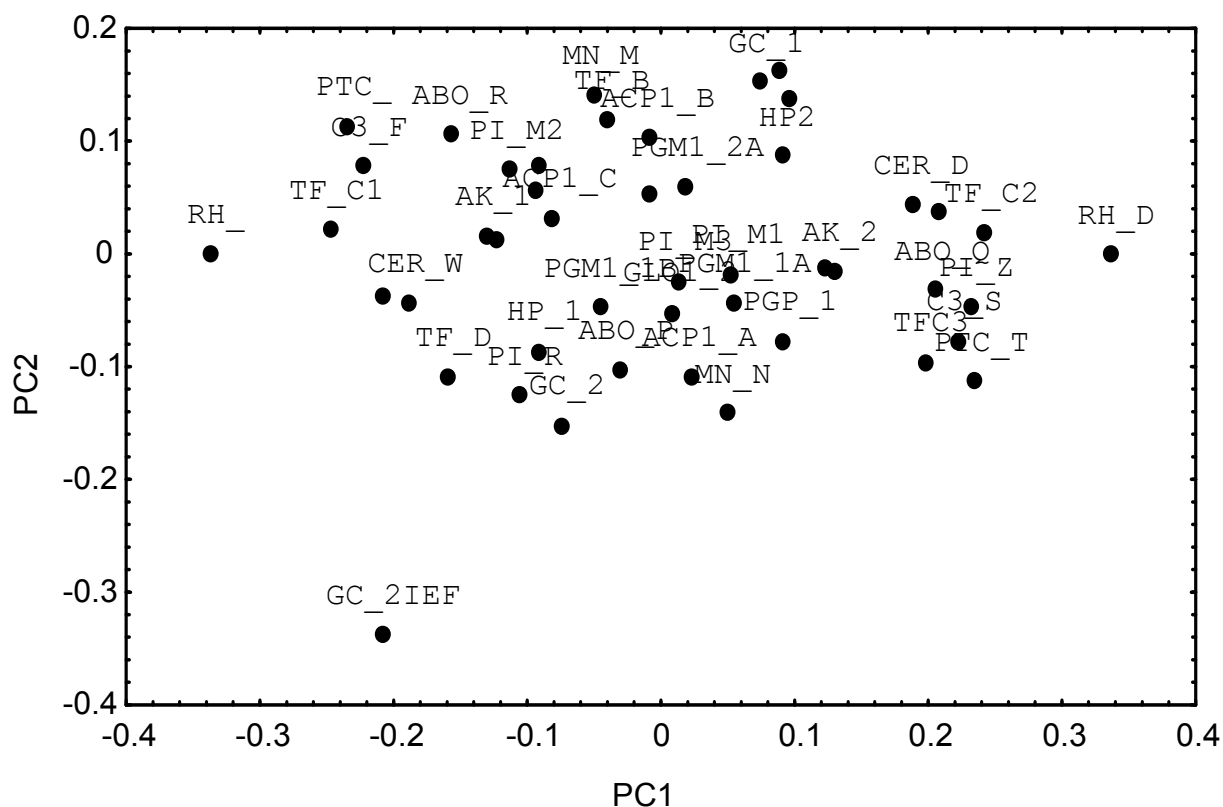


Рис. 8. Локализация аллелей в исследованных популяциях в пространстве первых двух главных компонент.

Таким образом, сравнительный генетический анализ групп женщин бурятской национальности, проведенный в зависимости от репродуктивных характеристик и взаимоположения в пространстве совокупности 43 аллелей 17 независимых локусов, позволяет идентифицировать специфические генетические особенности, связанные с репродукцией.

В целом, антропогенетический анализ процессов воспроизводства народонаселения России выявил тесную связь генофонда с репродукцией в популяциях.

На основании полученных результатов исследования сформулированы следующие основные выводы.

ВЫВОДЫ

1. Показана неравномерность и разная скорость перехода в 57 популяциях малой и средней численности от естественного и смешанного характера процессов воспроизводства к регулируемой рождаемости.

2. Анализ составляющих индекса максимально возможного потенциального отбора (I_m , I_f) в 62 популяциях показал резкое возрастание вклада небιологических факторов в величину коэффициента отбора (I_T).
3. Предложен метод количественной оценки интенсивности социального воздействия на процессы репродукции применительно к особенностям процессов воспроизводства в популяциях России, позволяющий эффективнее учитывать действие одного из основных систематических факторов эволюции.
4. Количественная оценка возросшего социального регулирования рождаемости сопряжена с тотальным размером популяций. В ряде городов средней численности выявлена повышенная интенсивность искусственной регуляции рождаемости, по типу характерному для мегапопуляций .
5. Искусственный контроль репродукции оказывает двойственное влияние на процессы воспроизводства в городских популяциях Казани, Чебоксар, Саранска, Сыктывкара и Ставрополя. При нивелировке различий индивидов в плодовитости, имеет место снижение уровня пренатальной патологии в популяциях.
6. Феномен снижения младенческой смертности, наблюдающийся в регионах России в последние годы, является одним из возможных проявлений действия механизма репродуктивной компенсации на популяционном уровне в ответ на критическое снижение рождаемости.
7. Выявлено двойственное влияние инбридинга на процессы воспроизводства в изолированных горных популяциях: известный отрицательный эффект инбридинга компенсируется при этом повышением фертильности за счет снижения токсикозов беременности.
8. Репродуктивная компенсация представляется механизмом поддержания генетического разнообразия по системе α_1 -антитрипсина среди населения в экстремальных условиях высокогорья; в популяции бурят

повышенная фертильность носителей редких фенотипов сопряжена с многоплодием.

9. Проведена оценка возможного влияния генетических факторов по 17 независимым полиморфным генетическим локусам на репродукцию в бурятских популяциях:

- Установлено резкое возрастание фенотипа GC 2-2 и соответствующего аллеля GC*2 группоспецифического компонента (GC) в группах лиц с отягощенным акушерским анамнезом, в которых пропорция GC*2 более чем в два раза превышает таковую в контроле (0.3864 против 0.1638; $\chi^2=12.89$; $p<0.05$; 1 d.f.).

- Когорты женщин с отягощенным акушерским анамнезом характеризуются существенным уменьшением уровня наблюдаемой гетерозиготности (H_o) по сравнению с ожидаемой её величиной (H_e). В группах с иными репродуктивными характеристиками показатели H_o и H_e сопоставимы.

- Для изученных выборок с многоплодиями в акушерском анамнезе, свойственно статистически достоверное возрастание частот редких аллелей TF*C3 системы трансферрина и PI*Z системы ингибитора протеиназ (α_1 -антитрипсина) по сравнению с контролем, где пропорции этих факторов не достигают полиморфных величин.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Монографии:

1. Проблемы исторической генетики.- М.: Изд-во ИЭА РАН, 1993, 236 с.

Статьи:

2. Распределение некоторых генетических систем (групп крови АВО, резус и гаптоглобина) среди коренного населения Башкирии // Вопросы биохимии и иммунохимии человека и животных. Уфа, 1974, с.117-119. (Соавт. Рафиков Х.С.).

3. Изосерологические системы групп и варианты белков крови среди коренного населения Башкирии //Материалы III съезда Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова. Л.: Наука. 1977, с. 544.
4. О цереброваскулярной патологии у коренного населения Башкирии // Труды Горьковского медицинского института им. С.М.Кирова. Сб.: Начальные формы сосудистых заболеваний нервной системы. Вып.82, 1977, с. 25-26. (Соавт. Борисова Н.А., Зенгер М.А., Рафиков Х.С.)
5. Распределение групп крови системы ABO, MN, Rh, Kell и белка гаптоглобина у юго-восточных башкир // Проблемы генетики и селекции на Урале. Свердловск, 1977, с.27-28. (Соавт. Рафиков Х.С., Кузеев Р.Г.)
6. Антропогенетические исследования башкир Зауралья // Тезисы докладов, часть II, XIV Международного генетического конгресса, М.: Наука, 1978, с. 385. (соавт. Рафиков Х.С., Кузеев Р.Г.)
7. К популяционной генетике башкир (в связи с проблемами этногенеза народов Урала и Поволжья // Культура и быт башкир. Уфа: БФАН СССР, 1978, с. 92-102. (Соавт. Рафиков Х.С., Кузеев Р.Г.)
8. Исследование изоантигенов крови системы резус у коренного населения Башкирии // Вопросы антропологии. М. 1979, вып. 62, с.70-75. (соавт. Рафиков Х.С., Чекмин И.Ф., Кузеев Р.Г., Башлай А.Г., Васанова Н.И.)
9. Материалы к генетической дивергенции восточных башкир // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье (информационные материалы). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979, с. 25. (Соавт. Рафиков Х.С.)
10. Инбридинг как один из возможных факторов локальной генетической дифференциации популяции коренного населения Башкирии // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье (информационные материалы). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979, с. 23-24. (Соавт. Рафиков Х.С., Белова И.Ю.)
11. Генетика популяции башкир в связи с вопросами этногенеза // Тез. докл. Всесоюзной сессии по итогам полевых этнографических и антропологических исследований 1978-1979 гг. Уфа: БФАН СССР, 1980, с. 79-80. (Соавт. Рафиков Х.С., Кузеев Р.Г.)
12. Генетическая реконструкция древнебашкирского пласта // Тез. докл. Всесоюзной сессии по итогам полевых этнографических и антропологических исследований 1978-1979 гг. Уфа: БФАН СССР, 1980, с. 91-92. (Соавт. Рафиков Х.С.)
13. Структура популяции Башкир в регионе Среднего Поволжья и Урала // Популяционно-генетические исследования народов Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1981, с. 3-36. (Соавт. Рафиков Х.С., Белова И.Ю., Кузеев Р.Г.)

14. Генетическая дивергенция башкир в аспектах этногенеза // Популяционно-генетические исследования народов Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1981, с. 37-54. (Соавт. Рафиков Х.С., Кузеев Р.Г.)
15. Структура генных миграций в популяции восточных башкир // Тез. докл. IV съезда Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова. Кишинев: Штиинца, 1982, с. 151.
16. Этногенез и генетическая дивергенция восточных башкир // Советская этнография. М.: 1982, с.26-34. (Соавт. Кузеев Р.Г., Рафиков Х.С.)
17. Генетическая дифференциация популяции восточных башкир: степень генного разнообразия на различных уровнях иерархической структуры // Тез. докл. I Всесоюзного съезда медицинских генетиков. М.: 1983, с.321-322.
18. Демография башкир: генетические аспекты // Тезисы Всесоюзной конференции «Семья у народов СССР в эпоху развитого социализма». Махачкала, 1985, с.317.
19. Фамильно-родовая система и брачные ареалы // Абхазское долгожительство. М.: Наука, 1987, с.67-93. (Соавт. Аргун Ю.Г., Павленко А.П.)
20. Экогенетические исследования населения высокогорья. I. α_1 -антитрипсин. Эффект репродуктивной компенсации – возможный механизм поддержания генетического разнообразия популяций по генам PI // Сб. научных трудов Ин-та медицинской генетики АМН СССР, 1988, ДСП, № 4, с.26-43. (Соавт. Спицын В.А., Новорадовский А.Г., Парик Ю.Я.)
21. Традиционная брачная система азербайджанцев и долгожительство // Долгожительство в Азербайджане, М.: Наука, 1989, с.73-80. (Соавт. Павленко А.П.)
22. Полиморфизм α_1 -антитрипсина в популяциях Памира. Репродуктивная компенсация – возможный механизм поддержания генетического разнообразия популяций по генам PI // Генетика т. XXV, № 12, 1989, с.2218-2224. (Соавт. Спицын В.А., Новорадовский А.Г., Парик Ю.Я.)
23. Генетическая дифференциация башкир на разных уровнях иерархической структуры // Сравнительная антропология башкир. Уфа, БФАН СССР, 1990, с. 76-84. (Соавт. Спицын В.А.)
24. Анализ инбридинга и его эффекты в высокогорных популяциях Памира // Материалы II Всесоюзного съезда медицинских генетиков. Алма-Ата, 1990, с. 416.
25. Оценка вклада финно-угорского компонента в формирование башкир // Докл. 7-ого Международного Конгресса финноугроведов. Дебрецен. 1990, с. 199-203.

26. Структура и генетические особенности кровнородственных браков в высокогорных популяциях Памира // III National congress of Medical Biology and genetics. Summaria dissertationum. Varna, Bulgaria, 1990, p. 310.
27. Генетические исследования субтипов фосфоглюкомутазы (PGM₁): популяционные аспекты // Генетика, 1991, т. 27, № 4, с.707-718. (Соавт. Спицын В.А., Новорадовский А.Г., Исполатов А.Д., Игнатенко Н.Р.)
28. Анализ формирования структуры обособленных популяций нганасан Таймыра и положение ее в системе популяций народов Сибири // Нганасаны. Антропологические исследования. М.: ИЭА РАН, 1992, с. 266-299.
29. Антропологические аспекты адаптации высокогорных групп Памира // Антропологические исследования. Книга 1. Материалы к серии «Народы и культуры». М.: 1992. Вып. X, с. 32-47.
30. Особенности действия максимально возможного потенциального отбора в мировом народонаселении. Новые данные о структуре отбора в СНГ // Генетика. 1994, № 1, т. 30, с. 115-118. (Спицын В.А., Агапова Р.К.).
31. Генетическое положение мордвы среди других финно-угорских народов // Генетика, 1995, т. 31, № 8, с. 1139-1146. (Соавт. Спицын В.А., Бекман Л., Новорадовский А.Г., Агапова Р.К.)
32. Генетические взаимоотношения центрально-азиатских монголоидов с соседними и более отдаленными народами по комплексу маркеров генов // Современная антропология и генетика и проблема рас у человека. М.: ИЭА РАН, 1995, с. 144-173. (Соавт. Спицын В.А., Агапова Р.К., Афанасьева И.С., Боева С.Б.)
33. Анализ генетико-демографической структуры г. Саранска // Региональные проблемы экологической генетики и пути их решения. Тез.ы докл. научно-практической конференции. Саранск, 1996, с. 34- 35. (Соавт. Санаев Н.Ф., Спицын В.А.)
34. Влияние средовых и генетических факторов на уровни тестостерона, эстрадиола и соматотропного гормонов у горцев Памира // Вестник РАМН. – 1997.- № 7, с. 46-50. (Соавт. Спицын В.А., Бец Л.В.)
35. Генетические аспекты адаптации к высокогорью (уровень гормонов и репродуктивная структура популяций Памира) // Мат. II Междунар. Конгр. Этнографов и антропологов: В 2-х ч. Уфа: Восточный ун-т, 1997, ч.1, с.77. (Соавт. Спицын В.А., Бец Л.В.)
36. Эволюционная адаптация – фактор, способствующий проявлению многообразия человечества // Единство и многообразие человеческого рода. Часть I, ИЭА РАН, М.: 1997, с.5-22. (Соавт. Спицын В.А.)

37. К исследованию генофонда гагаузов Молдавии // Acta Ethnographica Hungarica, 1999, 44 (3-4), pp. 473-477. (Соавт. Спицын В.А., Варзарь А.М.)
38. Исследование особенностей генофонда гагаузов Молдавии // Генетика, 1999, т. 35, № 8, с. 1144-1148. (Соавт. Спицын В.А., Варзарь А.М.)
39. Characteristics of the Gene Pool of the Gagauz Population of Moldova // Russian Journal of Genetics, vol. 35, 8, 1999, pp. 984-987. (Соавт. Spitsyn V.A., Varsahr A.M.)
40. Этноконфессиональные особенности планирования размеров семьи // Мужчина и женщина в современном мире. М.: ИЭА РАН, 1999, т. 1, с. 244-251.
41. Морфофункциональные особенности коренных жителей Памира // Деп. в ВИНТИ 27.12.99, № 3831-B99. – М., 1999, 16 с. (Соавт. Бец Л.В., Степанова А.В., Година Е.З., Клевцова Н.И., Спицын В.А.)
42. Сравнение генетической структуры удмуртов и русских Удмуртии // Антропология современных финно-угорских народов. М.: ИЭА РАН, 2000, с.137- 153. (Соавт. Спицын В.А., Афанасьева И.С., Боева С.Б.)
43. Соотношение европеоидных и монголоидных особенностей в антропологическом типе башкир // Междунар. научн. конф. «Евразийство: историко-культурное наследие и перспектива развития». Тезисы докладов. Уфа: Восточный ун-т, 2000, с.106-107.
44. Соотношение европеоидных и монголоидных особенностей в популяционно-генетической структуре центрально-азиатских групп на примере бурят // IV Конгресс этнографов и антропологов России. Нальчик: ИЭА РАН, Ин-т гуманитарных исследований при правительстве Кабардино-Балкарской Республики. 2001, с.79.
45. Генетическая предрасположенность к развитию токсического цирроза печени, обусловленного действием алкоголя // Генетика, 2001, том 37, № 5, с. 698-707. (Соавт. Спицын В.А., Нафикова А.Х., Афанасьева И.С.)
46. Социальные и биологические аспекты кровнородственных браков в популяциях человека // Тезисы докладов . V Конгресс этнографов и антропологов России. М.: ИЭА РАН, 2003, с. 3.
47. Антропогенетическое изучение греческих и албанских популяций Приазовья // Греки России и Украины. СПб, 2004, с. 542-549.
48. Популяционно-генетические подходы к дифференциации современного населения на основании использования расо-диагностических маркеров // Расы и народы. Вып. 30. М.: Наука, 2004, с. 162-188. (Соавт. Спицын В.А.)