

УЧРЕДИТЕЛЬ  
Московский  
государственный  
университет  
имени М.В.Ломоносова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
д.б.н. Е.З. Година  
(главный редактор)  
к.б.н. В.М. Харитонов  
(зам. главного редактора)  
к.б.н. А.В. Сухова (отв. секретарь)  
д.б.н. Л.В. Бец  
член-корр. РАН А.П. Бужилова  
д.б.н. Л.К. Гудкова  
д.и.н. М.Б. Медникова  
д.б.н. А.А. Мовсесян  
д.б.н. М.А. Негашева  
д.б.н. И.В. Перевозчиков  
д.б.н. В.П. Чтецов

Серия XXIII – Антропология –  
выходит с 2009 года (4 раза в год)

*Адрес редакции:*  
125009, Москва, ул. Моховая, д. 11  
НИИ и Музей антропологии МГУ  
Тел.: (495) 629-75-36  
E-mail: 1605vit@rambler.ru,  
alla-sukhova@bk.ru

*Корректор:* А.М. Чумакова

*Адрес издательства*  
*Московского университета:*  
125009, Москва, ул. Б. Никитская, д. 5/7  
Тел.: (495) 697-31-28

Подписано в печать 25.05.2011 г.  
Формат 60x90 1/8. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 12,0. Тираж 420 экз.

Отпечатано в издательско-полиграфической  
компании ООО «Контент-Пресс»  
Тел.: (495) 648-88-60  
<http://www.c-press.ru>

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

ISSN 0201-7385

ISSN 2074-8132

Серия XXIII

## АНТРОПОЛОГИЯ

№ 2

2011

Издательство Московского университета

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций РФ.  
Свидетельство регистрации ПИ № ФС77-35672  
от 19 марта 2009 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Година Е.З., Анисимова (Третьяк) А.В., Силаева Л.В.</i> Морфофункциональные и личностные характеристики мужчин спортсменов как модель адаптивных комплексов в палеореконструкциях .....	4
<i>Хайруллин Р.М., Филиппова Е.Н., Бутов А.А., Кастерина А.В., Хайруллин Ф.Р., Зеркалова Ю.Ф.</i> Линейные зависимости значений пальцевого (2D:4D) индекса у лиц мужского пола .....	16
<i>Балаганская О.А., Лавряшина М.Б., Кузнецова М.А., Романов А.Г., Дибирова Х.Д., Фролова С.А., Кузнецова А.А., Захарова Т.А., Баранова Е.Е., Теучеж И.Э., Ромашкина М.В., Сабитов Ж., Таджигулова И., Нимадава П., Балановская Е.В., Балановский О.П.</i> Генетическая структура по маркерам Y хромосомы народов Алтая (России, Казахстана, Монголии) .....	25
<i>Татарчук Й., Асенкевич Р.</i> Сезонные изменения состава тела и некоторых двигательных способностей студенток Университета Зеленой Гуры .....	37
<i>Кокоба Е.Г., Чижикова Т.П., Смирнова Н.С., Квициния П.К.</i> Возрастная изменчивость соматических характеристик абхазов, обследованных с десятилетним интервалом (1980 г. и 1990 г.) .....	47
<i>Лавряшина М.Б., Ульянова М.В., Толочко Т.А., Балаганская О.А., Романов А.Г., Балановская Е.В.</i> Шорцы: сходство и различие территориальных групп по данным фонда фамилий и аутосомных ДНК маркеров .....	66
Краткие сообщения	
<i>Сухомлинов А.С., Туткувене Я.</i> Исследование физического развития литовских детей: оценка метода анализа амбулаторных карт (продольное ретроспективное исследование, 1990-2008) .....	78
<i>Сатаке Т., Хирохара Т., Хаттори К.</i> Опыт построения диаграммы пропорциональности роста на основе измерений длины тела, роста сидя и длины ноги у детей и подростков .....	85
Хроника российской и зарубежной антропологии	
<i>Сегеда С.П. В.Д. Дяченко: ученый и личность</i> .....	89

## CONTENTS

<i>Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V., Godina E.Z., (Anisimova) Tretyak A.V., Silaeva L.V.</i> Morphofunctional and personality characteristics of male sportsmen as a model of adaptive sets of traits in paleoreconstructions .....	4
<i>Khayrullin R.M., Filippova E.N., Butov A.A., Kasterina A.V., Khayrullin F.R., Zerkalova Y.F.</i> Linear dependency of 2:4 digit ratio values in males .....	16
<i>Balaganskaya O.A., Lavryashina M.B., Kuznetchova M.A., Romanov A.G., Dibirova Kh.D., Frolova S.A., Kuznetchova M.A., Zakharova T.A., Baranova E.E., Teuchezh I.E., Romashkina M.V., Sabitov Zh., Tajgulova I., Nymadawa P., Balanovska E.V., Balanovsky O.P.</i> Gene pool of the Altay ethnic groups (from Russia, Kazakhstan, and Mongolia) analyzed by the Y chromosomal markers .....	25
<i>Tatarczuk J., Asienkiewicz R.</i> Seasonal changeability of the body composition and selected motor abilities of Zielona Gora University female students .....	37
<i>Kokoba E.G., Chizhikova T.P., Smirnova N.S., Kvitziniya P.K.</i> Somatic characteristics of the Abkhazians investigated in two different decades (1980 and 1990) .....	47
<i>Lavryashina M., Uljanova M., Tolochko T., Balaganskaya O., Pomanov A., Balanovska E.</i> The Shors: similarities and differences between territorial groups according to the surname data and autosomal DNA markers .....	66
Short Communications	
<i>Suchomlinov A., Tutkuvienė J.</i> Physical development of Lithuanian children: the evaluation of personal health records analysis (longitudinal retrospective study, 1990–2008) .....	78
<i>Satake T., Hirohara T., Hattori K.</i> A chart to summarize growth of stature, sitting height and leg length in children and adolescents: Body Proportion Chart .....	85
Хроника российской и зарубежной антропологии	
<i>Segeda S.P. V.D.</i> Dyachenko as a scientist and a person .....	89

# МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЖЧИН СПОРТСМЕНОВ КАК МОДЕЛЬ АДАПТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЯХ

М.Л. Бутовская<sup>1</sup>, Е.В. Веселовская<sup>1</sup>, Е.З. Година<sup>2,3</sup>, А.В. Анисимова (Третьяк)<sup>2</sup>, Л.В. Силаева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт этнологии и антропологии РАН, Москва*

<sup>2</sup> *НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва*

<sup>3</sup> *Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Москва*

*Введение.* Адаптация к разнообразным условиям обитания и генетико-автоматические процессы являются основными причинами сложившегося полиморфизма и политипии современного человечества. В процессе эволюции биологические и социальные преобразования проходили в неразрывной связи друг с другом.

*Материалы и методы.* Материалом для исследования послужили результаты комплексного обследования студентов младших курсов Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, а также спортсменов высшей категории (юношеская сборная России по футболу и сборная России по дзюдо). В качестве контроля привлечены данные по учащимся московских вузов, не занимающимся регулярно спортом. Исследования проводились в 2006–2008 гг. Выборка спортсменов составила 218 человек, контрольная выборка представлена 70 юношами. Возрастной диапазон – от 17 до 30 лет. В программу исследования входил комплекс антропометрических показателей, оценка состава тела методом биоимпедансометрии (БИА) и набор психологических тестов. Измерения лица и тела осуществлялись по методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ [Бунак, 1941]. Кроме этого, измеряли длину второго и четвертого пальцев на обеих руках по методике Дж. Меннинга от внутреннего края базального гребня в основании пальца до кончика пальца [Mapping, 2002]. Каждый палец измерялся повторно два раза, после чего для него вычисляли среднее значение. Пальцевый индекс вычислялся для каждого обследованного путем деления средней длины второго пальца на среднюю длину четвертого пальца. С помощью антропометра измеряли длину тела, а с помощью напольных весов – вес тела, на основе чего вычисляли индекс массы тела (ИМТ).

*Результаты и обсуждение.* При сравнении объединенной спортивной выборки и молодых людей, не занимающихся спортом, было получено, что спортсмены отличались от контрольной выборки целым набором черт, маркирующих маскулинность. Представители спортивной выборки оказались более уравновешены и уверены в себе, по сравнению с контрольной. Они больше ориентированы на внешний успех, однако более консервативны и не склонны к освоению нового опыта. Спортсмены менее склонны к риску, но в то же время значительно агрессивней, чем юноши из контрольной группы. Показано, что достижения в различных видах спорта могут отражать общий уровень приспособленности мужчины в конкурентной борьбе за ресурсы. Полученные результаты можно интерпретировать в качестве моделей разных жизненных стратегий мужчин в палеоантропологических реконструкциях.

*Ключевые слова:* антропология, физическая антропология, психология, спортсмены, морфофункциональные особенности, личностные характеристики, палеорекострукции

## Введение

В наших предыдущих работах изучались взаимосвязи между биологическими и личностными характеристиками, формирующими набор адаптивных типов внутри популяции [Бутовская и др., 2008, 2009, в печати]. Такое разнообразие в современных условиях жизни обеспечивает наилучшую приспособленность человечества к разноплановым требованиям среды, в том смысле, что огромный спектр возможностей реализации, открывающийся перед каждой личностью, позволяет конкретному индивидууму выбрать род деятельности, наиболее соответствующий его предпочтениям.

На примере спортсменов различной специализации и разной степени успешности в сравнении с людьми, не практикующими занятий спортом, мы пытаемся проследить, какие черты внешности и характера отличают профессиональные группы и насколько хрупкими или постоянными являются эти сочетания. Интерпретация результатов такого рода исследований в отношении различных адаптивных возможностей людей, занимающихся и не занимающихся спортом, с некоторой долей условности может проводиться в контексте моделей различных жизненных стратегий в условиях традиционного общества на ранних этапах истории *Homo sapiens*.

По словам В.П. Алексеева, приспособительные реакции человека, такие как морфологические, физиологические, тонкие биохимические, а на популяционном уровне этологические, составляют существенный компонент изменчивости человека. Они играли, и что важно, продолжают играть, большую роль в формообразовании человека [Алексеев, 2007. С. 239, 264]. Адаптации к разнообразным условиям обитания, наряду с генетико-автоматическими процессами, являются основными причинами сложившегося полиморфизма и политипии современного человечества [Алексеева, 2003]. В процессе эволюции биологические и социальные преобразования проходили в неразрывной связи друг с другом.

В российской науке существуют давние традиции рассмотрения морфологической и культурной составляющих в их тесной взаимосвязи. Так, Я.Я. Рогинский подчеркивал, что на стадии неантропа социальные закономерности приобрели господствующее значение по отношению к морфологической эволюции, при этом, однако, человек полностью сохранил свою связь с природой и сам остался ее неотъемлемой частью [Рогинский, 1977]. Именно благодаря сложным общественным отношениям с их многоплановостью, иерархией

и пластичностью, появилась возможность проявиться новым, бесконечно разнообразным свойствам человеческой психики, в конечном итоге формирующим характер. Я.Я. Рогинский рассматривает соотношение биологических и социальных факторов формирования характера и выделяет три главных категории психических различий человека: темперамент (полностью определяющийся наследственностью), нравы (связаны с общественной жизнью личности) и «вековые типы характера» не имеющие временных и государственных границ [Рогинский, 1977].

Благодаря знаменитым работам Э. Кречмера [Кречмер, 1930] и У. Шелдона [Шелдон, 1986], исследование связи между морфологическими и психологическими особенностями человека стало одним из важнейших направлений научного поиска. Эти исследователи показали, что люди с различным телосложением обычно выбирают различные жизненные пути и разный образ жизни.

Моделирование адаптивных процессов в палеопопуляциях гоминид проводилось в рамках антрополого-эндокринологического направления Е.Н. Хрисанфовой. В целях реконструкции адаптивных процессов, а также для изучения функциональных аспектов эпохальной и адаптивной изменчивости современного человека был использован комплексный подход, основанный на взаимодействии трех ковариантных систем полового диморфизма: соматической, гормональной и личностной [Хрисанфова, 2003].

Вместе с тем, существующие генетические механизмы, без сомнения, сохраняют и поддерживают завоеванный всей предшествующей эволюцией полиморфизм, обеспечивающий – в силу сочетания многочисленных адаптивных форм – жизнеспособность и жизнестойкость вида в целом, его эволюционный потенциал. Поэтому современное повышение частоты астенического типа конституции у подростков, возможно, отражает эволюционную перестройку онтогенеза, адаптированную к условиям современной жизни [Хрисанфова, 2003].

Вопрос об универсальности адаптивных типов и их специфичности в разных культурах активно обсуждается сегодня в антропологических и психологических исследованиях [Стефаненко, 2004; Buss, 2009]. В настоящее время наибольшее распространение получила пятифакторная модель личности, с ее помощью сравнивают различные человеческие общности (этнические, возрастные, социальные) [Costa & McCrae, 1992]. Общеизвестно, что личность формируется в процессе социализации, однако многие динамические характеристики поведения человека, которые

обнаруживаются уже на первом году жизни, являются сугубо наследственными [Равич-Щербо и др., 2000]. Это касается и таких черт, как склонность к риску, агрессивность, нейротизм, экстраверсия [Chen et al., 1999; Nettle, 2005; Zuckerman et al., 1993]. В свою очередь, показано, что черты личности в значительной мере определяют жизненные траектории индивида: его здоровье, сексуальное поведение, профессиональную специфику и успешность, социальные связи и поведение в браке [Eysenck, Eysenck, 1969].

Важным и интересным направлением изучения взаимосвязи морфологических и поведенческих характеристик являются исследования по корреляции пальцевого индекса (соотношение длин 2-го и 4-го пальцев руки 2D:4D) с различными антропологическими и этологическими признаками. Дж. Меннинг с соавторами продемонстрировали связь между значением 2D:4D и мужской гомосексуальностью [Manning, Robinson, 2003], успешностью в спорте [Manning, Taylor, 2001], личностными характеристиками [Fink et al., 2004; Austin et al., 2002], уровнем тестостерона [Manning et al., 1998]. В литературе обсуждается также связь пальцевого индекса с агрессивностью [Bailey, Hurd, 2005; Butovskaya et al., 2010], репродуктивным успехом [Manning et al., 2000].

Тестостерон играет ключевую роль в формировании и развитии маскулинных черт человека, причем как биологических, так и психологических. В отношении вторых уже показана связь между повышенной андрогенизацией и хорошей пространственной ориентацией, агрессивностью, склонностью к риску, стремлением доминировать, активной жизненной позицией [Book et al., 2001; Archer et al., 2005; Johnson et al., 2007]. В определенной мере, пальцевый индекс может служить индикатором выраженности этих черт у мужчины. Исследование, проведенное Меннингом и Тейлором, рассматривает взаимосвязь между значением 2D:4D и спортивными способностями [Manning, Taylor, 2001]. Эти авторы показали, что члены Высшей футбольной лиги имели более низкое значение 2D:4D, чем члены низших лиг или не спортсмены. Наряду с этим, индикатором хорошего здоровья, высокого уровня тестостерона и развития мышечной массы тела у мужчин является сила кистей рук [Gallup et al., 2009].

О том, что генотип может существенным образом определять спортивные достижения, генетики стали говорить уже в 90-е годы XX века. Так, Гайгай с соавторами [Gaygay et al., 1998] показали, что аллельный вариант гена ACE, ответственный за более интенсивную секрецию ангиотензина

(фермента, регулирующего ток крови в работающей мышце), встречается достоверно чаще у гребцов, по сравнению с остальной популяцией. В других работах были представлены ген миостатина (GDF8), связанного с развитием мускульного фенотипа [Ferrell et al., 1999], и показано, что ген ACTN3 отвечает за число мышечных волокон [Rankinen et al., 2001]. К 2006 г. достоверная корреляция со спортивными достижениями была получена для 170 генов [Rankinen et al., 2006]. Выявлены также ассоциации генов со спортивными достижениями в конкретных видах спорта. Показано, например, что полиморфизмы генов ACTN3, eNOS и EPAS1 могут быть использованы для отбора перспективных спортсменов-единоборцев [Бондарева и др., 2010]. На сегодняшний день стало очевидным, что наряду с генами, ответственными за метаболизм и строение тела, существенную роль в успешности спортсмена играют также гены, связанные с поведением (гены, отвечающие за эмоциональную сферу и черты характера) [Малюченко и др., 2007; Тимофеева и др., 2007], в частности, гены AVPR1a, SLC6A4 [Bachner-Melman et al., 2005].

В предшествовавших публикациях на основе сравнения выборок спортсменов, занятых силовыми и командно-игровыми видами спорта, и контрольной группы с помощью метода главных компонент нам удалось вычленивать ряд морфопсихологических комплексов, типичных для успешных спортсменов в целом [Бутовская и др., 2008; Бутовская и др., 2009], а также выявить достоверные различия между категориями спортсменов разного уровня успешности [Бутовская и др., в печати].

В рамках данного исследования мы рассматриваем те же выборки с целью выявления биологических и личностных показателей, отличающих юношей, достигших успеха в силовых и командно-игровых видах спорта, на фоне общих различий между спортсменами и юношами, не практикующими занятия спортом.

## Материал и методы

Материалом для исследования послужили результаты комплексного обследования студентов младших курсов Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, а также спортсменов высшей категории (юношеская сборная России по футболу и сборная России по дзюдо). В качестве контроля привлечены данные по учащимся московских вузов, не занимающимся регулярно спортом.

Исследования проводились в 2006–2008 гг. Выборка спортсменов составила 218 человек, контрольная выборка представлена 70 юношами. Возрастной диапазон – от 17 до 30 лет.

В программу исследования входил комплекс антропометрических показателей, оценка состава тела методом биоимпедансометрии (БИА) и набор психологических тестов. Измерения лица и тела осуществлялись по методике, принятой в НИИ и Музее антропологии МГУ [Бунак, 1941]. Кроме того, измеряли длину второго и четвертого пальцев на обеих руках по методике Дж. Меннинга от внутреннего края базального гребня в основании пальца до кончика пальца [Manning, 2002]. Каждый палец измерялся повторно два раза, после чего для него вычисляли среднее значение. Пальцевый индекс вычислялся для каждого обследованного путем деления средней длины второго пальца на среднюю длину четвертого пальца. С помощью антропометра измеряли длину тела, а с помощью напольных весов – вес тела, на основе чего вычисляли индекс массы тела (ИМТ). Биоимпедансный анализ фракционирования массы тела [Heyward, Wagner, 2004] получил в последнее время широкое применение, в том числе и в отечественной антропологии [Година и др., 2007]. Суть метода состоит в получении двух показателей электрического сопротивления (импеданса) биологических тканей человека: активного ( $R_z$ ), которое обратно пропорционально количеству тощей массы и воды в организме, и реактивного сопротивления ( $Z_c$ ), которое прямо пропорционально активной клеточной массе уже в составе тощей массы тела. Остальные оценки компонентов тела (активная масса, тощая масса, вода в кг и некоторые другие) рассчитывали на основе этих величин.

Все испытуемые заполняли анкету с индивидуальными социодемографическими данными, а также выполняли ряд психологических тестов: на выраженность черт личности (NEO, сокращенная форма) [Costa McCrae, 1989], на самооценку агрессивности [Buss, Perry, 1992], на выявление доминантности, склонности к риску [Zuckerman, 1994], и отвечали на опросник Сандры Бем, выявляющий степень выраженности маскулиных и фемининных черт личности [Bem, 1974].

Опросник NEO позволяет оценить личность испытуемого по пяти факторам [Costa, McCrae, 1992]: нейротизм, экстраверсия, открытость новому опыту, сотрудничество, добросовестность. Склонность респондентов к агрессии оценивали по четырем шкалам: физическая агрессия, вербальная агрессия, гнев и враждебность. Склонность к риску в нашем исследовании также оценивалась по четырем шкалам [Zuckerman, 1994]:

*шкала TAS (поиск опасностей и приключений)* описывает тенденцию личности к поиску новых впечатлений, связанных с острыми ощущениями и сопряженных с витальным риском (всё пространство экстремального спорта); *шкала ES (поиск опыта / переживаний)* отражает стремление индивида к новым впечатлениям через не общепринятые паттерны поведения (желание поразить, совершить что-нибудь из ряда вон выходящее, общаться с «неформальными» и «необычными» людьми), а также через путешествия; *шкала Dis (раскрепощенное поведение)* связана с активностью человека по достижению состояния полной свободы и вседозволенностью. Зачастую это достигается благодаря алкоголю, «тусовкам», азартным играм, раскованному сексуальному поведению; *шкала BS (восприимчивость к скуке)* описывает степень антипатии к рутинным повторяющимся действиям, избегание всего привычного, скучного, однообразного.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием статистических программ Statistica 6.0 и SPSS 10.0.7.

## Результаты

Сначала мы объединили спортсменов всех специализаций и провели сравнение этой объединенной выборки с контрольной. В табл. 1 представлены основные статистические характеристики по признакам, достоверно отличавшимся при сравнении. Мы задали довольно низкий порог значимости – 10%, поскольку нас интересовали даже тенденции, т.к. по многим параметрам такое сравнение проводилось впервые.

Итак, спортсмены продемонстрировали более маскулиный вариант пальцевого индекса на правой руке (0.969 и 0.974 соответственно). Достоверные различия по пальцевому индексу получены также на левой руке (0.970 у спортсменов против 0.977 в контрольной выборке) (табл. 1).

При сравнении особенностей фигуры были получены значимые различия по соотношению обхватов плеч, талии и бедер. Спортсмены отличались более широкими плечами и узкой талией по сравнению с контролем (табл. 1).

ИМТ был достоверно выше для спортивной выборки, что отражает большую массивность составивших ее индивидов: 23.74 против 22.70 в контроле. Данные показателей БИА отражают меньшее содержание жировой компоненты в составе тела спортсменов. Жировая ткань обладает большей сопротивляемостью по сравнению с водой и другими тканями человеческого организ-

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа. Спортсмены и контрольная выборка

Признак	Спортсмены			Контрольная группа			Значимость различий P
	N	X	S	N	X	S	
R2D4D	218	0.969	0.003	71	0.974	0.003	0.221
L2D4D	215	0.970	0.003	69	0.977	0.003	0.083
Отношение: плечи/бедро	177	1.146	0.006	69	1.125	0.005	0.009
Отношение: талия/бедро	178	0.791	0.004	69	0.801	0.004	0.072
Индекс массы тела (ИМТ)	183	23.74	2.98	25	22.70	2.01	0.091
Активное сопротивление (Rz), Ом	137	479.0	50.90	24	498.0	57.35	0.099
Активная масса (АМ-БИА), кг	137	35.68	4.72	24	33.72	4.03	0.057
Тощая масса (ТМ-БИА), кг	137	60.41	7.52	24	57.36	6.50	0.064
Вода, кг	137	44.22	5.51	24	42.00	4.77	0.065
Межзрачковое расстояние	216	64.15	3.67	68	63.08	3.09	0.030
NEO: Нейротизм	208	18.98	5.94	58	20.67	7.07	0.067
NEO: Экстраверсия	208	29.52	5.27	58	27.64	5.43	0.018
NEO: Открытость опыту	208	26.29	5.24	58	28.97	4.95	0.001
Риск: Поиск переживаний	215	3.83	2.00	60	5.03	2.14	0.000
Риск: Суммарный показатель	214	18.51	5.68	60	20.53	6.35	0.019
Физическая агрессия	206	25.99	5.57	61	24.64	5.34	0.094
Вербальная агрессия	206	15.40	3.79	61	14.15	3.49	0.022

ма. Более низкие показатели Rz у спортсменов (479.0), чем у представителей контрольной группы (498.0), свидетельствуют о преобладании костно-мышечной массы в компонентном составе (табл. 1). По остальным оценкам компонентов тела (активная масса тела, тощая масса тела, вода, в кг), которые рассчитываются из активного и реактивного сопротивлений как производные величины, спортсмены опережали контроль, что опять же подтверждает сдвиг в соотношении компонентного состава тела в сторону увеличения массы костей и мышц. Показатели активной массы тела – 35.68 у спортсменов и 33.72 в контроле – свидетельствуют о лучшем развитии мускулатуры у первых. Большее содержание воды в организме (44.22 кг в среднем у спортсменов и 42.00 у лиц, незанимающихся спортом) говорит о большей доле мышечной компоненты в составе тощей

массы тела, т.к. мышцы содержат больше воды, по сравнению с костной тканью.

Выявлены также различия по выраженности ряда личностных черт в сравниваемых выборках. Так, из анализа результатов опросника NEO следует, что спортсмены более уравновешены и уверены в себе, по сравнению с контролем, так как по шкале выраженности невротических свойств личности они оказались ниже: 18.98 и 20.67 соответственно (табл. 1). Они больше ориентированы на внешний успех, о чем свидетельствуют более высокие показатели экстраверсии (у спортсменов 29.52 против 27.64 в контроле). В то же время, представители спортивной выборки оказались более консервативны и не склонны к освоению нового опыта: соответствующие показатели по шкале открытости новому опыту – 26.29 и 28.97; различия достоверны на высочайшем уровне значимости (табл. 1).

Спортсмены оказались менее склонны к риску, особенно в смысле желая поразить окружающих нестандартными формами поведения. С максимальной достоверностью они отличались от представителей группы не занимающихся спортом отсутствием заинтересованности в экстремальных и рискованных мероприятиях: 3.83 и 5.03 соответствующие значения показателя шкалы поиска опыта и переживаний опросника на склонность к рискованному поведению (табл. 1).

Оценивая себя по различным шкалам агрессивного поведения, юноши из контрольной группы значительно меньше ассоциировали свои действия как с вербальной, так и с физической агрессией, достоверно отставая по значениям соответствующих индексов (табл. 1). Сравним показатели вербальной агрессии: 14.15 - контроль, 15.40 – спортсмены; и физической: 24.64 – контроль, 25.99 – спортсмены.

Следующим этапом исследования было сравнение двух выборок юношей, различающихся по видам спорта. В первую группу вошли представители различных видов борьбы: самбо, дзюдо, вольная, греко-римская, рукопашный бой, карате, теквондо, а также боксеры. Вторую выборку составили представители командно-игровых видов: футболисты, волейболисты, баскетболисты, хоккеисты, спортсмены, занимающиеся водным поло и регби.

Интересно, что спортивная специализация отразилась не только на разнице распределения компонентов массы тела, но и на некоторых личностных качествах. Остановимся сначала на морфофизиологических различиях. Из табл. 2 видно, что по значениям активного и реактивного сопротивления представители силовых видов спорта продемонстрировали более высокое содержание тощей массы ( $R_z = 469.78$ ;  $Z_c = 57.94$ ), чем спортсмены игровых видов ( $R_z = 486.62$ ;  $Z_c = 60.31$ ). Напомним, что именно жировая ткань обладает наибольшим биоэлектрическим сопротивлением, поэтому большее значение  $R_z$  говорит и о большем содержании жира. Но в составе тощей массы более высокие показатели активного сопротивления ( $R_z$ ) свидетельствуют о большем вкладе мускулатуры. Более высокое значение реактивного сопротивления ( $Z_c$ ) у спортсменов командно-игровых видов подтверждает превалирование мышечной компоненты в составе тела. В то же время они отставали от сравниваемой выборки по общей массивности: ИМТ группы борцов составил 24.79 против 22.98, разница достоверна на высочайшем уровне значимости. В целом можно констатировать большее развитие костяка у представителей силовых видов спорта и превалирование мускулатуры в компонентном составе тела у игроков при общей большей массивности первых (табл. 2).

**Таблица 2. Результаты сравнительного анализа. Спортсмены силовых и игровых видов спорта**

Признак	Силовые виды спорта			Игровые виды спорта			P
	N	X	S	N	X	S	
Индекс массы тела (ИМТ)	77	24.79	3.12	46	22.98	2.81	0.002
Активное сопротивление ( $R_z$ ), Ом	36	469.78	42.77	45	486.62	47.81	0.103
Реактивное сопротивление ( $Z_c$ ), Ом	36	57.94	5.99	45	60.31	5.66	0.072
Межзрачковое расстояние	87	65.37	3.83	66	63.01	2.85	0.000
NEO: Экстраверсия	84	28.46	5.06	64	31.03	5.69	0.004
NEO: Открытость опыту	84	27.01	5.14	64	24.70	4.67	0.006
NEO: Сотрудничество	84	25.29	4.25	64	26.64	5.53	0.094
S-Вем Фемининность	87	9.76	3.80	66	10.85	3.74	0.079
Доминирование	84	43.07	9.81	66	39.92	8.69	0.042

Единоборцы имели также и большее межзрачковое расстояние (65.37 против 63.01 в командно-игровой выборке) (табл. 2). Что косвенно свидетельствует и о несколько большем развитии широтных размеров головы борцов.

Что касается психологических черт, то большую ориентацию на внешний мир мы отмечаем для игровых видов спорта. Показатель экстраверсии по пятифакторной модели черт личности NEO у них составил 31.03, что существенно выше соответствующего показателя для борцов – 28.46 при  $p=0.004$  (табл. 2). Игровики оказались достоверно более консервативными в отношении освоения нового опыта: цифры по этому вектору составили: 27.01 – для силовых видов спорта и 24.70 – для командно-игровых. Как и можно было ожидать, спортсмены, практикующие занятия в командах, оказались более склонны к сотрудничеству: соответствующий показатель у них – 26.64, а в сравниваемой выборке – 25.29. Борцы продемонстрировали более мужественные черты характера при заполнении анкет опросника Сандры Бем по фемининно-маскулинному вектору. Так, по наличию фемининных черт в складе личности они заметно уступали представителям игровых видов спорта: 9.76 против 10.85. Они же оказались более склонны к лидерству в сравнении с игровиками: индекс доминирования у них составил 43.07, а для выборки футболистов – волейболистов – 39.92.

### Обсуждение

Проведенный ранее анализ главных компонент на объединенной выборке спортсменов и контроля продемонстрировал существование вполне стойких сочетаний морфологических и психологических характеристик, встречающихся у мужчин в целом, которые можно представить как некий набор адаптивных типов [Бутовская и др., 2008, Бутовская и др., 2009]. Наши данные подтверждают гипотезу о том, что уровень тестостерона в пренатальный период и зрелом возрасте стимулирует развитие признаков, способствующих успеху в атлетических и силовых видах спорта, а также конкурентной борьбе между мужчинами [Manning, Taylor, 2001]

Удалось, в частности, выявить комплекс маскулинности, или мужественности, предикторами которого являлись такие признаки как низкий пальцевый индекс, крупные размеры лица, относительная широкоплечность и узкобедрость, высокий показатель активной массы тела, психологические

особенности, связанные с несколько повышенной агрессивностью, склонностью к лидерству и личностные характеристики, предполагающие невысокие показатели по шкалам добросовестности и сотрудничества. С другой стороны, было показано, что юноши, предпочитающие рискованное поведение (что часто сопряжено с низким уровнем самоконтроля и нейротизмом), характеризуется некоторым снижением общей мужественности как внешнего облика, так и характера.

Результаты данной работы дополняют и детализируют выводы, полученные нами в предыдущих исследованиях. Сравнение трех выборок (двух выборок спортсменов, различающихся по уровню достижений, и контроля) позволило выявить ряд достоверных различий, как по измерительным параметрам, так и по характеристикам поведения [Бутовская и др., в печати]. В частности, спортсмены профессионалы достоверно отличались от двух других групп большей высотой нижней челюсти, большей шириной подбородка, более выраженным надбровным рельефом и большим межзрачковым расстоянием, т.е. признаками лица, связанными с комплексом мужественности. Спортсмены-профессионалы и студенты Академии спорта оказались более широкоплечими по сравнению с контролем. Кроме того, профессионалы имели относительно более узкий обхват бедер по отношению к талии в сравнении со студентами. Спортсмены-профессионалы продемонстрировали также более высокие значения ИМТ, что указывает, по всей видимости, на большее развитие у них тощей компоненты в составе тела.

Уровень свободного тестостерона в слюне спортсменов профессионалов примерно в два раза превышал средние показатели по двум другим выборкам. Сравнение выборок по индексу Сандры Бем, отражающему степень выраженности маскулинных и фемининных черт личности, показало в целом сходную картину: спортсмены профессионалы оказались в личностном плане заметно более маскулинными.

Корреляция между 2D:4D индексом и уровнем достижений в спорте может обуславливаться двумя причинами [Manning, Taylor, 2001]: во-первых, высокий уровень пренатального тестостерона способствует развитию правого полушария мозга, что обеспечивает хорошие пространственно-ориентационные способности, во-вторых, соответствующие условия пренатального развития обеспечивают стойкость организма к поражению сердечно-сосудистой системы и другим осложнениям [Barker, 1992]. Таким образом, высокий тестостерон обеспечивает все необходимые условия

для развития и проявления спортивных способностей, высокий пренатальный тестостерон обуславливает особенности развития мозга, связанные с большей компетентностью в пространственной ориентации и целым рядом личностных характеристик.

Занятия многими видами спорта связаны с определенной долей риска, требуют развития физических, пространственно-ориентационных способностей, быстрой реакции. Эти качества имеют ярко выраженную маскулинную природу и должны коррелировать с высоким уровнем пренатального тестостерона.

В целом, суммируя результаты предыдущей фазы исследования, можно заключить, что спортсмены высшей категории оказались наиболее маскулинными по всему комплексу показателей, включающему морфологические (морфология лица и тела), гормональные. Вместе с тем, спортсмены-профессионалы характеризовались также более высокой добросовестностью, экстравертностью и склонностью к доминированию, в противовес интравертам, демонстрирующим высокие показатели по шкале нейротизма.

В результате настоящего исследования получено, что более низкие значения пальцевого индекса по сравнению с контролем характерны для группы спортсменов в целом (табл. 1), представители же разных видов спорта не отличались по этому показателю (табл. 2). Эти данные согласуются с данными Дж. Меннинга с соавторами [Manning et al., 2007] о наличии достоверной связи между высоким мастерством спортсменов стайеров и высоким уровнем пренатального тестостерона, показателем которого выступал пальцевый индекс. Другими словами, мы вправе ожидать низкие значения пальцевого индекса у спортсменов высокой квалификации вне зависимости от вида спорта.

В рамках данного исследования мы допустили, что достижения в силовых и конкурентных видах спорта могут отражать общий уровень приспособленности мужчины к конкуренции за ограниченные ресурсы, а также его способность успешно добывать пищевые ресурсы. Таким образом, полученные нами результаты в отношении различных адаптивных возможностей мужчин, занимающихся и не занимающихся спортом, с некоторой долей условности могут быть спроецированы на ранние этапы эволюции *Homo sapiens* как модели различных жизненных стратегий мужчины в условиях общества охотников-собирателей. В своем предположении мы не одиноки. Несколько ранее, Меннинг и Тейлор высказали гипотезу о том, что в командных видах спорта, типа

футбола, максимально успешно реализуют себя мужчины, обладающие набором качеств, адаптивных для первобытных охотников (сила, смелость, хорошая пространственная ориентация, умение кооперироваться и пр.) [Manning, Taylor, 2001]. По их мнению, на ранние популяции человека воздействовал отбор на высокий пренатальный тестостерон и способность к бегу на длинные дистанции, где определяющим фактором является интенсивный аэробный метаболизм. В ряду приматов человек является уникальным видом, способным бежать многие километры. Соотношение скорости и дальности дистанций у человека вполне сопоставимы с таковыми у стайеров животного мира собак и лошадей. Таким образом, благодаря совершенствованию анатомических особенностей конечностей и скелета, механизмов терморегуляции, строения и функций респираторных органов, способность человека к длительному бегу явилась важной адаптацией, давшей значительные преимущества в охоте с преследованием [Manning et al., 2007]. Наши данные дополняют характеристику этого адаптивного типа новыми деталями: мужчины-носители этого адаптивного комплекса не только более маскулинны (как в социальном, так и в биологическом смысле этого термина) по сравнению с остальной выборкой, но и более экстравертны, открыты новому опыту, добросовестны, несколько более агрессивны, но менее склонны к риску в повседневной жизни, раньше вступают в половые отношения [Бутовская и др., 2008]. В русле эволюционной теории, успех мужчины определяется его включенной приспособленностью, в частности, репродуктивным успехом [Mealey, 2000]. Как показывают данные, собранные антропологами среди охотников-собирателей и ранних земледельцев более успешные охотники и воины действительно в среднем имеют больше жен и детей [Marlow, 2007]. В современном обществе для таких мужчин (во всяком случае, в нашем исследовании это касалось спортсменов высшей категории, дзюдоистов и футболистов) подобная тенденция, по-видимому, сохраняется. Наши данные свидетельствуют о том, что эта группа мужчин раньше начинает половую жизнь [Бутовская и др., 2008], а материалы зарубежных коллег информируют также о том, что у них в среднем большее число партнерш [Manning, Taylor, 2001].

Различия между спортсменами разных специализаций, выявленные в рамках настоящей работы, невелики и касаются тех черт биологии и характера, которые наиболее востребованы в борьбе, с одной стороны, и в командных соревнованиях, с другой. Так, вполне понятно, что имен-

но те спортсмены, которые склонны к сотрудничеству, и будут хороши в команде. Излишнее стремление доминировать также мешает успешным коллективным действиям, отсюда и меньшее стремление к лидерству у игроков. На самом деле внутри одной популяции встречается большое число разных адаптивных типов, различающихся личностными качествами и внешностью, что и обеспечивает пластичность вида в целом. Возможно, в прошлом представителям этих типов удавалось специализироваться на конкретных видах деятельности в зависимости от своего предпочтения: это могла быть и охота разными способами на разные виды дичи, рыболовство и, на более позднем этапе, после неолитической революции, такие специфические виды занятий, как выпас скота, натаскивание собак, кузнечное дело и многое другое.

Недавние работы в области генетики спорта [MacArthur and North, 2005; Brutsaeert and Parra, 2009] подтверждают справедливость наших выводов и указывают на существенную роль генов в наследовании данного комплекса морфофизиологических и поведенческих характеристик [Малюченко и др., 2007; Сысоева и др., 2010; Ferrell et al., 1999; Bachner-Melman et al., 2005]. Проецируя этот блок данных на первобытное общество, где средства контрацепции отсутствовали, с высокой долей вероятности можно допустить, что у таких мужчин было в среднем и большее число потомков.

### Выводы

1. При сравнении объединенной спортивной выборки и молодых людей, не занимающихся спортом, было получено, что спортсмены отличались от контрольной выборки целым набором черт, маркирующих маскулинность. Данные биоимпедансного анализа интерпретировались в этом контексте впервые, и полученные цифры добавили к этому набору повышенное содержание тощей компоненты в составе тела.

Представители спортивной выборки оказались более уравновешены и уверены в себе, по сравнению с контролем. Они больше ориентированы на внешний успех, однако более консервативны и не склонны к освоению нового опыта. Спортсмены менее склонны к риску, но в то же время значительно агрессивней, чем юноши из контрольной группы.

2. Сравнение спортсменов различной специализации выявило большее развитие костяка у представителей силовых видов спорта и превалирование мускулатуры в компонентном составе тела у игроков при общей большей массивности первых.

Большую ориентацию на внешний мир по сравнению с силовиками продемонстрировали представители игровых видов спорта. Они же оказались более консервативными в отношении освоения нового опыта и более склонны к сотрудничеству.

Борцы имели более мужественные черты характера и были более склонны к лидерству в сравнении с игроками.

Выявленные различия отражают специфику спортивной деятельности и могут служить ориентиром в тренерской работе как на ранних этапах занятий спортом (при выборе вида спорта), так и при распределении ролей и выборе стратегий во время тренировочного процесса и соревнований.

3. Выявленный комплекс маскулинных черт внешности и характера, маркирующий адаптивный тип лидера, по всей видимости, появился в глубокой древности и продолжал существовать в течение долгой истории человечества. Мужчины – носители этого комплекса признаков ранее были более успешными охотниками, опережавшими соплеменников в конкурентной борьбе за ресурсы и оставлявшими большее число потомков. Сейчас такие мужчины находят себя в спорте, достигая высоких результатов, и, по всей видимости, имеют большой успех у противоположного пола.

### Благодарность

Данное исследование выполнено в рамках проектов РФФИ № 10-06-00010а, 10-06-00582-а, 10-06-93165-Монг\_а.

### Библиография

- Алексеев В.П. Избранное. Т. 1. Антропogenesis. М.: Наука, 2007. 712 с.  
Алексеева Т.И. Антропологические аспекты экологии человека: результаты и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 706–718.

- Бондарева Э.А., Шиян В.В., Спицын В.А., Година Е.З. Ассоциации четырех полиморфных генетических систем (ACE, EPAS1, ACTN3 и NOS3) со спортивной успешностью в борьбе самбо // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2010, № 1. С. 36–45.
- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.В. Внутрипопуляционная разнокачественность. Адаптивные процессы в современном обществе // Актуальные направления антропологии. Сборник, посвященный юбилею академика РАН Т.И. Алексеевой. М.: Изд-во Института археологии РАН, 2008. С. 18–25.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Буркова В.Н., Прудникова А.В. Социальная среда как фактор отбора адаптивных комплексов в современном обществе // Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям / Отв. ред. А.П. Деревянко, А.Б. Куделин, В.А. Тишков. Отделение ист.-филол. наук РАН. М.: РОССПЭН, 2009. С. 192–198.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.С. Модели био-социальной адаптации человека и их реализация в условиях индустриального общества (на примере спортсменов силовых видов спорта) // Археология, этнография и антропология Евразии, Новосибирск. Принята в печать.
- Година Е.З., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Третьяк А.В., Хомякова И.А. Некоторые особенности состава тела у детей и методические проблемы его изучения // Вопр. антропологии. 2007. Вып. 93. С. 18–37.
- Кречмер Э. Строение тела и характер. Пер. с нем. М., 1930.
- Малюченко Н.В., Куликова М.А., Тимофеева М.А. и др. Влияние генетического полиморфизма серотонинового транспортера на эмоциональное поведение спортсменов // Молекулярный полиморфизм человека: структурное и функциональное индивидуальное разнообразие биомакромолекул. М.: РУДН, 2007. Т. 2. С. 645–671.
- Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика: Учеб. для студентов вузов. / Под ред. И.В. Равич-Щербо. М.: Аспект-Пресс, 2000.
- Рогинский Я.Я. Проблемы антропогенеза. М.: Высшая школа, 1977. 264 с.
- Стефаненко Т.Г. Этнопсихология: Учебник для вузов. (Сер. «Классический университетский учебник»). М.: Аспект-Пресс, 2004.
- Сысоева О.В., Куликова М.А., Малюченко Н.В., Тоневский А.Г., Иваницкий А.М. Генетические и социальные факторы развития агрессивности // Физиология человека. 2010. Т. 36. № 1. С. 48–55.
- Тимофеева М.А., Малюченко Н.В., Куликова М.А., Шлепцова В.А., Щеголькова Ю.А., Сысоева О.В., Ведяков А.М., Тоневский А.Г., Кирпичникова М.П. Значение генетических полиморфизмов нейромедиаторных систем для психологии спорта // Молекулярный полиморфизм человека: структурное и функциональное индивидуальное разнообразие биомакромолекул. М.: РУДН, 2007. Т. 2. С. 629–644.
- Хрисанфова Е.Н. Антрополого-эндокринологические исследования как способ познания биосоциальной природы человека (историческая филогения) // Антропология на пороге III тысячелетия. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 67–85.
- Шелдон У. Анализ конституционных различий по биографическим данным // Психология индивидуальных различий. М., 1986.
- Archer J., Graham-Kevan N., Davies M. Testosterone and aggression: A reanalysis of Book, Starzyk, and Quinsey's (2001) study // Aggression and Violent behavior. 2005. N 10. P. 241–261.
- Austin E.J., Manning J.T., McInroy K., Mathews E. A preliminary investigation of the associations between personality, cognitive ability and digit ratio // Personality and Individual Differences. 2002. N 33. P. 1115–1124.
- Bachner-Melman R., Dina C, Zohar A, Constantini N., Lerer E., Hoch S., Sella S., Nemanov L., Gritsenko I., Lichtenberg P., Granot R., Ebstein R. AVPR1a and SLC6A4 gene polymorphisms are associated with creative dance performance // PLoS Genet. 2005. Vol. 1. N.3. P. 42.
- Bailey A.A, Hurd P.L. Finger Length Ratio (2D:4D) Correlates with Physical Aggression in Men but not Women // Biological Psychology. 2005. N 68. P. 215–222.
- Barker D.J.B. Fetal and infant origins of adult disease. London: BMJ Publishing Group, 1992.
- Bem S.L. The measurement of psychological androgyny // Journal of Consulting and Clinical Psychology. 1974. N 42. P. 155–162.
- Book A.S., Starzyk K.B., Quinsey V.L. The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis // Aggression and Violent Behavior. 2001. N 66. P. 579–599.
- Brutsaert T.D., Parra E.J. Nature versus Nurture in Determining Athletic Ability // Med. Sport Sci. 2009. Vol. 54. P. 11–27.
- Buss D. How Can Evolutionary Psychology Successfully Explain Personality and Individual Differences? // Perspectives on Psychological Science. 2009. Vol. 4. N 4. P. 359–366.
- Buss, A. H., Perry, M. The aggression questionnaire // Journal of personality and Social Psychology. 1992. N 633. P. 452–459.
- Butovskaya M.L., Burkova V.N., Mabulla A. Sex Differences in 2D:4D Ratio, Aggression and Conflict Resolution in African children and adolescents: A Cross-Cultural Study // Journal of Aggression, Conflict and Peace Research. 2010. Vol. 2. P. 17–31.
- Chen C., Burton M., Greenberger E., Dmitrieva J. Population migration and the variation of dopamine D4 receptor (DRD4) allele frequencies around the globe // Evolution and Human Behavior. 1999. N 20. P. 653–665.
- Costa P.T.Jr., & McCrae R.R. The NEO - PI / NEO - FFI manual supplement. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, 1989.
- Costa R., McCrae R. Four ways five factors are basic // Personality and Individual Differences. 1992. N 135. P. 653–665.
- Eysenck H.J. & Eysenck S.B.G. Personality structure and measurement. San Diego, CA: Knapp, 1969.

- Ferrell R., Conte V., Lawrence E., Roth S., Hagberg J., Hurley B.* Frequent sequence variation in the human myostatin (GDF8) gene as a marker for analysis of muscle-related phenotypes // *Genomics*. 1999. Vol. 62. P. 203–207.
- Fink B., Manning J.T., Neave N.* Second to fourth digit ratio and the «big five» personality factors // *Personality and Individual Differences*. 2004. N 37(3). P. 495–503.
- Gallup A., White D., Gallup G.* Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students // *Evolution and Human Behavior*. 2009. Vol. 28. N 6. P. 423–429.
- Gaygay G., Yu B., Hambly B.* Elite endurance athletes and the ACE I allele – the role of genes in athletic performance // *Human Genet.* 1998. Vol. 103. P. 48–50.
- Johnson R., Burk J.A., Kirkpatrick L.A.* Dominance and prestige as differential predictors of aggression and testosterone levels in men // *Evolution and Human Behavior*. 2007. N 28. P. 345–351.
- Heyward V.H., Wagner D.R.* Applied Body Composition Assessment. Human Kinetics Publishers, Inc, 2004. 280 p.
- MacArthur D.G., North K.N.* Genes and human elite athletic performance // *Human Genetics*. 2005. Vol. 116. N 5. P. 331–339.
- Manning J.T., Scutt D., Wilson J., Lewis-Jones D.I.* The Ratio of 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> Digit Length: a Predictor of Sperm Numbers and Levels of Testosterone, LH and Estrogen // *Human Reproduction*. 1998. N 13. P. 3000–3004.
- Manning J.T., Barley L., Walton J., Lewis-Jones D.I., Trivers R.L., Singh D., Thornhill R., Rohde P., Bereczkei T., Henzi P., Soler M., Szwed A.* The 2<sup>nd</sup>:4<sup>th</sup> Digit Ratio, Sexual Dimorphism, Population Differences, and Reproductive Success: Evidence for Sexually antagonistic Genes? // *Evolution and Human Behavior*. 2000. N 21. P. 163–183.
- Manning J.T., Taylor R.P.* Second to Fourth Digit Ratio and Ability in Sport: Implications for Sexual in Humans // *Evolution and Human Behavior*. 2001. N 22. P. 61–69.
- Manning J.T.* Digit ratio: A pointer to fertility, behavior and health. NJ: Rutgers University Press, 2002. 312 p.
- Manning J.T., Robinson S.J.* 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> Digit Ratio and a Universal Mean for Prenatal Testosterone in Homosexual Men // *Medical Hypotheses*. 2003. N 61(2). P. 303–306
- Manning J.T., Morris L., Caswell N.* Endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health // *American Journal of Human Biology*. 2007. N 19. P. 416–421.
- Marlow F.W.* Hunting and Gathering: The human sexual division of foraging labor // *Cross-Cultural Research*. 2007. Vol. 41. N 2. P. 170–195.
- Mealey L.* Sex differences: development and evolutionary strategies. San Diego: Academic Press. 2000. 480 p.
- Nettle D.* An evolutionary approach to the extraversion continuum // *Evolution and Human Behavior*. 2005. 26 (4). P. 363–373.
- Rankinen T., Perusse L., Rauramaa R., Rivera M., Wolfarth B., Bouchard C.* The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes // *Medicine and Science in Sports and Exercise*: June 2001. Vol. 33. N 6. P. 855–867. MSEE Special Report.
- Rankinen T., Bray M., Hagberg J., Perusse L., Roth S., Wolfarth B., Bouchard C.* The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness Phenotypes: The 2005 Update Special report // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006. Vol. 38. N 11. P. 1863–1888.
- Zuckerman M.* Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation Seeking. N-Y.: Cambridge University Press, 1994.
- Zuckerman M., Kuhlman D., Joireman J., Teta P., Kroff M.* A comparison of three structural models for personality: The big three, the big five, and the alternative five // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1993. N 65. P. 757–768.

---

Контактная информация:

*Бутовская Марина Львовна*: 119991 Москва, Ленинский проспект, 32 А. Институт этнологии и антропологии РАН. Тел. (499)1243410. E-mail: m.butovskaya@rambler.ru;  
*Веселовская Елизавета Валентиновна*: 119991 Москва, Ленинский проспект, 32 А. Институт этнологии и антропологии РАН. Тел. (499)1243410. E-mail: e.veselovskaya@rambler.ru;  
*Година Елена Зиновьевна*: 125009, Москва, Моховая ул., д. 11. НИИ и Музей антропологии МГУ. Тел. (495)6294070. E-mail: godina@antropos.msu.ru;  
*Анисимова (Третьяк) Анна Викторовна*: 125009, Москва, Моховая ул., д. 11. НИИ и Музей антропологии МГУ. Тел. (495)6294070. E-mail: ania\_83@mail.ru;  
*Силаева Людмила Викторовна*: 105122, Москва, Сиреневый бульвар, д. 4. Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. Тел. (499)1665471. E-mail: nou@sportedu.ru.

## MORPHOFUNCTIONAL AND PERSONALITY CHARACTERISTICS OF MALE SPORTSMEN AS A MODEL OF ADAPTIVE SETS OF TRAITS IN PALEORECONSTRUCTIONS

M.L. Butovskaya<sup>1</sup>, E.V. Veselovskaya<sup>1</sup>, E.Z. Godina<sup>2,3</sup>, A.V. Anisimova (Tretyak)<sup>2</sup>, L.V. Silaeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Ethnology and Anthropology RAS, Moscow*

<sup>2</sup> *Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow*

<sup>3</sup> *Russian State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Moscow*

*Introduction. Adaptation to different living conditions and genetical-automatic processes are the main causes of polytypism and polymorphism in modern human populations. In the evolutionary process biological and social transformations were closely connected with each other.*

*Materials and Methods. The results of an integrated study of students at Russian University of Physical Culture, Sports and Tourism were used, as well as the materials of investigation of highly qualified sportsmen (youth national team in football and judo). A control group consisted of students from Moscow universities who were not going in for sport. Data were collected in 2006-2008. The sample of sportsmen consisted of 218 males, the control group – of 70 males. The age range varied from 17 to 30 years. The program included anthropometric measurements, body composition characteristics evaluated by bioimpedance analysis (BIA) and the set of psychological characteristics. Body and face measurements were conducted according to the standard techniques used at the Institute of Anthropology, Moscow State University [Bounak, 1941]. Body stature was measured with the anthropometer, and body weight – with the electronic scales. Body mass index has been calculated as a result of these two measurements. In addition length of the 2<sup>nd</sup> and 4<sup>th</sup> fingers at both hands were measured according to the technique by J. Manning: from the inner edge of the basal ridge to the finger tip [Manning, 2002]. Each finger has been measured twice, with the average estimate being taken. Finger index has been calculated for each person by dividing an average length of the 2<sup>nd</sup> finger to an average length of the 4<sup>th</sup> one.*

*Results and Discussion. When the combined sample of sportsmen was compared with the non-sportsmen it was shown that the former differed from the latter by the whole set of traits, so-called “masculinity markers”. The sportsmen were more balanced, more self-assured and oriented towards outer success. However they were also more conservative and not inclined to master new experience. The sportsmen were less inclined to venture risks, but at the same time much more aggressive than the controls. It was found that the achievements in different sports might reflect the general level of male adaptation in the concurrent struggle for resources. The obtained results could be interpreted as models of different life strategies of males in paeoanthropological reconstructions.*

*Key words: anthropology, physical anthropology, psychology, sportsmen, morphofunctional characteristics, personality traits, paleoanthropological reconstructions*

# ЛИНЕЙНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ЗНАЧЕНИЙ ПАЛЬЦЕВОГО (2D:4D) ИНДЕКСА У ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА<sup>1</sup>

Р.М. Хайруллин<sup>1</sup>, Е.Н. Филиппова<sup>1</sup>, А.А. Бутов<sup>2</sup>, А.В. Кастерина<sup>1</sup>, Ф.Р. Хайруллин<sup>2</sup>, Ю.Ф. Зеркалова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кафедра анатомии человека медицинского факультета Ульяновского государственного университета;

<sup>2</sup> Кафедра прикладной математики факультета математики и информационных технологий Ульяновского государственного университета

**Введение.** Пальцевой 2D:4D индекс или индекс Мэннинга (ИМ) отношения длин указательного и безымянного пальцев как оригинальный морфометрический показатель кисти человека взаимосвязан, согласно некоторым мнениям, с уровнем пренатального уровня тестостерона, программирующего наряду с длиной пальцев соответствующее развитие мозга и связанные с этим особенности поведения. В ряде работ допускается некритичное толкование изменчивости не вполне однозначного морфометрического параметра, ставящее под сомнение диагностическое значение средних величин индекса в разных группах людей. Целью исследования являлось изучение вариабельности значений ИМ.

Материалом послужили измерения длин указательных и безымянных пальцев на левой и правой руке, полученные у 477 лиц мужского пола 15–49 лет, однородной по этническому составу, территории проживания, социальным и гендерным характеристикам, измеренные классическим дактилометрическим методом М.В. Волоцкого.

Результаты исследования показали, что дисперсии показателя, обусловленные изменчивостью длины безымянных пальцев как одноименной стороны, так и противоположной стороны намного ниже его дисперсии, обусловленные изменчивостью длины указательного пальца. Таким образом, ИМ в большей степени зависит от длины указательных пальцев, нежели безымянных, несмотря на большую абсолютную длину последних. Прямолинейная регрессия не является адекватным инструментом описания зависимости ИМ от длин пальцев. Несмотря на то, что более 60% изменчивости длины II пальца обусловлено соотносительной изменчивостью длины IV и наоборот, всего 6–15% дисперсии ИМ обусловлено регрессионным уравнением, что ставит под сомнение наличие указанных прямолинейных зависимостей от длин пальцев вообще. Варьирующим компонентом является небольшая по значению часть индекса в 10% (от +5% до –5%) у 80% исследованных, имеющих разницу в длине пальцев не более чем в 4 мм. Исходя из этого, авторы доказывают, что средние значения величины индекса могут быть адекватно заменены константными значениями уравнений линейной зависимости, полученными с помощью метода графических моделей сглаживания поверхности. Для левой руки оно составляет 0.973, для правой руки – 0.988. Также показано, что принадлежность кисти к разным типам, ульнарному (мужскому) или радиальному (женскому), определяет лишь около 30% дисперсии ИМ. Остальная дисперсия определяется как абсолютной длиной, выступающей за пределы ладони части пальцев, так и соотношением длины пястных костей и изменчивостью положения основания проксимальной фаланги пальца. Авторы считают, что рост костей как в пре-, так и постнатального онтогенезе, определяется не только и не столько уровнем пренатального или постнатального тестостерона. Инвариантный рост костей кисти, особенно средней и дистальной фаланг, продолжается у мужчин до 70–79 летнего возраста, он имеет возрастную и половую специфику. В молодом и зрелом возрасте рост костных лучей пальцев кисти происходит за счет роста пястных костей и проксимальных фаланг. Таким образом, рост трубчатых костей кисти неравномерный в разных ее лучах в течение всего онтогенеза может вызывать существенные колебания значений различных морфометрических индексов, в том числе и ИМ.

В заключении авторы отмечают, что правомерность достоверных суждений об уровне пренатального тестостерона и степени его маскулинизирующего воздействия на мозг плода по соотношению дефинитивной длины структур органа, имеющего собственные закономерности количествен-

<sup>1</sup> Исследование, по результатам которого публикуется настоящая статья, выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 08-04-99059) и Федерального агентства по науке и инновациям РФ (государственный контракт № 02.740.11.0610).

ной возрастной динамики на протяжении всего онтогенеза, маловероятна. Речь может идти лишь о давно известном в морфологии и физиологии человека и животных явлении – соотносительной корреляции признаков.

Ключевые слова: морфология кисти, биометрия пальцев, пальцевые индексы, биоинформационные модели

## Введение

В последнее десятилетие, начиная с 1998 г., в зарубежных, большей частью психологических, и, отчасти, антропологических, анатомических научных изданиях были опубликованы результаты значительного числа исследований, посвященных так называемому «2D:4D Digit Ratio», представляющему собой отношение длины указательного (II-го) пальца кисти к длине безымянного (IV-го) пальца [Voracek and Loibl, 2009]. Пальцевое отношение длин указательного и безымянного пальцев, как оригинальный морфометрический показатель кисти человека, был предложен Джоном Теодором Мэннингом, исследователем группы популяционной биологии из школы биологических наук Ливерпульского университета (Великобритания) с соавторами [Manning et al., 1998]. Статья, ставшая классической ссылкой всех последующих исследований этого показателя, называлась «Отношение длины 2-го и 4-го пальцев: предиктор числа спермиев, концентрации тестостерона, лютеинизирующего гормона и эстрогена». В работе описывались, обнаруженные авторами корреляции пальцевого отношения с соответствующими физиологическими показателями и было высказано предположение о том, что, якобы (мы вынуждены это подчеркнуть), оно является индикатором пренатального уровня тестостерона, программирующего наряду с пальцевым отношением соответствующее развитие мозга и связанные с этим особенности поведения и некоторые психологические признаки. Эта работа вызвала сенсацию среди психологов, нейрофизиологов, так что в 2009 году появился цитируемый выше обзор австрийского психолога из Венского университета Майкла Ворацека с наукометрическим анализом научных публикаций, посвященных индексу Мэннинга [Voracek and Loibl, 2009]. Однако, наряду с исследованиями, подтверждающими сопряженность этого индекса с концентрацией тестостерона даже в слюне исследуемых [Beaton et al., 2010], рядом физических, гендерных и психологических особенностей человека [McIntyre, 2006], появились и такие, в которых указанные корреляции не подтверждались, а результаты противоречили данным, полученным Мэннингом и его соавторами [Koehler, 2004; Lilley et al., 2009; Lujan, 2010; Dressler et Voracek, 2010; Hichkey et al., 2010; и мн. др.]. Мы не будем в на-

стоящей работе излагать собственную точку зрения по этому поводу, однако заметим, что, в исходной работе 1998 года, Мэннингом и соавт. были получены относительно противоречивые и, со статистической точки, зрения неоднозначные результаты. Ее детальный анализ показывает, что статистически значимые корреляции были получены только для индекса правой руки, но не обеих рук в равной степени. После внесения авторами необходимых поправок на возраст, вес и рост исследуемых вероятность ошибки статистической значимости коэффициента корреляции концентрации тестостерона с правосторонним индексом возросла с пограничного значения  $p < 0.03$  до не достоверного  $p = 0.07$  (!). К сожалению это не вызвало ни у авторов, ни у тех, кто цитировал и продолжает цитировать эту работу, ни малейшего сомнения в корректности результатов и необходимости их дополнительных проверок. Вместо этого, впоследствии, по мере накопления публикаций с сомнениями в однозначности толкования этих результатов, появились работы, в том числе и самого Мэннинга, с методическими рекомендациями по возможности увеличения точности измерений посредством их многократности, как одного из факторов, обуславливающих противоречивость и различие результатов работ разных исследователей [Voracek, Manning and Dressler, 2007; Voracek, Pietschnig, Oeckher, 2008]. Этому вопросу мы наеемся посвятить отдельную публикацию, предварительно отметив, что все возможные методические погрешности были давно известны и описаны автором способа измерения так называемой флексорной длины пальцев М.В. Волоцким [Волоцкой, 1932]. Именно ему и только ему принадлежит приоритет такого способа измерения длины пальцев, которая была использована Мэннингом и соавт. (1998) для разработки пальцевого индекса, чего в личном письме на имя одного из соавторов настоящей статьи не отрицал сам Дж. Мэннинг. Многократные измерения, как это в антропологии известно, еще со времен разработки классических антропологических методов Р. Мартином, их точности не увеличивают, они лишь служат доказательством высокой изменчивости морфологии живого человека.

В настоящее время в мире число исследований посвященных пальцевому 2D:4D индексу насчитывается более трех сот, включая трехкратное

переиздание монографии Дж. Мэннинга [Mapping, 2002, 2008, 2010]. В России и странах ближнего зарубежья число опубликованных исследований пальцевого индекса едва ли достигает пяти, что, кроме других причин их малочисленности, может быть расценено и как настороженное отношение к этому показателю. Это два исследования в области спортивной антропологии [Врублевский, 2009; Уздинова с соавт., 2009], одно – гендерной психологии [Исаев, Шмидт, 2009] и одно-два – психологии агрессии [Буркова, 2008, Буркова, Бутовская, 2010]. И, если, в англоязычной литературе, это работы, посвященные, главным образом, лицам мужского пола, в русскоязычной, наоборот, женского. Следует также отметить, что в работах наших соотечественников допускается некритичное толкование изменчивости не вполне однозначного по сути морфометрического параметра. Как и в большинстве зарубежных публикаций, их авторами а priori принимается никем, в том числе, как нами указывалось выше, экспериментально не доказанный и ничем не обоснованный постулат о том, что уровень пренатального тестостерона программирует развитие структурных и функциональных признаков взрослого организма и его поведение, включая 2D:4D индекс. Причем, в большинстве работ авторы странным образом избегают классических для биологии описаний методов исследования, статистических значений и границ изменчивости показателя так, что из перечисленных работ трудно вообще сделать какие-либо определенные выводы и сопоставления [Исаев, Шмидт, 2009; Уздинова с соавт., 2009; и др.]. Исходя из этого, нами предпринято исследование некоторых количественных закономерностей изменчивости индекса Мэннинга (далее сокращенно именуемого ИМ) на группе российских мужчин для получения референтных величин и сопоставления их с результатами аналогичных исследований.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили прямые измерения длины указательного и безымянного пальцев обеих рук 477 лиц мужского пола от 15 до 49 лет. Большую часть исследованного контингента составили юноши и молодые мужчины, группа которых была относительно однородной по этническому составу, территории проживания, социальным и гендерным характеристикам. Манипуляции с исследуемыми проводились с соблюдением прав и свобод, определенных законодательством РФ, этических норм и принципов в

соответствии с Декларацией Хельсинки (1964) со всеми последующими дополнениями и изменениями, регламентирующими научные исследования на человеке, а также международным руководством для биомедицинских исследований с вовлечением человека (International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects) Совета международных организаций медицинских наук (CIOMS). В соответствии требованиями п.3 ст.6 действующего Федерального закона РФ 152-ФЗ «О персональных данных» все первичные результаты исследований были обезличены. Измерения проводились стандартным циркуль-калипером фирмы «Rosscraft Innovation Inc.» (США) с точностью до 0.1 мм. Длина пальца измерялась точно от середины, лежащей в основании пальца, на границе с ладонью, наиболее проксимальной кожей борозды до его кончика (дактилиона) по методу М.В. Волоцкого [Волоцкой, 1932] в мм. Измерения проводились однократно, так как размерность измеряемого параметра, по нашему мнению, не требует повторных измерений, не увеличивает его точность и качество исследования. ИМ рассчитывался как частное от деления длины указательного пальца на длину безымянного пальца на одноименной кисти. Тип кисти определялся по методу М.В. Волоцкого [Волоцкой, 1935] с точностью до 0.5 мм. Статистическая обработка результатов произведена с помощью лицензионной программы Statistica 6.0 фирмы StatSoft Inc. (США). Определяли среднее значение показателей и среднее квадратичное отклонение ( $M \pm SD$ ), ошибку средней ( $m$ ), максимальное и минимальное значения ( $min-max$ ), коэффициенты асимметрии ( $as$ ) и эксцесса ( $ex$ ). Для установления различий в показателях и их корреляций использовались параметрические и непараметрические статистики. Коэффициенты абсолютного сходства выборок определяли по формуле, предложенной А.С. Константиновым на основе теории множеств [Алексеев, 1985]. Линейные зависимости исследовались двумя методами в рамках опций программы Statistica 6.0 – методом множественной регрессии и графических трехмерных моделей с линейным сглаживанием поверхности.

### Результаты исследования

Как видно из табл. 1, безымянные пальцы на обеих руках по длине статистически значимо, превосходят указательные пальцы, что характерно для лиц мужского пола, подавляющее большинство которых характеризуется ульнарным типом кисти. Различия на левой кисти составили  $2.85 \pm 2.21$  мм (0–18 мм), на правой кисти  $2.39 \pm 2.17$  мм (0–18 мм). Нами были обнаружены также билате-

**Таблица 1. Статистические показатели флексорной длины II-го и IV-го пальцев кисти (мм) и индекса Мэннинга у лиц мужского пола 15–49 лет (число наблюдений 477)**

Показатель	M±SD*	m*	min÷max*	as*	ex*
Длина II пальца левой руки	75.37±4.80 <sup>2</sup>	0.22	61.1-90.0	0.025	0.18
Длина IV пальца левой руки	76.88±4.76 <sup>2/*</sup>	0.22	65.2-94.1	0.360	0.31
ИМ левой руки	0.981±0.042 <sup>1</sup>	0.0019	0.8-1.123	0.170	1.18
Длина II пальца правой руки	75.26±4.92 <sup>3</sup>	0.22	61.2-92.3	0.061	0.28
Длина IV пальца правой руки	76.39±4.79 <sup>3/*</sup>	0.22	60.1-93.2	0.003	0.38
ИМ правой руки	0.986±0.039 <sup>1</sup>	0.0018	0.778-1.112	-0.452	2.54

Примечания. \* – обозначения см. в разделе «Материал и методы исследования»

<sup>1</sup> – различия между показателями,  $p < 0.018$

<sup>2, 3/\*</sup> – различия между показателями,  $p < 0.000$

ральные различия, характерные для праворуких лиц с преобладанием длины безымянных пальцев на правой кисти ( $p < 0.001$ ) со средней разницей в  $2.02 \pm 1.79$  мм (0–12 мм). Длины указательных пальцев левой и правой рук не различались ( $p < 0.3$ ). ИМ на левой руке статистически был значимо более низким, чем ИМ на правой руке (табл. 1) с разницей в 0.5% значения показателя и составил  $0.981 \pm 0.042$  против  $0.986 \pm 0.039$ .

Поскольку в наших предыдущих исследованиях было установлено влияние фактора морфологического типа кисти на дисперсию ИМ в пределах  $z^2 = 30\%$ , то нами было также определено распределение типов кисти в исследованной группе. Для правой руки 63.31% составили кисти ульнарного типа с дистальным выступанием безымянного пальца (IV>II), 26.42% – радиального типа с дистальным выступанием указательного пальца (II>IV) и 10.27% – промежуточного типа (II=IV). Для левой руки эти частоты были соответственно 68.76%, 22.64% и 8.6%, что не выходит за пределы типичного распределения морфологических типов кисти, характерных для мужских групп. Лица с билатерально симметричными типами кисти составили 67.9%, что не позволило полностью исключить влияние фактора типа кисти и объединить данные ИМ по левой и правой руке для определения обобщенного показателя обеих рук. Несмотря на то, что коэффициент абсолютного сходства распределений морфологических типов кисти левой и правой рук составил 0.9455 или 94.55%, уровень значимости их различий, согласно критерию Вилкоксона, был равен  $p < 0.0537$ , т.е. имел пограничное значение и не позволил достаточно уверенно отвергнуть нулевую гипотезу. ИМ является параметром зависимым как от длины

II-го, так и IV-го пальца в разной степени и направленности. Исходя из этого, мы сочли необходимым определить корреляционные связи исследованных показателей.

Коэффициенты линейной корреляции Пирсона указательных и безымянных пальцев одноимённых рук составили  $0.77 \pm 0.018$  ( $r \pm m$ ) для левой и  $0.81 \pm 0.016$  – для правой, билатерально различных указательных пальцев –  $0.87 \pm 0.011$ , безымянных пальцев –  $0.85 \pm 0.013$ , при уровне статистической значимости  $p < 0.01$ . Корреляции ИМ с длиной безымянных пальцев противоположной руки оказались чрезвычайно низкими по значениям, отрицательными по знаку и статистически не значимыми (0.07–0.09). Результаты исследования корреляции показателя непараметрическим способом (коэффициент корреляции Спирмена) подтвердили нелинейность корреляции, поскольку известно, что его мощность и значения для оценки линейной корреляции намного ниже, чем коэффициента Пирсона. Как видно из табл. 2, в ряде случаев значения непараметрического коэффициента были выше, чем параметрического.

Нами было установлено, что значения критерия Фишера уравнений линейной регрессии ИМ от длин безымянных пальцев меньше, чем от длин указательных ( $F = 45.39$  против  $F = 83.64$ ,  $RI = 0.087$  против  $RI = 0.149$  – для левых рук и  $F = 32.27$  против  $F = 73.91$ ,  $RI = 0.064$  против  $RI = 0.135$  – для правых, соответственно). Из полученных данных по регрессии было также ясно, что лишь небольшая доля дисперсии ИМ, всего в пределах не более 6–15% объясняется прямолинейной моделью зависимости. В таких случаях, как нами было показано ранее, могут использоваться биоинформационные модели [Бурмистрова с соавт., 2010].

**Таблица 2. Коэффициенты прямолинейной корреляции Пирсона ( $r_{pm}$ ) и корреляции рангов Спирмена показателей кисти у лиц мужского пола 15–49 лет (число наблюдений 477,  $p < 0.01$ )**

Значение коэффициента корреляции	Между индексами обеих рук	С длиной 2 пальца одноимённой руки	С длиной 4 пальца одноимённой руки	С длиной 2 пальца противоположной руки
Индекс Мэннинга правой руки	0.44±0.037 0.45*	0.37±0.039 0.33*	-0.25±0.043 -0.22*	0.21±0.044 0.23*
Индекс Мэннинга левой руки		0.39±0.039 0.41*	-0.30±0.042 -0.22*	0.20±0.044 0.22*

Примечание: \* – значения коэффициента корреляции Спирмена,  $p < 0.01$

Исходя из этого, для построения уравнения наиболее вероятной модели зависимости ИМ от длин обоих пальцев нами был использован графический метод трехмерного графика сглаживания поверхности. Подгонку данных осуществляли методом линейного сглаживания, апробация других методов сглаживания данных и аппроксимирования поверхности в рамках опций программы Statistica 6.0 не дали существенного преимущества и не изменяли внешний вид графика поверхности. Эмпирические уравнения линейной зависимости, предложенные программой, выглядели следующим образом:

i) левый ИМ =  $0.9732 + 0.013 \cdot L2 - 0.0126 \cdot L4$ , (в котором L2 – длина указательного пальца, L4 – длина безымянного пальца левой руки);

ii) правый ИМ =  $0.9877 + 0.0129 \cdot R2 - 0.0127 \cdot R4$ , (в котором R2 – длина указательного пальца, R4 – длина безымянного пальца правой руки).

Как видно в полученных уравнениях, значение коэффициента при переменных практически идентично (т.е. 0.013) за счет высокой степени взаимной линейной корреляции длин пальцев одноимённой кисти. Оптимальное значение ИМ равно значению свободного члена уравнения  $\pm 0.23$ , исходя из максимальных различий в длине пальцев в 18 мм, т.е.  $0.9732 \pm 0.23 \cdot 1.2 - 0.74$  и  $0.9877 \pm 0.23 \cdot 1.2 - 0.76$ . Различие между свободными членами эмпирического уравнения в три раза больше (0.015), чем различие между значениями средних величин ИМ левой и правой рук (0.005, табл. 1). Выявленные зависимости дополнительно подтверждаются тем, что 80.5% левых кистей и 84.3% правых кистей исследованных мужчин демонстрируют абсолютное значение межпальцевой разницы в 4 и менее мм, что в 4,5 раза меньше ее максимального значения и не оказывает существенного влияния на значение ИМ.

## Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании результаты мы сравнили с результатами самого масштабного исследования, организованного по инициативе Мэннинга с соавторами [Mapping et. al., 2007], путем интернет-анкетирования английской компанией «BBC Co., UK», в котором были проанализированы результаты измерений ИМ в 255 116 наблюдениях, из которых 143 320 были лицами мужского пола. Билатеральная направленность ИМ, установленная нами для средних значений на руках, противоположна полученным Мэннингом и соавт. (слева меньше, чем справа) и несколько выше по значению, если их сравнивать с приведенными в тексте оригинальной статьи результатами. Однако, в резюме статьи Мэннинг с соавт. сообщают о превалировании индекса на левой руке, по-видимому, принимая во внимание только результаты исследованных групп американцев, европейцев и жителей Среднего и Ближнего востока, составляющих абсолютное большинство исследованных – 174 643 человек. Другую часть составили 19 615 человек – жители Южной и Юго-Восточной Азии, Китая и представители негроидной расы. У этой части исследованных наблюдалось либо равенство ИМ на руках (жители Южной и Юго-Восточной Азии), либо преобладание его значения на правых руках, аналогично нашим результатам (жители Китая и представители негроидной расы). При сравнении средних значений ИМ, полученных нами для российских мужчин, с данными по крупным мужским этническим группам или отдельным странам, полученных Мэннингом и соавт., совпадений по величине индекса обнаружено не было. Ни в одной из групп мужчин, проанализированных Мэннингом по странам Европы и США, превалирования индек-

са на правой руке не наблюдалось. У жителей США и Швейцарии наблюдались равные на обеих руках показатели. Полученные нами результаты, при их сравнении с показателями мужчин европейских стран и США, по значениям наиболее близки к показателям мужчин Великобритании и США (0.985–0.986). При сравнении величин ИМ, обращает на себя внимание высокая зависимость обнаружения значимых различий от числа наблюдений, что делает малодостоверным сравнительный анализ средних величин ИМ небольших по численности выборок. Это явление не в последнюю очередь обусловлено соотносительной изменчивостью длины пальцев и двунаправленной зависимостью ИМ от длины указательного и безымянного пальцев одновременно. В целом, билатеральные различия, по нашему мнению, в значительной степени обусловлены соотношением в исследуемых группах праворуких и леворуких лиц, при этом у праворуких – соответствующим относительным преобладанием длины безымянных пальцев на правой кисти.

Из результатов, полученных нами по корреляции ИМ с длинами пальцев, следует, что дисперсии этого показателя, обусловленные изменчивостью длины безымянных пальцев одноименной стороны (значимые, но меньшие по величине корреляции) и противоположной стороны (отсутствие корреляций) намного ниже его дисперсии, обусловленные изменчивостью длины указательного пальца. Иначе говоря, у мужчин общая изменчивость ИМ в большей степени зависит от длины указательных пальцев, нежели чем безымянных, несмотря на большую абсолютную длину последних. Прямолинейная регрессия, как следует из результатов настоящего исследования, не является адекватным инструментом описания зависимости ИМ от длин пальцев. Несмотря на то, что более 60% изменчивости длины II пальца обусловлено соотносительной изменчивостью длины IV и наоборот, всего 6–15% дисперсии ИМ обусловлено регрессионным уравнением, что, строго говоря, ставит под сомнение наличие указанных прямолинейных его зависимостей от длин пальцев вообще. Попытка придать линейный характер зависимости с помощью графических инструментов приводит к тому, что следует признать наличие некоторого постоянного компонента ИМ, значение которого для каждой руки в отдельности практически не определяется изменчивостью длин пальцев или взаимно, противоположно направленно, погашается ими. Варьирующим компонентом является небольшая по значению часть индекса в 10% (от +5% до –5%) у 80% исследованных, имеющих разницу в длине пальцев не более чем в 4 мм. Иначе говоря, у 80% исследованных нами российских мужчин разность между

длиной указательного и безымянного пальцев кисти не превышает 4 мм и обуславливает изменчивость значения ИМ в пределах не более 10% от его постоянного значения 0.973 на левой руке и 0.988 – на правой руке. Исходя из этого, мы полагаем, что более значимы для групповых характеристик, в том числе и с определенным уровнем вероятности не исключая оценки маскулинизации поведения (если таковая по данным исследований, проведенных зарубежными психологами возможна на основе ИМ), не средние значения, а иные величины. В частности, как показано в настоящем исследовании ими могут служить константы линейных уравнений, полученных на основе графических методов статистики со сглаживанием значений. Их можно принять за величину, характеризующую постоянную составляющую значения индекса. Переменная составляющая обусловлена индивидуальными различиями длины между указательным и безымянным пальцами у каждого исследованного. Величина ИМ в 0.973 на левой руке и в 0.988 на правой руке в соответствии с эмпирическими уравнениями линейной зависимости, на наш взгляд, наилучшим образом характеризуют его групповые значения, они соответствуют значению медиан соответствующих выборок. Эти константные величины можно использовать в отличие от средних за стандартные, не зависящие от вариабельности длины пальцев и величины их различий. Вариабельность и индивидуальные особенности ИМ могут при этом также быть оценены для каждой группы на основе коэффициентов при переменных составляющих, которыми являются длина указательного и длина безымянного пальцев.

Индексы соотношения длин отдельных сегментов конечностей человека и животных, как важнейшие характеристики их пропорциональности, сравнительно-анатомические и онтогенетические характеристики, позволяющие вскрыть фундаментальные закономерности структурной организации в морфологии используются давно, приблизительно с конца IX века [Pfitzner, 1892, 1893]. В качестве эталона длины в таких исследованиях используются обычно длины отдельных костных фаланг или длины костных лучей пальцев или кисти в целом (включая пястные кости). В 1998 г. английским психологом Дж. Т. Мэннингом [Manning et al., 1998] был предложен индекс соотношения флексорных (сгибательных) длин указательного и безымянного пальцев, измеренных на живом человеке по методу М.В. Волоцкого [Волоцкой, 1932], как биологическая характеристика для оценки влияния пренатального уровня тестостерона в крови на развитие дистальных отделов конечности и мозга. По мнению автора, по соотношению дефинитивных длин этих двух

пальцев можно судить об уровне пренатального тестостерона крови и, соответственно, о степени маскулинизации мозга, которая определяет особенности поведения в зрелом периоде онтогенеза. В своих исследованиях, в выборе конкретных пальцев Мэннинг опирался на известные данные о морфологических типах кисти, описанных еще А. Эккером в 1875 г. [Von Ecker, 1875]. Адекватность выбора автором указательных и безымянных пальцев не вызывает сомнений, в наших предыдущих исследованиях была доказана морфогенетическая организующая роль именно этих двух лучей на архитектуру кисти в целом, определяющая не только особенности скелета, но и других структур кисти. Однако, принадлежность кисти к тому или иному типу (ульнарному – мужскому или радиальному – женскому) или топографию дистального конца пальцев определяет лишь около 30% дисперсии ИМ. Остальная дисперсия (как минимум) определяется как абсолютной длиной, выступающей за пределы ладони части пальцев, так и соотношением длины пястных костей и изменчивостью положения основания проксимальной фаланги пальца. В свою очередь рост костей как в пре-, так и постнатальном онтогенезе, определяется не только и не столько уровнем пренатального или постнатального тестостерона. Еще в 1970 г. диссертационной работой В.В. Бевзюк [Бевзюк, 1970] под руководством чл.-корр. РАМН Б.А. Никитюка и профессора Л.Е. Этингена было доказано, что инвариантный рост костей кисти, особенно средней и дистальной фаланг, продолжается у мужчин до 70–79 летнего возраста, он имеет возрастную и половую специфику. В молодом и зрелом возрасте рост костных лучей пальцев кисти происходит за счет роста пястных костей и проксимальных фаланг. Таким образом, рост трубчатых костей кисти, и, весьма вероятно, в разных ее лучах неравномерный, в течение всего онтогенеза может вызывать существенные колебания значений различных морфометрических индексов, в том числе и ИМ. Поэтому возможность и научная правомерность достоверных суждений об уровне пренатального тестостерона и степени его маскулинизирующего воздействия на мозг плода по соотношению дефинитивной длины структур органа, имеющего собственные закономерности количественной возрастной динамики, на протяжении всего онтогенеза, в этом смысле – маловероятна. Перечисление в качестве аргумента десятка или более косвенных и систематически не подтвержденных фактов [Manning et. al., 2007] даже в исследованиях, включающих более сотни тысяч измерений на взрослом человеке, не дают оснований и возможности однозначной оценки уровня тестостерона в крови в пренатальном

периоде жизни, тем более, его воздействия на созревание мозговых структур.

Речь можно вести лишь о давно известном в морфологии и физиологии человека и животных явления – соотносительной корреляции признаков, истинные закономерности которых выясняются не на основе концептуальных умозаключений, а в экспериментальных исследованиях. Этот известный анатомам и антропологам и, по-видимому, не известный психологам факт, привел к весьма справедливому критическому отношению к предложенному Мэннингом (информативному, прежде всего, в групповой оценке) показателю, со стороны первых и неоправданному с научной точки зрения интересу и многочисленным публикациям со стороны вторых [Voracek and Loibl, 2009]. Поэтому последними и был проведен странный на первый взгляд наукометрический анализ по популярности использования ИМ в разных областях психологии и биологии человека, а не по сравнению значений индекса и его реальной информативной ценности по оценке отдельных групп людей, представляющей действительный научный интерес. Впоследствии авторы неизбежно вынуждены были отказаться от целого ряда категорических утверждений по поводу неизменности индекса в течение жизни, попытались сгладить противоречия, полученные в разных лабораториях особенностями методики измерения и т.д. [Voracek, Manning and Dressler, 2007].

## Заключение

Таким образом, анализ линейных зависимостей ИМ от соотносительной длины указательного и безымянного пальцев кисти российских мужчин показывает, что стандартом его значений следует считать постоянные составляющие линейных уравнений, их описывающих, для левой руки – 0,973, для правой руки – 0,988. Научно-практическая значимость исследований, аналогичных настоящему, состоит в получении новых биометрических стандартов, относительно которых можно осуществлять идентификацию, в том числе и живых лиц при наличии соответствующих критериев, разработанных на основе достаточных по объему баз данных. Биометрические стандарты ИМ позволят с высоким уровнем вероятности, установить пол, степень маскулинизации, связанную с агрессивностью поведения, в ряде случаев возраст, этническую, профессиональную принадлежность. Залогом этого служит, прежде всего, профессиональный и компетентный подход к интерпретации получаемых результатов, а не апри-

орное соглашение с экспериментально не подтвержденными концепциями и толкование любого морфологического или антропометрического признака как строго генетического или пренатально предопределенного.

### Благодарности

Авторы благодарят РФФИ (грант № 08-04-99059) и Федеральное агентство по науке и инновациям РФ (государственный контракт № 02.740.11.0610) за финансовую поддержку исследования, результаты которого изложены в настоящей статье.

### Конфликты интересов

Авторы заявляют об отсутствии каких бы то ни было конфликтов интересов с кем бы, то ни было в отношении идеи, планирования, выполнения и опубликования результатов настоящего исследования и их последующего использования в коммерческих или иных целях.

### Библиография

Алексеев В.П. Человек: эволюция и таксономия (некоторые теоретические вопросы). 1985. 288 с.

Бевзюк В.В. Некоторые возрастные особенности трубчатых костей кисти человека по рентгеноанатомическим данным. Автореф. дисс. ... канд. мед наук. Душанбе, 1970.

Буркова В.Н. Пальцевой индекс, агрессия и личностные черты у российских подростков // Вестник НГУ. Серия: Психология. 2008. Т. 2. Вып. 2. С. 79–84.

Буркова В.Н., Бутовская М.Л. Пальцевой индекс и его связь с агрессивным поведением у подростков // Человек: его биологическая и социальная история: Тр. междунар. конф., посвящ. 80-летию акад. РАН В.П. Алексеева (Четвертые Алексеевские чтения). М.: Одиноцкий гуманитарный институт, 2010. Т. 2. С. 161–168.

Бурмистрова В.Г., Бутов А.А., Раводин К.О., Савинов Ю.Г., Филиппова, Е.Н., Хайруллин Ф.Р. Метод построения локальных характеристик для системы морфологической идентификации // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2010. Т. 17. Вып. 1. С. 97–98.

Волоцкой М.В. Антропометрическое исследование кистей рабочих применительно к стандартизации технических резиновых перчаток // Антропологический журн. 1932. № 1. С. 74–95.

Волоцкой М.В. Новый способ антропометрической характеристики дистального профиля кисти // Антропологический журн. 1935. № 1. С. 113–117.

Врублевский Е.П. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. М.: Советский спорт, 2009. 232 с.

Исаев Д.Д., Шмидт Ю.О. Различия гендерных установок у женщин с разным уровнем пренатальной маскулинизации/дефеминизации // Грани познания. Электронное периодическое издание, научно-образовательный журнал. 2009. № 3. 3 с. URL: <http://www.grani.vspu.ru/?page=1&jur=4> (дата обращения 10.04.2011).

Уздинова О.И., Белова Д.В., Захарова М.А. Физиолого-генетическая оценка эффективности двигательной деятельности по прогностически значимому морфометрическому признаку «Пальцевая пропорция Maninga 2D:4D» // Физическая культура, спорт, биомеханика, безопасность жизнедеятельности: матер. IV Междунар. электрон. науч. конф., 25–26 декабря 2009 г. Ч. I. Майкоп: Изд-во АГУ, 2009. С. 214–218.

Beaton A.A., Rudling N., Kissling C. et al. Digit ratio (2D:4D), salivary testosterone and handedness // *Laterality*. 2010. N 20. P. 1–20.

Dressler S.G. et Voracek M. No association between two candidate markers of prenatal sex hormones: Digit ratios (2D:4D and other) and finger-ridge counts // URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dev.20488/pdf> (дата обращения 10.04.2011).

Hichkey M., Doherty D.A., Hart R. et al. Maternal and umbilical cord androgen concentrations do not predict digit ratio (2D:4D) in girls: A prospective cohort study // *Psychoneuroendocrinology*. 2010. Mar 16. [E-pub. ahead of print].

Koehler N., Simmons L.W. and Rhodes G. How well does second-to-fourth-digit ratio in hands correlate with other indications of masculinity in males? // *Proc. R. Soc. Biol. Letters*. 2004. Vol. 271. B (Suppl.). Vol. 271. P. 296–298.

Lilley T., Laaksonen T., Huitu O., Helle S. Maternal corticosterone level is associated with the ratio of second-to-fourth digit length (2D:4D) in field vole offspring (*Microtus agrestis*) // *Physiol. Behav.* 2010. Vol. 99. N 4. P. 433–437.

Lujan M.E., Bloski T.G., Chizen D.R. et al. Digit ratios do not serve as anatomical evidence of prenatal androgen exposure in clinical phenotypes of polycystic ovary syndrome // *Human Reproduction*. 2010. Vol. 25. N 1. P. 204–211.

Manning J.T. Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health. Rutgers University Press: New Brunswick, NJ, 2002. 173 p.

Manning J.T. Finger ratio: Sex, Behavior and Disease Revealed in the Fingers. London: Faber & Faber, 2008. 192 p.

Manning J.T. The Finger Book: Sex, Behavior and Disease Revealed in the Fingers. London: Faber & Faber, 2010. 192 p.

Manning J.T., Churchill A.J., Peters M. The effect of sex, ethnicity and sexual orientation on self-measured digit ratio (2D:4D) // *Archives of Sexual Behavior*. 2007. Vol. 36. N 2. P. 223–233.

Manning J.T., Scutt D., Wilson J., Lewis-Jones D.I. The ratio of 2nd to 4th length: a predictor of sperm numbers and concentration of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen // *Human Reproduction*. 1998. Vol. 13. P. 3000–3004.

McIntyre M.H. The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action // *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2006. N 4. Publ. 10.

Pfizzner W. Beitrage zur Kenntniss des menschlichen Extremitatenskeletts. Abt. 1. Einleitung. Allgemeines. Methoden. Morphol. Arb. Hrsg. Schwalbe. 1892. Vol. 1. P. 1–120.

Pfizzner W. Beitrage zur Kenntniss des menschlichen Extremitatenskeletts. Abt. 5. Anthropologische Beziehungen

der Hand- und Fusmasse. Morphol. Arb. Hrsg. Schwalbe. 1893. Vol. 2. P. 93–205.

Von Ecker A. Einige Bemerkungen über einen schwankenden Charakter in der Hand des Menschen // Arch. für Anthropologie. 1875. Bd. VIII. S. 67–74.

Voracek M. and Loibl L.M. Scientometric analysis and bibliography of digit ratio (2D:4D) research, 1998–2008 // Psychological Reports. 2009. Vol. 104. P. 922–956.

Voracek M., Manning J.T. & Dressler S.G. Repeatability and Interobserver Error of Digit Ratio (2D:4D) Measurement Made by Experts // Amer. J. Hum. Biol. 2007. Vol. 19. P. 142–146.

Voracek M., Pietschnig J., Oeckher M. Finger, sex, and side differences in fingertip size and lack of association

with image-based digit ratio (2D:4D) measurements // *Percept. Mot. Skills*. 2008. Vol. 107. P. 507–512.

Контактная информация:

Хайруллин Радик Магзинурович. Раб. тел. (842) 232-65-65.

E-mail: khayrullin@list.ru;

Филиппова Елена Николаевна. Раб. тел. (842) 232-70-82.

E-mail: anat@ulsu.ru;

Бутов Александр Александрович. Раб. тел. (842) 232-10-37.

E-mail: pm@ulsu.ru;

Кастерина Анастасия Владимировна. Раб. тел. (842) 232-70-82.

E-mail: anat@ulsu.ru;

Хайруллин Фархад Радикович. Раб. тел. (842) 232-10-37.

E-mail: pm@ulsu.ru;

Зеркалова Юлия Феликсовна. Раб. тел. (842) 232-70-82.

E-mail: anat@ulsu.ru.

## LINEAR DEPENDENCY OF 2:4 DIGIT RATIO VALUES IN MALES

R.M. Khayrullin<sup>1</sup>, E.N. Filippova<sup>1</sup>, A.A. Butov<sup>2</sup>, A.V. Kasterina<sup>1</sup>, F.R. Khayrullin<sup>2</sup>, Y.F. Zerkalova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Human Anatomy Department, Medical Faculty of Ulyanovsk State University

<sup>2</sup> Applied Mathematics Department, Mathematics and Information Technology Faculty of Ulyanovsk State University

*Introduction: 2:4 digits ratio or Manning index (MI), the ratio between the length of index and ring fingers is the original morphometric parameters of human hand, according to some views, correlated with prenatal testosterone levels, programming, along with the length of the fingers, brain development and related behaviors. A number of studies contain an uncritical interpretation of this morphometric parameter. This casts doubt on the diagnostic value of the average values of the index in different groups of people. The purpose of this paper was to study the MI values in a group of 477 males aged 15–49 years, homogeneous in ethnic composition, the territory of residence and social characteristics.*

*From the results it follows that the dispersion of the resulting variability in the length of the ring finger on the same side as well as on the opposite side is much lower than its dispersion, due to variability in the index finger length. The overall variability of MI much greater depends on the length of the index finger, rather than anonymous finger, despite the large absolute length of the latter. Over 60% of the variability of index finger lengths is due to the correlative variation of ring finger length and vice versa. Varying component is small in value – about 10% (+5% to –5%) of the MI in 80% of persons with the difference in the length of the fingers of no more than 4 mm. Accordingly, the authors believe that the average value of the index can be adequately replaced by constant values of equations of the linear dependence obtained by the method of graphic models of smoothing the surface. For the left hand, it is 0.973 for the right hand – 0.988. It is shown that different hand types, ulnar (male) or radial (feminine), determine only about 30% of the variance of MI. The authors believe that the growth of bones in both pre- and postnatal development, is determined not only by the level of prenatal or postnatal testosterone. It is known that the invariant growth of hand bones, especially those of the middle and distal phalanges, continues in men of 70–79 years of age. Thus, the growth of tubular hand bones, uneven across its rays, throughout ontogeny can cause significant fluctuations in the values of different morphometric indices, including MI.*

*Conclusion: It is considered that a reliable judgment about the level of prenatal testosterone and the degree of masculinization effects on fetal brain by the digit ratio is unlikely.*

*Key words: hand morphology, fingers biometrics, digit ratio, bio-information models*

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПО МАРКЕРАМ Y ХРОМОСОМЫ НАРОДОВ АЛТАЯ (РОССИИ, КАЗАХСТАНА, МОНГОЛИИ)

О.А. Балаганская<sup>1,2</sup>, М.Б. Лавряшина<sup>3</sup>, М.А. Кузнецова<sup>1</sup>, А.Г. Романов<sup>1</sup>, Х.Д. Дибирова<sup>1</sup>, С.А. Фролова<sup>1</sup>, А.А. Кузнецова<sup>2,4</sup>, Т.А. Захарова<sup>1</sup>, Е.Е. Баранова<sup>1,2</sup>, И.Э. Теучеж<sup>2,5</sup>, М.В. Ромашкина<sup>2,6</sup>, Ж. Сабитов<sup>7</sup>, И. Тажигулова<sup>8</sup>, П. Нимадава<sup>9</sup>, Е.В. Балановская<sup>1</sup>, О.П. Балановский<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Медико-генетический научный центр РАМН, Москва*

<sup>2</sup> *Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва*

<sup>3</sup> *Кемеровский государственный университет, Кемерово*

<sup>4</sup> *Читинский государственный университет, Чита*

<sup>5</sup> *Адыгейский государственный университет, Майкоп*

<sup>6</sup> *Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск*

<sup>7</sup> *Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан*

<sup>8</sup> *Центр судебной экспертизы МЮ Республики Казахстан, Астана, Казахстан*

<sup>9</sup> *Монгольская Академия медицинских наук, Улаанбаатар, Монголия*

**Цель:** Изучить структуру генофонда народов Алтая по единой панели SNP маркеров Y хромосомы. При сравнении с населением окружающих регионов выявить основные направления потоков генов, сформировавших разнообразие генофонда Алтая. Оценить степень гетерогенности изученных этно-территориальных объединений: для этого охватить исследованием составляющие их региональные и родоплеменные группы населения. **Материалы и методы:** Образцы ДНК получены от представителей всех основных популяций, составляющих коренное народонаселение этой горной системы: челканцев, кумандинцев, тубаларов, теленгитов, алтай-кижи, горных и абаканских шорцев (Россия), казахов Алтая (Казахстан), западных популяций халха-монголов и малочисленных монголоязычных групп Алтая (Монголия). Суммарно изучено 805 человек при условии письменного информированного согласия каждого на участие в исследовании. Средняя величина популяционной выборки – около 90 человек. Использованная панель из 40 SNP маркеров Y хромосомы позволяет выделять дробные гаплогруппы (варианты) Y хромосомы с большим разрешением и тем самым выявлять особенности генофондов, отражающие историю их формирования. **Результаты:** Наиболее характерными для Алтая оказались следующие варианты Y хромосомы: R1a1, Q, N1b, N1c1, R1b1b1 и субварианты гаплогруппы С. Первая из этих гаплогрупп (R1a1) может маркировать палеоевропеоидный компонент и указывать на связь с популяциями Европы. Гаплогруппа С распространилась на Алтае позднее в ходе экспансии монголоязычного центрально-азиатского населения, причем это влияние ограничилось только южными областями Алтая. «Сибирские» гаплогруппы Q и N1b могут отражать древний пласт алтайского генофонда, маркируя роль палеоазиатских и протоуральских групп. В пределах Алтая прослеживается четкий географический тренд: с севера на юг возрастает генетическое разнообразие, снижается частота «сибирских» гаплогрупп, увеличивается частота «центральноазиатских» вариантов, достигающая максимума у монголов Алтая. Анализ генетических взаимоотношений популяций на дендрограмме выявляет шорский и южно-алтайский кластеры при обособленном положении прочих изученных популяций; тубалары присоединяются не к северным, а к южным алтайцам, что согласуется с современными данными лингвистики. Этно-территориальные объединения, известные как «северные алтайцы» и «южные алтайцы» оказались генетически гетерогенными. Средняя величина гетерогенности у народов Алтая значительно превышает значения этого показателя, характерные для народов Европы. Например, челканцы, кумандинцы и тубалары, объединяемые как «северные алтайцы», генетически различаются настолько, что для каждой из этих популяций характерны разные мажорные гаплогруппы, составляющие половину их генофонда. Эти ярко выраженные генетические различия между популяциями, обладающих самоназваниями, указывают на целесообразность повышения их популяционного «ранга» до уровня малых народов. **Выводы:** Выявлены этно-генетические связи населения Алтая с различными регионами Евразии: западноевразийское, центральноазиатское и североазиатское («сибирское») направления потока генов. В пределах Алтая с севера на юг возрастает частота «монголоидных» гаплогрупп и увеличивается разнообразие

спектра вариантов Y хромосомы. Однако межпопуляционные различия максимальны среди северных алтайцев, что может служить важным аргументом в пользу рассмотрения составляющих их популяций в качестве самостоятельных этнических (а не субэтнических) групп.

Ключевые слова: Y хромосома, народы Алтая, казахи, монголы, генофонд, внутриэтническая изменчивость

## Введение

Анализ разнообразия Y хромосомы в популяциях Южной Сибири и центрально-азиатских популяций проводился во многих работах [Derenko et al., 2006; Karafet et al., 2001; Rootsi et al., 2007; Wells et al., 2001; Харьков и др., 2007; Степанов и др., 2000; Zerjal et al., 2002], в которых была показана эффективность применения Y хромосомы для прослеживания миграционных потоков и выявления древних этногенетических связей.

В данной работе маркеры Y хромосомы впервые по единой программе изучены практически у всех народов Алтая не только на территории России, но и двух других государств: Казахстана и Монголии. Для создания полного портрета генофонда коренного народонаселения Алтая получены данные по целому ряду популяций восьми народов: изучены шорцы, кумандинцы, челканцы, тубалары, алтай-кижи и теленгиты, алтайские казахи и монголы Алтая.

Неоднократно отмечалась важность этого региона в этногенезе не только населения Южной Сибири, но и большинства автохтонных народов Сибири и смежных регионов. Учитывая общую динамику межэтнических взаимодействий и то, что Алтае-Саянское нагорье рассматривается как один из возможных очагов расогенеза [Алексеев, 1968, 1989], можно ожидать встретить на Алтае большое разнообразие гаплогрупп Y хромосомы.

## Материалы и методы

Материал для настоящего исследования был собран в ходе комплексных экспедиций лаборатории популяционной генетики человека МГНЦ РАМН, проведенных под руководством Е.В. Балановской по единой программе и технологии в сотрудничестве с Кемеровским университетом, научными учреждениями Монголии и Казахстана. Экспедиционные обследования проводились в рамках международного проекта «Genographic» (2006–2011 гг.), грантов РФФИ и РГНФ. Основной задачей всех экспедиций было изучение структуры генофонда народов Алтая, генетического разнообразия на разных уровнях популяционной системы, особенностей отдельных народов по данным

о различных типах маркеров (молекулярно-генетических, квазигенетических, демографических). Сбор сведений о генетико-демографической структуре изучаемых народов позволил качественно сформировать выборки, минимизировав влияние современных метисационных процессов, как со стороны пришлого населения, так и между коренными народами. В результате анкетирования отбирались представители, не состоящие в кровном родстве, все предки которых относились к данной этнической группе как минимум на три поколения. Сбор биологического материала (венозная кровь) осуществлялся с письменного информированного согласия обследуемого под контролем Этической комиссии МГНЦ РАМН.

Были изучены популяции практически всех народов Алтая из различных географических частей этой горной системы. Суммарно собрано и проанализировано 805 образцов от мужчин – представителей коренных народов Алтая. Сбор материала осуществлялся в местах компактного проживания представителей данных этнических групп. Этнический состав, объемы выборок и география экспедиционных работ представлены в табл. 1.

Выделение ДНК проведено классическим методом фенол-хлороформной экстракции. Анализ Y хромосомы проведен с использованием 40 однонуклеотидных маркеров (SNP – Single nucleotide polymorphism), каждый из которых определяет принадлежность исследуемого образца к одной из гаплогрупп (генетических вариантов) Y хромосомы. Анализ SNP маркеров проведен методом TaqMan (Applied Biosystems) на приборе ПЦР в реальном времени ABI 7900. Изучены следующие гаплогруппы (соответствующие SNP маркеры указаны в скобках): наиболее частые в этом регионе маркеры **K**(M9), **F**(M89), **P**(M45), **C**(M130), **C3**(M217), **N**(LLY22), **N1b**(P43), **N1c1**(M178), **Q**(M242), **R**(M207), **R1b**(M343), **R1a1**(M198), а также редкие гаплогруппы **C2**(M38), **C3c**(M48), **D**(M174), **E**(M96), **E1b1b1**(M35), **E1b1b1a**(M78), **G2**(P15), **G2a1a**(P18), **G2a3b**(P303), **J**(M304), **J1**(M267), **J2**(M172), **I**(M170), **I1**(M253), **I2a**(P37), **D2**(P37.2), **L**(M20), **L1**(M27), **L2**(M317), **L3**(M357), **O3**(M122), **O3a3**(P201), **O3a3a**(M159), **O3a3b**(M7), **O3a3c**(M134), **R1b1c**(M269), **R1b1b1**(M73), **T**(M70).

Геногеографические карты построены в программе GeneGeo с использованием как данных, полученных в настоящей работе, так и литературных данных из базы Y-base (программа GeneGeo

Таблица 1. Описание изученных популяций

Народ	Популяция	N	Страна	Республика, область	Район	Лингвистическая группа *
Шорцы	шорцы горные	105	Россия	Кемеровская область	Таштагольский	уйгурская группа восточнохуннской ветви тюркских языков
	шорцы абаканские	32		Республика Хакасия	Таштыпский	
Северные алтайцы	кумандинцы	54	Россия	Республика Алтай	Турочакский	уйгурская группа восточнохуннской ветви тюркских языков
		66		Алтайский край	Солтонский	
	81	Республика Алтай		Турочакский Чойский		
Южные алтайцы	алтай-кижи	77	Россия	Республика Алтай	Онгудайский	киргизо-кыпчакская группа восточнохуннской ветви тюркских языков
	теленгиты	128			Кош-Агачский Улаганский	
Казахи	казахи Алтая	122	Казахстан	Восточно-Казахстанская область		кыпчакская группа западнохуннской ветви тюркских языков
Монголы	Монголы Алтая**	140	Монголия	Аймаки Байан-Улгий, Ховд и Гоби-Алтай		монгольская группа алтайской языковой семьи

Примечания. \* – По классификации [Баскаков, 1962]. \*\* – Халха-монголы исторического аймака Tusheet Khan, а также байады, урианхай и торгуты

и база данных Y-base в течение ряда лет разрабатываются в лаборатории популяционной генетики человека МГНЦ РАМН под руководством О.П. Балановского и постепенно публикуются на нашем сайте [www.genofond.ru](http://www.genofond.ru).

По частотам гаплогрупп в популяциях рассчитаны генетические расстояния Нея [Nei, 1987]. Расчет проведен в программе DJgenetic, созданной Ю.А. Серегиним и Е.В. Балановской. Матрица генетических расстояний использована для построения дендрограммы в программе Statistica 6.0. с применением метода Уорда. Средние генетические расстояния между популяциями одного этнического объединения использованы как мера его внутриэтнической гетерогенности (различия популяций в пределах этнического объединения).

## Результаты и обсуждение

### *География основных вариантов Y хромосомы*

Исследование изменчивости Y хромосомы у народов Алтая проведено по обширной выборке (суммарно 805 образцов ДНК), охватывающей ряд популяций восьми народов, для которых прове-

ден анализ 40 SNP маркеров, определяющих гаплогруппы Y хромосомы. Но из этого большого разнообразия лишь 12 гаплогрупп достигают уровня одного процента («мягкий» критерий полиморфизма в популяционной генетике), а с частотой более 5% («жесткий» критерий полиморфизма) встречено только 7 гаплогрупп. Из них пять (**R1a1**, **Q1a**, **N1c1**, **N1b**, **R1b1b1**) формируют основной профиль алтайского генофонда, а две остальные гаплогруппы – **C3c** и **C(xC3c)** – составляют значимую часть генофонда только на самом юге Алтайской горной системы.

Для выявления основных паттернов взаимодействия генофонда Алтая с соседними регионами распространение основных алтайских гаплогрупп проанализировано с помощью геногеографических карт Северной Евразии (рис. 1).

Наиболее частой гаплогруппой на Алтае является гаплогруппа **R1a1**(M198). **R1a1** является одной из наиболее широко распространенных в Евразии гаплогрупп: она доминирует в генофонде Восточной Европы, в горных районах Центральной Азии и в Северной Индии, а с низкими частотами встречается почти по всей Евразии – от Англии до Китая (рис. 1а). На территории Алтая она составляет около трети генофонда. Наличие гаплогруппы **R1a1** у коренного населения Алтая, возможно,

является отражением мощного пласта населения, предшествовавшего экспансии монгольских и тюркских народов и связанного с палеоевропеоидными группами [Харьков и др., 2007; Багашев, 1998].

Рисунок 2 позволяет проследить изменчивость частот этой гаплогруппы в генофонде каждого из изученных народов Алтая. В северных районах Алтая частота гаплогруппы **R1a1** чрезвычайно велика – в среднем по всем популяциям она составляет около половины генофонда. Однако с продвижением на юг ситуация резко меняется: в степной зоне **R1a1** становится редкой и ее частота не превышает 5% (казахи, монголы). Максимальные частоты **R1a1** (около 60%) обнаружены нами у шорцев и одной из этнических групп южных алтайцев. В более раннем исследовании изменчивости Y хромосомы у алтайцев [Харьков и др., 2007], также отмечалось, что частота **R1a1** выше у южных алтайцев. Наличие высоких частот этой гаплогруппы в российском секторе Алтая может свидетельствовать о большой доле европеоидного субстрата в формировании генофонда этих народов. У монголов и казахов преобладает иная антропологическая основа, что и послужило вероятной причиной отличия их генофонда от алтайцев и шорцев.

Второй доминирующей гаплогруппой в алтайском генофонде является **Q** (M242). Карта **Q** (M242) демонстрирует (рис. 1б), что основной ареал распространения гаплогруппы **Q** охватывает Среднюю Сибирь (бассейн Енисея) и Америку. Многие исследователи связывают распространение этой гаплогруппы с заселением Американского континента из Сибири. При этом на территории Сибири, Центральной и Передней Азии встречается только вариант **Q1a** (MEN2), а у американских индейцев распространена ее сестринская гаплогруппа **Q1a3a** (M3). Оставив америндский вариант **Q1a3a** за скобками нашего исследования, остановимся подробнее на евразийском варианте **Q1a**. Эта гаплогруппа достигает особенно высоких частот у кетов (94%), и селькупов (66%) и не встречается ни к западу, ни к востоку от этого ареала, а на юг она тянется к Алтае-Саянскому нагорью и еще южнее почти исчезает в степях Центральной Азии (рис. 1б). С невысокими частотами (около 5%) эта гаплогруппа выявлена также на территории Индии, Передней и Средней Азии [Karafet et al., 2002; Seielstad et al., 2003]. В пределах Алтая эта гаплогруппа ранее была встречена у северных и (с несколько меньшей частотой) у южных алтайцев [Харьков и др., 2007].

Наше исследование генофонда народов Алтая показывает, что **Q1a** встречается у всех народов Алтая с частотой около 5%, за исключением шорцев на самом севере и казахов на самом юге Алтая, где эта гаплогруппа не была обнаружена

(рис. 2). Максимальные частоты зарегистрированы в генофонде северных алтайцев, в частности у челканцев гаплогруппа **Q** является мажорной, составляя более 50% Y-генофонда. Наличие гаплогруппы **Q** в большинстве популяций Алтая и всплеск ее у северных алтайцев может отражать древнейший сибирский пласт в генофонде народов Алтая и говорить об участии протоуральского и палеоазиатского населения в этногенезе населения Алтая, максимально проявляющегося у северных алтайцев.

Другой важный компонент генофонда Алтая представлен двумя вариантами гаплогруппы **N**: **N1c1** (M178) и **N1b** (P43). **N1c1** (рис. 1в) преобладает на северо-востоке Европы, на Урале и восточной Сибири (у якутов, эвенков, бурят). Значительный процент **N1c1** также присутствует у чукчей – около 50%, у хантов, манси, ненцев – до 40%. По причине распространенности и в Европе, и в Сибири, гаплогруппу **N1c1** нельзя отнести ни к восточноевразийским гаплогруппам, ни к западноевразийским. В настоящее время существует две альтернативные гипотезы происхождения этой гаплогруппы. Первая гипотеза основана на высоком гаплотипическом разнообразии линий **N1c1** среди финно-угорских народов. Появление этой гаплогруппы в Сибири данная гипотеза связывает с миграциями из Волго-Уральского региона, а высокое накопление частот и низкое разнообразие линий в сибирских популяциях (особенно у якутов) объясняет дрейфом генов и эффектом основателя. Исследования эстонских специалистов [Rootsi et al., 2007] выявили другой возможный вариант распространения этой гаплогруппы – не с запада на восток, а в обратном направлении. Гипотеза основана на наличии на территории Южной и Восточной Азии недифференцированной гаплогруппы **NO** (M214), являющейся предковым вариантом по отношению к **N1c1**. Поэтому представляется вероятным, что **N1c1** выделится из **NO** на территории Центральной Азии, откуда распространилась в Сибирь и уже затем в Восточную Европу. Низкое разнообразие линий **N1c1** в Сибири, возможно, связано с тем, что предковой сибирской прапопуляции пришлось пройти через «бутылочное горлышко», а в Европе аналогичные эффекты дрейфа генов были не так сильны.

Ареал распространения варианта **N1b** (рис. 1г) частично совпадает с **N1c1**: этот вариант распространен в Западной Сибири и на арктическом побережье, хотя также довольно часто встречается в Волго-Уральском регионе. Наибольшей частоты **N1b** достигает в Западной Сибири – у нганасан 92%, у энцев 78%, у тундровых ненцев 74%. Также довольно высокие частоты обнаруживаются в Волго-Уральском регионе (у коми 35%, у удмуртов 29%) и в Южной Сибири (у хакасов 34%, у

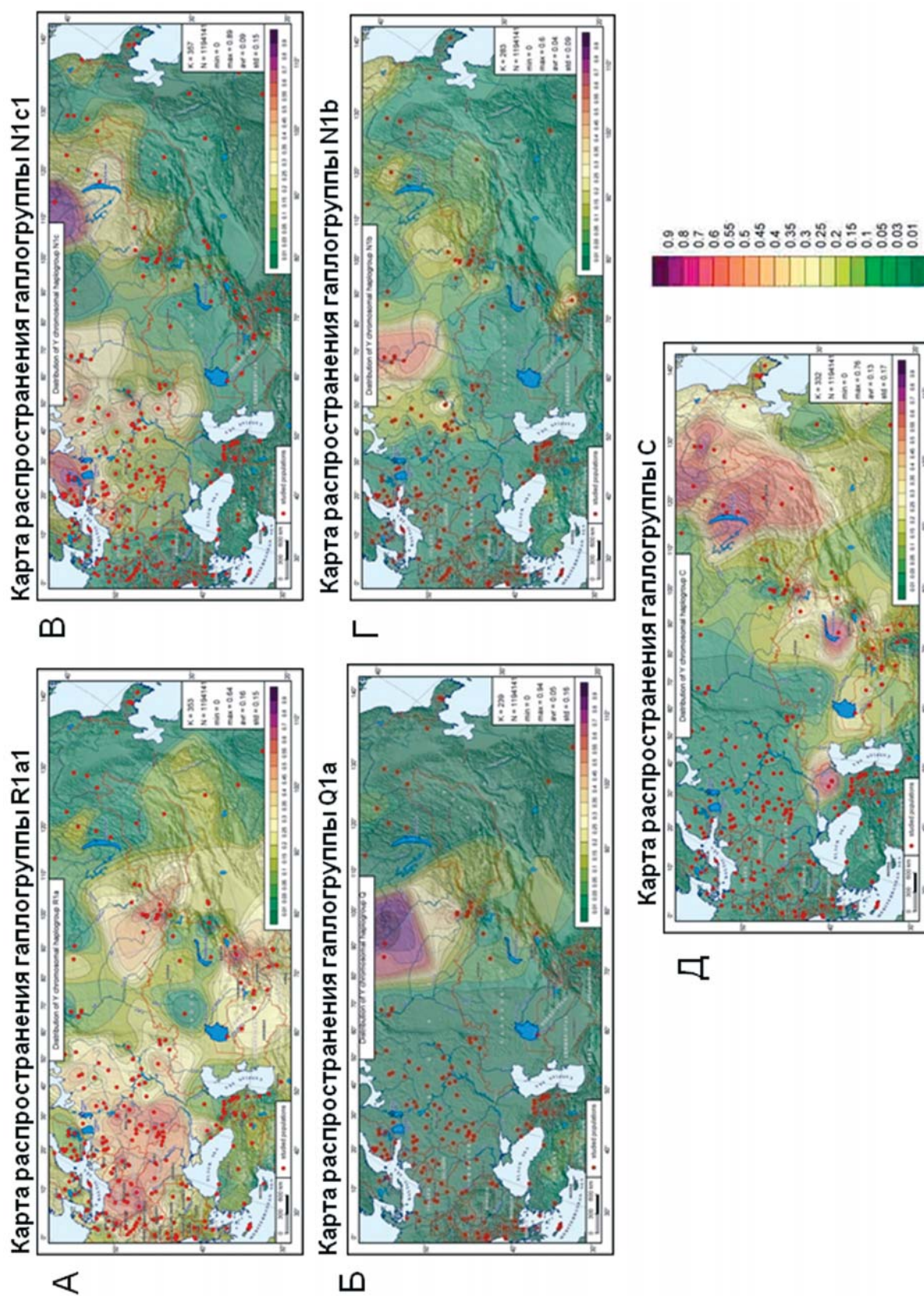


Рис. 1. Карты распространения гаплогрупп Y хромосомы

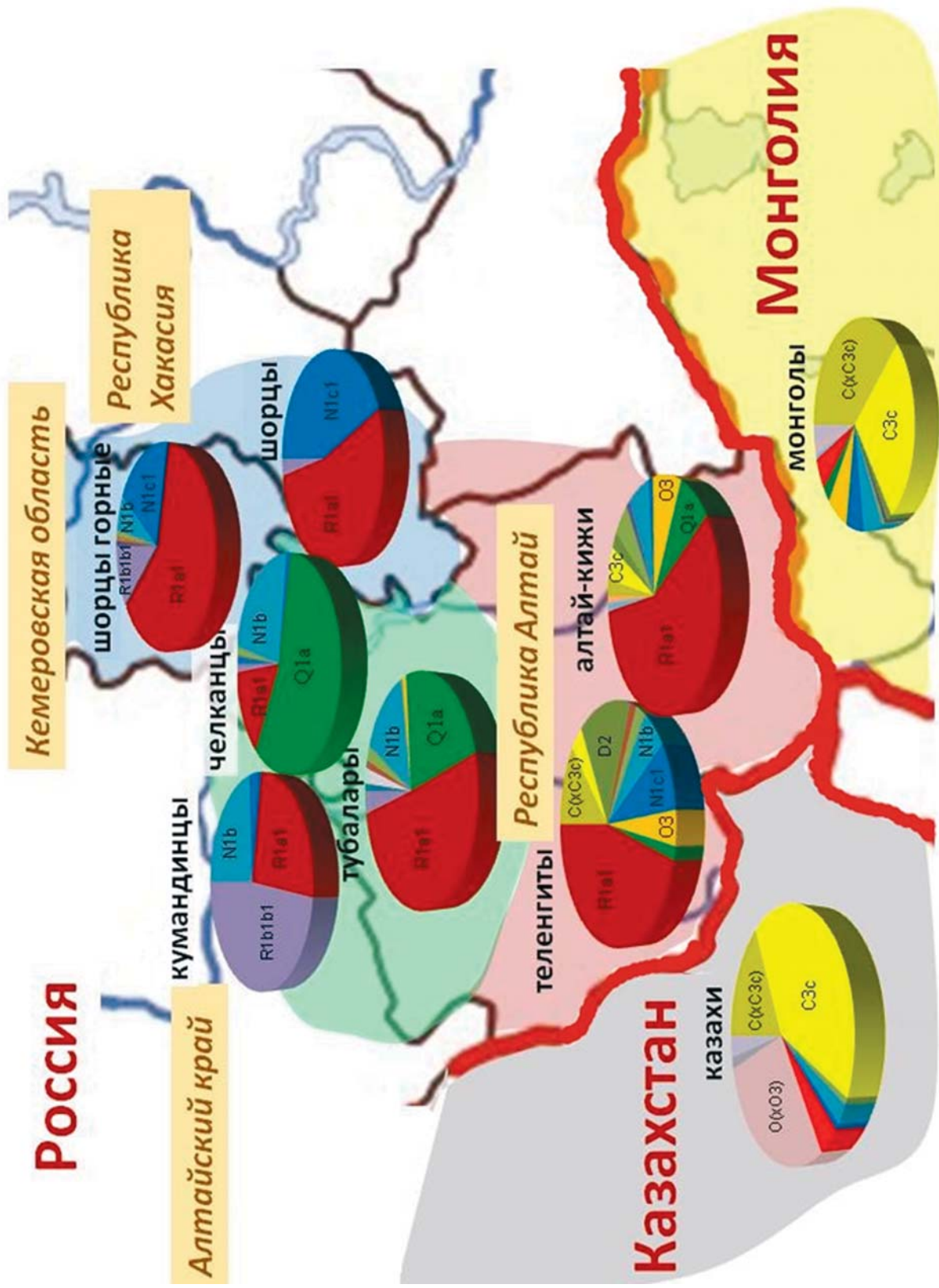


Рис. 2. Спектр гаплогрупп Y хромосомы в изученных популяциях Алтая

тофаларов и эвенов около 25%, у тувинцев около 18%) [Tambets et al., 2004]. За пределами Северной Евразии гаплогруппа редка, хотя и встречена у монголов и в северном Иране с частотой около 6%. Самая западная область распространения гаплогруппы – Финляндия, где частота этой гаплогруппы мала (0.4%). Однако у вепсов гаплогруппа **N1b** обнаружена с высокой частотой 17.9% [Lappalainen et al., 2006]. Гаплогруппа **N1b** четко делится на два кластера гаплотипов: «А» (азиатская) и «Е» (европейская), также обозначенные как **N2-A** и **N2-E** [Derenko et al., 2007; Rootsi et al., 2007].

Гаплогруппы **N1c1** и **N1b** играют существенную роль в формировании генофонда алтайских народов, хотя частота и соотношение этих гаплогрупп меняется с продвижением на юг. Так, у шорцев суммарно они составляют около трети генофонда, причем на долю **N1c1** приходится 25%. У ближайших соседей (северных алтайцев) наблюдаем совершенно иной сценарий: гаплогруппа **N1b** составляет пятую часть всего генетического разнообразия, а на долю **N1c1** приходится лишь около 1%. У южных алтайцев и монголов Алтая гаплогруппы **N1b** и **N1c1** вместе едва преодолевают 5% критерий полиморфизма, а у казахов их суммарная частота составляет всего около 4%.

**R1b1b1** (M73) – одна из наиболее редких гаплогрупп Старого Света. Она не обнаружена в Европе, Африке, Западной и Южной Азии [Cruciani et al., 2002; Luis et al., 2004; Sengupta et al., 2006; Zalloua et al., 2008]. Также она не была обнаружена и в предыдущем исследовании Y хромосомы у алтайцев [Харьков и др., 2007]. Ареал этой гаплогруппы ограничен Волго-Уральским регионом (встречена у нескольких групп башкир и татар) [Лобов, 2009] и в Центральной Азии (у хазарейцев на севере Пакистана и у анатолийских турок) [Cinnioglu et al., 2004; Sengupta et al., 2006]. На Алтае в ходе нашего исследования гаплогруппа **R1b1b1** обнаружена с заметными частотами, но только в популяциях шорцев (около 10%) и северных алтайцев (около 15%). Важно, что у одного из субэтносов северных алтайцев – кумандинцев – эта гаплогруппа составляет около половины генофонда. Таким образом, наше исследование значительно расширяет ареал распространения гаплогруппы **R1b1b1**.

Ареал последней из основных алтайских гаплогрупп – гаплогруппы **C**(M130) – простирается от Желтого моря на востоке до Каспийского на западе (рис. 1д). То есть ареал включает всю Центральную Азию, всю Среднюю Азию и Казахстан, всю Южную Сибирь и низовья Волги (калмыки). Хотя и с очень низкой частотой (1–2%), но гаплогруппа **C** встречена и в отдельных популяциях в Европе: у татар, чувашей, в южных русских популяциях. Однако гаплогруппа **C** не встречена ни у украинцев, ни у белорусов, ни у подавляющего

большинства русских популяций, ни у автохтонных народов Кавказа. Самая обширная область высоких частот гаплогруппы **C** – Монголия и Бурятия, где частота этой гаплогруппы составляет от 50 до 90%. Вторая область занимает соседний с Монголией восточный Казахстан. Третья область – территория Калмыкии. Таким образом, можно считать гаплогруппу **C** центральноазиатской, распространившейся и на смежные территории по степному коридору Евразии. Среди гаплогруппы **C** известны субветви **C1**(M8), **C2**(M38), **C3**(M217) и др., но наиболее частыми и описанными в литературе являются **C3c**(M48) и **C(xC3c)**. Характер распространения этих подвариантов вторит ареалу гаплогруппы **C** в целом.

В пределах Алтая оба этих варианта – **C3c**(M48) и **C(xC3c)** – встречены у южных алтайцев суммарно с частотой 13%, а у казахов около 60% (рис. 2). Вероятно, наличие этой центральноазиатской гаплогруппы лишь в южных регионах Алтая связано с широкой экспансией монгольских племен по степной полосе к югу от Алтайских гор, что отразилось в проникновении этой гаплогруппы и в генофонд популяций южных районов Алтая. Такая «монгольская» трактовка подтверждается и тем, что среди изученных нами популяций Алтая частота гаплогруппы **C** максимальна у монголов (65%).

#### *Различия между популяциями внутри этнических объединений*

Алтай по своему этническому составу не однороден. Он представлен крупными этнотерриториальными объединениями: алтайским, шорским, казахским, монгольским, определяемыми по языку и географическому положению, но включающими множество субэтнических групп, многие из которых имеют статус малых народов (табл. 1). На основе особенностей антропологических характеристик, культуры и языка алтайцев подразделяют на две подгруппы – северные и южные алтайцы.

Однако результаты проведенного исследования показывают, что частоты гаплогрупп внутри этнотерриториальных объединений чрезвычайно варьируют (рис. 2). Общий спектр гаплогрупп схож, а вот доля каждой гаплогруппы может коренным образом отличаться, как от общего профиля, так и от других субэтносов в этом объединении.

Наименьшие отличия можно видеть в пределах шорских популяций. Среди шорцев выделяют горных и абаканских [Функ, 2006], обе группы изучены в нашей работе. Абаканские шорцы из Республики Хакасия отличаются от горных шорцев Кемеровской области, в основном, частотами гаплогрупп **N1c1** и **R1a**: у горных шорцев особенно высокая частота гаплогруппы **R1a**, а частота

Таблица 2. Генетическая гетерогенность этнических объединений Сибири и Европы

	Различия популяций в пределах этнического объединения	Источник
Шорцы	0.09	[Данная работа]
Южные алтайцы	0.07	[Данная работа]
Северные алтайцы	0.80	[Данная работа]
Халха-монголы	0.05	[Данная работа]
Киргизы	0.15	[Данная работа]
Казахи	0.99	[Данная работа]
Финны	0.13	[Balanovsky et al., 2008]
Русские	0.14	[Balanovsky et al., 2008]
Поляки	0.02	[Balanovsky et al., 2008]
Украинцы	0.02	[Balanovsky et al., 2008]
Итальянцы	0.13	[Balanovsky et al., 2008]
Немцы	0.07	[Balanovsky et al., 2008]

**N1c1** не превышает 20%, тогда как у абаканских шорцев, напротив, частота **R1a** снижается за счет более чем двукратного увеличения доли **N1c1**. Генетическое разнообразие горных шорцев значительно выше, чем у абаканских, где весь генофонд сосредоточен в трех гаплогруппах. Такие различия могли быть вызваны скорее эффектом основателя и действием дрейфа генов, чем различиями в происхождении этих популяций. По многим историческим данным в XIX веке в процессе миграции шорцев часть абинских сеоков вошли в состав хакасского этнотерриториального объединения, сохранив при этом свое самосознание [Бутанаев, 1983]. Немногочисленность этой группы привела к ярко выраженному «эффекту основателя» и способствовала снижению разнообразия спектра гаплогрупп. По многочисленным данным антропологии, одонтологии и палеоантропологии также отмечены различия между горными и абаканскими шорцами [Функ, 2006].

Различия между популяциями южных алтайцев (алтай-кижи и теленгитов) выше, чем различия в пределах шорцев. Важной чертой южных алтайцев является высокая частота гаплогруппы **R1a1**: у алтай-кижи она составляет почти две трети всего генофонда. У теленгитов доля **R1a1** составляет менее 50%, но резко возрастает частота гаплогруппы **N1c1** (почти до 10%) и **D2** (до 15%), а частота **C3c** снижается вдвое.

Наиболее контрастные спектры гаплогрупп можно наблюдать у северных алтайцев. Каждый субэтнос обладает особым набором гаплогрупп. При этом разнообразие гаплогрупп выше у тубаларов – только в этой популяции встречены, хоть и с небольшой частотой, гаплогруппы **I2a**, **O3**, **G2a3b**. Основной гаплогруппой для тубаларов является **R1a1** (около 50%). У двух других популяций

доля ее значительно ниже: у кумандинцев **R1a1** составляет только четверть генофонда, а у челканцев всего 15%. У челканцев более половины всего генофонда занимает **Q1a**. Генофонд же кумандинцев более чем наполовину представлен гаплогруппой **R1b1b1**, редкой у других популяций северных алтайцев. Отметим, что в предыдущем исследовании Y хромосомы у алтайцев [Харьков и др., 2007] как северные, так и южные алтайцы были представлены тремя популяциями, но различия в пределах северных и южных алтайцев были статистически недостоверны, что можно объяснить небольшими объемами выборок (в среднем на популяцию N=24). Таким образом, наше исследование, основанное на более репрезентативных выборках (для алтайцев в среднем N=81), впервые выявляет значительную генетическую гетерогенность как в пределах северных алтайцев, так и внутри южных алтайцев. Важно, что значительная гетерогенность была выявлена нами и при анализе тех же выборок по аутосомным генетическим маркерам [Лавряшина и др., 2010].

Сравнивая попарные генетические расстояния между основными изученными группами (табл. 2), мы обнаружили, что минимальные значения свойственны популяциям халха-монголов: различия между четырьмя региональными популяциями составляют 0.05. Это соответствует умеренным различиям и свидетельствует о реальности отличий западных групп монголов от других халха-монголов. Близкие величины внутриэтнической изменчивости Y хромосомы характерны, например (табл. 2), для многих крупных народов Европы [Balanovsky et al., 2008]. Немного выше попарные генетические расстояния между группами южных алтайцев и шорцев (0.07 и 0.09, соответственно). На порядок отличаются значения

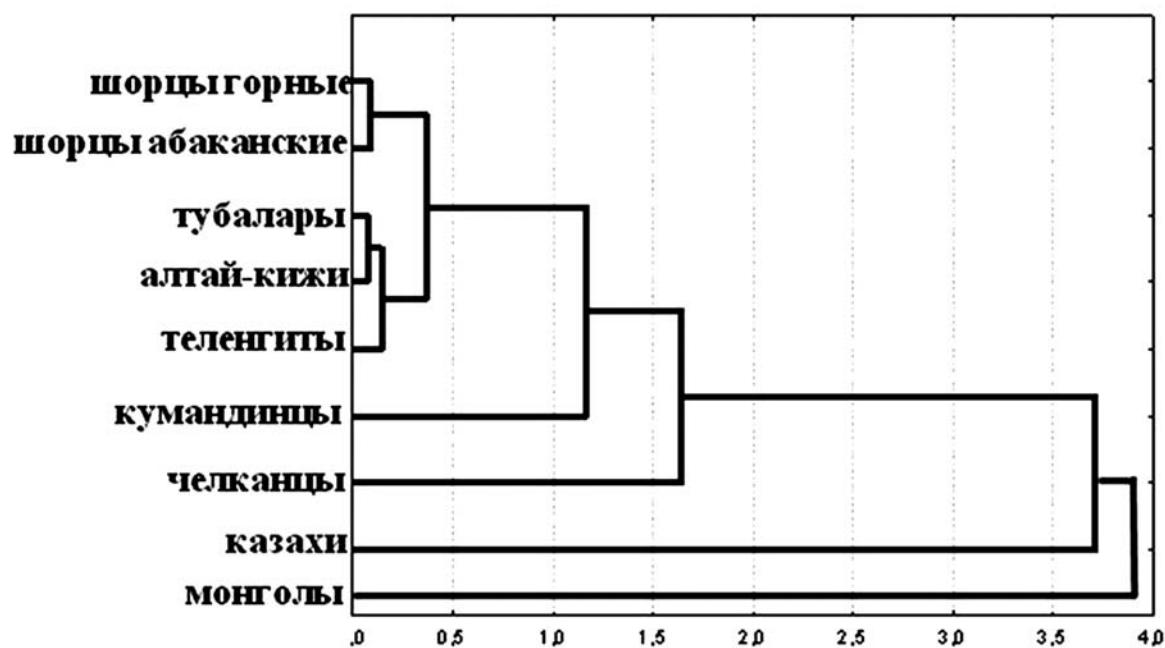


Рис. 3. Дендрограмма генетических взаимоотношений народов Алтая

в группе северных алтайцев (0.80) и казахов (0.99), что в 20 раз выше, чем у монголов. Столь высокая гетерогенность северных алтайцев подтверждает уже описанную выше их высокую внутреннюю подразделенность и своеобразие генофондов составляющих их малых народов.

#### *Генетические взаимоотношения народов Алтая*

Используя данные по частотам всех гаплогрупп, построена дендрограмма, отражающая взаимоотношения между народами Алтая (рис. 3), на которой четко выделяются два основных кластера – шорский и южно-алтайский. Остальные популяции северных алтайцев (кумандинцы и челканцы), казахи и монголы на дендрограмме присоединяются поочередно (рис. 3).

В первый кластер вошли популяции горных шорцев и абаканских шорцев. Второй кластер сформировали теленгиты, алтай-кижи и тубалары. Объединение тубаларов в один кластер с южными алтайцами, вероятно, связано с уже упоминавшимся высоким разнообразием гаплогрупп у тубаларов, а также наличием среди них гаплогруппы O3, которая не встречена больше ни в одной из популяций северных алтайцев и шорцев. Такие же результаты мы наблюдаем, сравнивая генетические расстояния тубаларов от двух других групп северных алтайцев. Отметим, что рас-

стояние тубаларов от северных алтайцев (кумандинцев и челканцев) в среднем почти в 4 раза больше, чем от южных алтайцев (теленгитов и алтай-кижи). Обратим внимание на соответствие генетического и лингвистического своеобразие тубаларов: по современной лингвистической классификации [Мудрак, 2009] тубалары относятся к группе южноалтайских языков, в то время как кумандинский и челканский вместе с кондомским диалектом шорского языка формируют группу северноалтайских языков.

#### **Выводы**

Проведенный анализ изменчивости гаплогрупп Y хромосомы в коренном населении Алтая на фоне других народов Северной Евразии позволяет сделать ряд выводов. Обращают на себя внимание несколько гаплогрупп Y хромосомы, широко распространенных на Алтае и указывающих на связи алтайского населения с самыми различными регионами.

1. Миграции из Сибири маркированы тремя гаплогруппами: **Q**, **N1b**, **N1c1**, из них гаплогруппы **Q** и **N1b** отражают древнейший сибирский пласт и могут служить обоснованием значительного вклада протоуральских и палеоазиатских племен в генофонд народов Алтая.
2. Миграции из Западной Евразии на первый взгляд ассоциируются с гаплогруппой **R1a1**.

Однако хотя частота ее распространения и указывает на связь с Европой, но редкость на Алтае других типичных западноевразийских гаплогрупп – I(M170), E1b1b1(M35), R1b1c-(M269) – свидетельствует о том, что эти связи достаточно древние и не столь прямые. Возможно, встречные потоки миграции – западные и восточные – были не равноценны. Мощная волна переселений с востока могла нивелировать влияние запада. А наличие в генофонде высокой доли R1a1 косвенно свидетельствует в пользу того, что в генофонде народов Алтая сохранился «палеоевропеоидный» субстрат, преобладавший на этой территории в скифо-сарматский и предшествующие периоды.

3. Миграции из Центральной Азии связаны с распространением субгаплогрупп C и O. Отметим, что это влияние ограничилось только южными областями Алтая: южные алтайцы, казахи и монголы. Наличие центральноазиатских гаплогрупп показывает участие в этногенезе народов Алтая центральноазиатского антропологического типа, формирование которого связано со степными и полустепными районами Монголии. Доля этого влияния по данным антропологии сильно варьирует от абсолютного преобладания (алтай-кижи), до небольшого опосредованного участия [Функ, 2006].
4. В пределах Алтая можно выделить несколько основных трендов с севера на юг: во-первых, увеличение генетического разнообразия (спектра встречающихся гаплогрупп); во-вторых, увеличение доли центрально-азиатских гаплогрупп (C, O); в-третьих, существенное снижение частот гаплогрупп N1c1 и N1b и незначительное снижение частоты R1a1.
5. Анализ генетических взаимоотношений народов Алтая выделяет шорский и южно-алтайский кластеры, при обособленном положении прочих изученных популяций. При этом объединение челканцев, кумандинцев и тубаларов в одну группу северных алтайцев, часто встречающееся в литературе, не нашло подтверждений в полученной нами дендрограмме: тубалары проявляют генетическое сходство не с северными, а с южными алтайцами, что находит подтверждение и в новейших лингвистических исследованиях [Мудрак, 2009].
6. Исследование популяций Алтая выявило значительную генетическую гетерогенность этнических объединений северных алтайцев и южных алтайцев. Каждая из рассмотренных популяций может претендовать на выделение ее в отдельный генофонд, что служит важным аргументом в пользу повышения таксономического ранга этих популяций – их соответствия не субэтническим группам, а этносам.

Это проявляется не только в сохранении своеобразия генофонда, но также в сохранении самосознания, самоназвания и культурных особенностей кумандинцев, челканцев, тубаларов, алтай-кижи и теленгитов.

### Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проекты 10–07–00515, 10–04–01603, 10–06–00451), The Genographic Project, Программой Президиума РАН «Молекулярная и клеточная биология» и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК 14.740.12.0826.

### Библиография

- Алексеев В.П. Географические очаги формирования человеческих рас. М.: Мысль, 1985.
- Алексеев В.П. Историческая антропология и этногенез. М.: Наука, 1989. 448 с.
- Алексеев В.П. Сибирь как очаг расообразования // Проблемы исторической этнографии и антропологии Азии. М.: Наука, 1968.
- Багашев А.Н. Антропологические общности, их систематика и особенности расообразовательных процессов // Очерки культурогенеза народов Западной Сибири. Т. 4. Расогенез коренного населения. Томск, 1998. С. 303–327.
- Баскаков Н.А. Введение в изучение тюркских языков. М., 1962. (2-е изд., М., 1969.)
- Бутанаев В.Я. Происхождение хакасов по данным этнонимии // Историческая этнография: традиции и современность. Л., 1983. Вып. 2. С. 72.
- Лавряшина М.Б., Ульянова М.В., Балаганская О.А., Балановская Е.В. Генетический портрет десяти малых народов Южной Сибири. Сообщение II. Гетерозиготность и подразделенность генофонда по данным об аутосомных ДНК маркерах // Мед. генетика. 2010. Т. 9. № 3. С. 12–17.
- Лобов А.С. Структура генофонда субпопуляций башкир: Автореф. дис... канд. биол. наук. Уфа, 2009. 23 с.
- Мудрак О.А. Классификация тюркских языков и диалектов с помощью методов глоттохронологии на основе вопросов по морфологии и исторической фонетике. (Серия «Orientalia et Classica»). Вып. 23) М.: РГГУ, 2009.
- Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология. М.: Высшая школа, 1978.
- Степанов В.А., Пузырев В.П. Анализ аллельных частот семи микросателлитных локусов Y-хромосомы в трех популяциях тувинцев // Генетика. 2000. Т. 36. № 2. С. 241–248.
- Функ Д.А. Тюркские народы Сибири. М.: Москва, 2006. С. 678.
- Харьков В.Н., Степанов В.А., Медведева О.Ф. и др. Различия структуры генофондов северных и южных алтайцев по гаплогруппам Y-хромосомы // Генетика. 2007. Т. 43. № 5. С. 675–687.

- Balanovsky O., Rootsi S., Pshenichnov A., Kivisild T., Churnosov M., Evseeva I., Pocheshkhova E., Boldyreva M., Yankovsky N., Balanovska E., Villems R.* Two sources of the Russian patrilineal heritage in their Eurasian context // *Am. J. Hum. Genet.* 2008. Vol. 82(1). P. 236–250.
- Cinnioglu C., King R., Kivisild T., Kalfoglu E., Atasoy S., Cavalleri G.L., Lillie A.S., Roseman C.C., Lin A.A., Prince K., Oefner P.J., Shen P., Semino O., Cavalli-Sforza L.L., Underhill P.A.* Excavating Y-chromosome haplotype strata in Anatolia // *Hum. Genet.* 2004. Vol. 114(2). P. 127–148.
- Cruciani F., Santolamazza P., Shen P. et al. (16 co-authors).* A back migration from Asia to sub-Saharan Africa is supported by high-resolution analysis of human Y-chromosome haplotypes // *Am. J. Hum. Genet.* 2002. Vol. 70. P. 1197–1214.
- Derenko M., Malyarchuk B., Denisova G., Wozniak M., Grzybowski T., Dambueva I., Zakharov I.* Y-chromosome haplogroup N dispersals from south Siberia to Europe // *J. Hum. Genet.* 2007. Vol. 52(9). P. 763–770.
- Derenko M., Malyarchuk B., Denisova G.A., Wozniak M., Dambueva I., Dorzhu C., Luzina F., Miscicka-Sliwka D., Zakharov I.* Contrasting patterns of Y-chromosome variation in South Siberian populations from Baikal and Altai-Sayan regions // *Hum. Genet.* 2006. Vol. 118(5). P. 591–604.
- Karafet T., Xu L., Du R., Wang W., Feng S., Wells R.S., Redd A.J., Zegura S.L., Hammer M.F.* Paternal population history of East Asia: sources, patterns, and microevolutionary processes // *Am. J. Hum. Genet.* 2001. Vol. 69(3). P. 615–628.
- Karafet T.M., Osipova L.P., Gubina M.A., Posukh O.L., Zegura S.L., Hammer M.F.* High levels of Y-chromosome differentiation among native Siberian populations and the genetic signature of a boreal hunter-gatherer way of life // *Hum. Biol.* 2002. Vol. 74(6). P. 761–789.
- Karlsson et al.* Y-chromosome Diversity in Sweden – A Long-time Perspective // *European Journal of Human Genetics*, 2006. Vol. 14. P. 963–970.
- Lappalainen T., Koivumaki S., Salmela E., Huoponen K., Sistonen P., Savontaus M.L., Lahermo P.* Regional differences among the Finns: a Y-chromosomal perspective // *Gene*. 2006. Vol. 376(2). P. 207–215.
- Luis J.R., Rowold D.J., Regueiro M., Caeiro B., Cinnioglu C., Roseman C., Underhill P.A., Cavalli-Sforza L.L. and Herrera R.J.* The Levant versus the Horn of Africa: Evidence for Bidirectional Corridors of Human Migrations // *Am. J. Hum. Genet.* 2004. Vol. 74. P. 532–544.
- Nei M.* Molecular evolutionary genetics. New York: Columbia Univ. Press. 1987.
- Rootsi S., Zhivotovsky L.A., Baldovic M., Kayser M., Kutuev I.A., Khusainova R., Bermisheva M.A., Gubina M., Fedorova S.A., Ilumae A.M., Khusnutdinova E.K., Voevoda M.I., Osipova L.P., Stoneking M., Lin A.A., Ferak V., Parik J., Kivisild T., Underhill P.A., Villems R.* A counter-clockwise northern route of the Y-chromosome haplogroup N from Southeast Asia towards Europe // *Eur. J. Hum. Genet.* 2007. Vol. 15(2). P. 204–211.
- Seielstad M., Yuldasheva N., Singh N. et al.* A novel Y-chromosome variant puts an upper limit on the timing of first entry into the Americas // *Am. J. Hum. Genet.* 2003. Vol. 73. P. 700–705.
- Sengupta S., Zhivotovsky L.A., King R., Mehdi S.Q., Edmonds C.A., Chow C.E., Lin A.A., Mitra M., Sil S.K., Ramesh A., Usha Rani M.V., Thakur C.M., Cavalli-Sforza L.L., Majumder P.P., Underhill P.A.* Polarity and temporality of high-resolution Y-chromosome distributions in India identify both indigenous and exogenous expansions and reveal minor genetic influence of Central Asian pastoralists // *Am. J. Hum. Genet.* 2006. Vol. 78(2). P. 202–221.
- Tambets K., Rootsi S., Kivisild T. et al.* The Western and Eastern Roots of the Saami – the Story of Genetic “Outliers” Told by Mitochondrial DNA and Y-chromosomes // *Am. J. Hum. Genet.* 2004. Vol. 74. P. 661–682.
- Wells R.S., Yuldasheva N., Ruzibakiev R., Underhill P.A., Evseeva I., Blue-Smith J., Jin L., Su B., Pitchappan R., Shanmugalakshmi S., Balakrishnan K., Read M., Pearson N.M., Zerjal T., Webster M.T., Zholoshvili I., Jamarjashvili E., Gambarov S., Nikbin B., Dostiev A., Aknazarov O., Zalloua P., Tsoy I., Kitaev M., Mirrakhimov M., Chariev A., Bodmer W.F.* The Eurasian heartland: a continental perspective on Y-chromosome diversity // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 2001. Vol. 8(18). P. 10244–10249.
- Zalloua P.A., Xue Y., Khalife J., Makhoul N., Debiante L., Platt D.E., Royyuru A.K., Herrera R.J., Hernanz D.F., Blue-Smith J., Wells R.S., Comas D., Bertranpetit J., Tyler-Smith C.* Genographic Consortium. Y-chromosomal diversity in Lebanon is structured by recent historical events // *Am. J. Hum. Genet.* 2008. Vol. 82(4). P. 873–882.
- Zegura S.L., Karafet T.M., Zhivotovsky L.A. et al.* High-resolution SNPs and microsatellite haplotypes point to a single, recent entry of native American Y-chromosomes into the Americas // *Mol. Biol. Evol.* 2004. Vol. 21. P. 164–175.
- Zerjal T., Wells R.S., Yuldasheva N., Ruzibakiev R., Tyler-Smith C.* A genetic landscape reshaped by recent events: Y-chromosomal insights into central Asia // *Am. J. Hum. Genet.* 2002. Vol. 71(3). P. 466–482.

## Контактная информация:

Балаганская Ольга Алексеевна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН, olga.vasinskaja@mail.ru, 8(499)6128179;

Лавряшина Мария Борисовна, Кемеровский государственный университет;

Кузнецова Марина Александровна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Романов Алексей Геннадьевич, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Дибирова Хадиджат Дибировна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Фролова Светлана Александровна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Кузнецова Антонина Андреевна, Читинский государственный университет;

Захарова Татьяна Александровна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Баранова Елена Евгеньевна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Теучеж Ирина Эдуардовна, Адыгейский государственный университет;

Ромашкина Марина Васильевна, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева;

Сабитов Жаксалык, Евразийский Национальный университет им. Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

Тажигулова И., Центр судебной экспертизы МЮ Республики Казахстан, Астана, Казахстан;

Нимадаева Пагбаджаб, Монгольская Академия медицинских наук, Улаанбаатар, Монголия;

Балановская Елена Владимировна, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН;

Балановский Олег Павлович, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, МГНЦ РАМН.

## GENE POOL OF THE ALTAY ETHNIC GROUPS (FROM RUSSIA, KAZAKHSTAN, AND MONGOLIA) ANALYZED BY THE Y CHROMOSOMAL MARKERS

O.A. Balaganskaya<sup>1,2</sup>, M.B. Lavryashina<sup>3</sup>, M.A. Kuznetsova<sup>1</sup>, A.G. Romanov<sup>1</sup>, Kh.D. Dibirova<sup>1</sup>, S.A. Frolova<sup>1</sup>, A.A. Kuznetsova<sup>2,4</sup>, T.A. Zakharova<sup>1</sup>, E.E. Baranova<sup>1,2</sup>, I.E. Teuchezh<sup>2,5</sup>, M.V. Romashkina<sup>2,6</sup>, Zh. Sabitov<sup>7</sup>, I. Tajigulova<sup>8</sup>, P. Nymadawa<sup>9</sup>, E.V. Balanovska<sup>1</sup>, O.P. Balanovsky<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Research Centre for Medical Genetics RAMS, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Vavilov Institute of General Genetics RAS, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

<sup>4</sup> Chita State University, Chita, Russia

<sup>5</sup> Adygei State University, Maikop, Russia

<sup>6</sup> Mordovian State University, Saransk, Russia

<sup>7</sup> Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

<sup>8</sup> Centre of Forensic Examination, Astana, Kazakhstan

<sup>9</sup> Mongolian Academy of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

**Aim:** This study aims to analyze the gene pool structure of the Altay populations by using the standardized panel of the Y chromosomal SNPs. Comparisons with the surrounding populations should reveal the main directions of the gene flow. It is important to cover local and tribal populations, rather than large aggregate groups, which allows estimation of the genetic heterogeneity of these combined groups.

**Materials and methods:** DNA samples were collected from all principal parts of the indigenous population of the Altay mountains: Chelkans, Kumandins, Tubalars, Telengits, Altay-Kizhi, Mountain and Abakan Shors (Russia), Altay Kazakhs (Kazakhstan), western Khalkh-Mongols and Mongolian minorities from Altay (Mongolia). 805 persons were sampled totally, all gave the informed consent. The average sample size per population was about 90. The applied panel of 40 SNP markers allowed recognizing Y chromosomal sub-haplogroups (genetic variants) with high phylogenetic resolution, thus proving possibility to reveal even smaller differences between gene pools, reflecting peculiarities of their population history.

**Results:** The Y chromosomal haplogroups **R1a1**, **Q**, **N1b**, **N1c1**, **R1b1b1**, and **C** were shown to be the most typical for Altay populations. Haplogroup **R1a1** might indicate the paleo-Caucasoid component of the Altay populations. Haplogroup **C** has been probably spread later, during the expansion of the Mongolian-speaking Central Asian populations. Siberian haplogroups **Q** and **N1b** could be the most ancient component of the Altaian gene pool, tracing the role of paleo-Asian and proto-Uralic populations.

Within Altay the clear geographical trend was identified from the north to the south: the genetic variation increases, the frequency of «Siberian» haplogroups decreases, the frequency of «Central Asian» haplogroups increases and reaches its maximum in Altaian Mongols. The genetic relationship dendrogram demonstrated the Shorian and South Altaian clusters, while other populations found separate places of the plot. Tubalars join South Altaians rather than North Altaians, this finding corresponds with the new linguistic data.

The population groups known as «North Altaians» and «South Altaians» were proved to be highly genetically heterogeneous. Average heterogeneity of Altay sub-populations within aggregate groups was significantly higher than that within European nations. For example, Chelkans, Kumandins and Tubalars, often united as «Northern Altaians» were genetically so different that each population was characterized by separate major haplogroups, reaching 50% of the total gene pool. Such pronounced genetic differences between populations which have self-identification, indicate that their population level could be better described as small ethnic groups.

**Conclusions:** We revealed the genetic connections between Altay population and different regions of Eurasia: the gene flows from Western Eurasia, Central Asia, and North Asia (Siberia). Within Altay, both the frequency of «Mongoloid» Central Asian haplogroups and the diversity of haplogroup spectrum increased southward, but inter-population differences were highest between North Altaians. This might indicate that their subpopulations should be considered as ethnic (rather than sub-ethnic) groups.

**Key words:** Y chromosome, Altay ethnic groups, Kazakh, Mongols, gene pool, intra-ethnic variation

# СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА И НЕКОТОРЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОК УНИВЕРСИТЕТА ЗЕЛЕННОЙ ГУРЫ<sup>1</sup>

Й. Татарчук, Р. Асенкевич

*Кафедра физического воспитания, Университет Зеленой Гуры, Польша*

*Цель исследования состояла в определении сезонной изменчивости соматических и двигательных характеристик у студенток университета Зеленой Гуры в течение академического года.*

*Материал и методы. В течение 2007/2008 учебного года трижды было проведено обследование группы из 175 студенток Университета Зеленой Гуры. Все обследуемые студентки были польского происхождения и родились в Польше. Их средний возраст в начале обследования составил 19.6 года. Тесты проводились в течение года в следующие периоды: октябрь 2007 года (осень); февраль 2008 года (зима); май 2008 года (весна). Измеряли длину и вес тела, вычисляли индекс Рорера, поверхность тела, жировую и тощую массу тела (ТМТ), количество воды. Состав тела определяли с помощью метода биоимпедансометрии (БИА) анализатором RJL (четырёхполярная модель Акерна). Двигательные характеристики оценивали с помощью различных тестов по методу С. Пилича [Pilicz, 1971]: ловкость оценивалась с помощью тройного «челночного» бега; прыгучесть с помощью прыжка в длину с места; динамическая сила верхних конечностей с помощью броска мяча над головой (для женщин вес мяча 2 кг, для мужчин – 3 кг); выносливость измеряли тестом Берпи; скоростные качества – по времени выполнения 20 приседаний; гибкость – глубиной наклона вперед; статическую силу правой и левой кисти – с помощью динамометрии. Вышеописанные тесты обычно используются как часть общих тестов физических способностей. Их надежность и аккуратность были неоднократно подтверждены рядом исследователей [Denisiuk, Miliczerowa, 1969; Drozdowski, 1965]. Собранные материалы были проанализированы с помощью программы STATISTICA 8.0 для Windows 2000.*

*Результаты и обсуждение. В результате анализа выявлено, что вес тела и жировая ткань достигали наибольших значений зимой. Весной максимального развития достигали вода и ТМТ. Осенью большинство соматических характеристик имели средние или низкие значения. Что касается двигательных способностей, то в этом случае результаты были однозначными: наивысшие значения наблюдались у студенток осенью и минимальные – весной. Зимой результаты двигательных тестов были средними. Полученные выводы имеют большое практическое значение, так как дают основание считать, что любое тестирование или измерения во время занятий по физическому воспитанию должны проводиться либо осенью (октябрь – ноябрь) либо весной (апрель – май).*

*Ключевые слова: физическая антропология, физическое воспитание, длина тела, вес тела, состав тела, двигательные характеристики, сезонные изменения, польские студентки*

## Введение

Биологические ритмы представляют собой циклические изменения процессов жизнедеятельности в организме и обусловлены приспособительными реакциями к условиям среды [Wielka Encyklopedia PWN, 2004]. Зарождение жизни на Земле, ее развитие и постоянная эволюция происходили под влиянием космических сил. Действие этих сил, которые проявляются во вращении Земли вокруг своей оси, Земли вокруг солнца

и луны вокруг Земли, носит циклический характер [Dzierzykray-Rogalski, 2002]. Эти регулярно повторяющиеся циклы оказывали большое воздействие на сложные эволюционные процессы на нашей планете, начиная с самых первых стадий возникновения жизни.

Все эти факты давно известны. Тем не менее, изучение биологических механизмов, кото-

<sup>1</sup> Перевела с английского Е. Година

рые помогают живым организмам приспособиться к ритмам космических процессов, является относительно новым. Огромный вклад в развитие хронобиологии внес выдающийся российский ученый А.Л. Чижевский [Чижевский, 1976].

Существуют многочисленные теории, пытающиеся объяснить причины биологических ритмов. Согласно З. Дроздовскому [Drozdzowski, 1984], биоритмы – это повторение различных процессов жизнедеятельности у растений, животных и человека. Их регуляция может осуществляться за счет стимулов окружающей среды или процессами, происходящими в организме. Б. Кильчевски [Kielczewski, 1965] утверждает, что причина биологических ритмов лежит внутри организма и является врожденной характеристикой. С. Бараньски с соавторами [Baranski et al., 1972] считают, что в организме имеются биологические часы и воздействие окружающей среды осуществляется через посредство органов чувств и центральной нервной системы.

Судя по литературным данным, единой классификации биологических ритмов не существует. Она зависит от классификационных критериев, которые зачастую трудно или вообще невозможно однозначно определить. Ниже приводятся некоторые примеры классификаций биологических ритмов.

С точки зрения причин их возникновения ритмы делятся на:

- 1) эндогенные (врожденные) ритмы, которые до некоторой степени базируются на автоматизме биологических процессов. Это внутренние биологические часы организма. Они формируются в результате специфических стимулов, исходящих из самого организма, который пытается установить внутреннее равновесие и достичь стабильности (например, сердцебиения, дыхание и т.д.). Автоматизм этих ритмов позволяет организму постоянно приспосабливаться к циклически изменяющимся условиям среды.
- 2) Экзогенные (внешние) ритмы, которые обусловлены средовыми и социальными стимулами. Они контролируются окружающей средой – синхронизаторами ритмов – такими, как освещение, температура, влажность и атмосферное давление. Они обусловлены внешними причинами, которые являются элементами природной и социальной среды (например, время и частота приема пищи, время сна, рабочее время и пр.).

Г. Хильдебранд [Hildebrandt, 1962] классифицировал ритмы в зависимости от их частоты. Он определил следующие границы ритмов: нервные

импульсы (0.01–1 сек); мозговые импульсы (0.1–1 сек); эпителиальная фибрилляция (0.1–1 сек); пульс (приблизительно 1 сек); дыхательный ритм – вдох и выдох (приблизительно 1 сек); перистальтика (5–30 сек); циркуляция крови (10–60 сек); ритмы гладкой мускулатуры (1–60 мин).

Однако наиболее известной является классификация, предложенная Ф. Хальбергом [Halberg, 1975], который подразделил ритмы по их периодичности, выделив высокочастотные ритмы (с периодом до 30 мин); среднечастотные ритмы (с периодом от 30 мин до 6 дней); низкочастотные ритмы (с периодом более 6 дней).

Большинство живых организмов (включая и людей) характеризуются несколькими типами биологических ритмов: 24-часовой ритм (связанный с вращением Земли вокруг солнца и вокруг своей оси), месячный ритм (связанный с взаиморасположением Земли и луны), сезонные ритмы (связанные со сменой сезонов) и мультигодичные ритмы [Arendt, 1998].

Ритмы биологических функций управляются биологическими часами, так называемыми осцилляторами, поскольку их активность увеличивается и уменьшается в различное время суток. Помимо 24-часового ритма секреции мелатонина (у млекопитающих шишковидная железа – единственный орган, секретирующий мелатонин), существуют сезонные ритмы, связанные с изменением продолжительности светового дня в течение года. Мелатонин играет важную роль в регуляции сна и бодрствования, поэтому недостаток мелатонина в организме может вызывать у некоторых людей бессонницу. Сезонные вариации секреции мелатонина играют важную роль в репродуктивной активности животных, размножающихся в определенные сезоны в результате выброса гонадотропных гормонов гипофизом [Zawislak, Nowak, 2006].

В настоящей статье обсуждаются только сезонные ритмы. Они относятся к наиболее важным ритмам человеческой жизни, хотя природа их не вполне ясна. Предполагается, что ритмы связаны с вращением Земли вокруг солнца (т.е. сменой сезонов), а также различиями в фотопериодичности, колебаниями температуры, влажности и т.д. Не следует, однако, забывать и о социальном окружении, стимулы которого следует принимать во внимание, поскольку они могут модифицировать или нивелировать влияние этих факторов [Drozdzowski, 1986].

По мнению Я. Богуцкого [Bogucki, 1967], сезонные ритмы живых организмов носят эндогенный характер, однако их регулятор – солнечная энергия – экзогенна. Многие авторы считают, что

весна, в особенности ранняя весна, особенно важна для выработки ритмов организма за счет ультрафиолетового излучения, или радиации Дорно [Bogucki, 1967; Drozdowski, 1984]. Ее воздействие начинается еще в феврале, но достигает наибольшей интенсивности в марте-апреле.

Сезонные (годовые) ритмы влияют на активность животных, в зависимости от климатических условий в различные сезоны. Они контролируют начало и продолжительность зимней спячки, скорость метаболических процессов (отложение жира осенью) и пищевое поведение (миграции в поисках пищи, накопление запасов пищи перед наступлением зимы). Благодаря сезонным репродуктивным ритмам, потомство появляется тогда, когда климатические условия и пищевые ресурсы оптимальны. Климатические явления играют существенную роль в синхронизации сезонных ритмов: например, начало сезона дождей определяет границы сезона размножения у многих африканских птиц. Разные животные (напр., олени) могут определять сезон года по продолжительности светового дня. Циклы роста и размножения, миграции некоторых видов рыб, рептилий, птиц и млекопитающих, сезонные изменения цвета и толщины волосяного покрова, спячка и др., – все это примеры сезонных ритмов позвоночных животных.

В первой половине года в организме преобладает роль симпатической системы, а во второй – парасимпатической. В переходные периоды между биологической весной и летом, а также между осенью и зимой наблюдаются многочисленные антиритмы. В теплое время года обмен веществ организма увеличивается, а в холодное – уменьшается. Это приводит к определенным физическим эффектам у человека: например, дети растут в длину весной и осенью, а зимой увеличивается вес тела. Анаболические процессы наиболее интенсивны между апрелем и сентябрем, с октября по май наступает период относительной стабилизации [Malinowski, Strzalko, 1999]. Переходные периоды (весна, осень) не слишком благоприятны для человеческого организма.

Вследствие их возможного практического применения, биологические ритмы имеют большое значение для физического воспитания и спорта, поскольку задачей последних является достижение наилучшей эффективности функционирования человеческого организма. Для целей физического воспитания З. Дроздовски [Drozdowski, 1984] предложил следующую упрощенную классификацию ритмов: ритм работы и спортивной борьбы, 24-часовой ритм, недельный ритм, тренировочные микроциклы, месячные ритмы, сезонные ритмы, мультигодовые ритмы.

Отсюда вытекает необходимость знания закономерностей сезонной изменчивости преподавателями физвоспитания, тренерами и другими специалистами в области физической культуры.

В настоящей работе сделана попытка ответить на следующие два вопроса:

1. какие изменения в составе тела и двигательных способностях студентов происходят в течение академического года;
2. каковы естественные сезонные ритмы или наиболее эффективные периоды для выявления способностей студентов университета в течение года.

## Материал и методы

Для выявления изменений в составе тела и двигательных способностях было обследовано 175 студенток Университета Зеленой Гуры. Все обследуемые студентки были польского происхождения и родились в Польше. Их средний возраст в начале обследования составил 19.6 года. Тесты проводились в течение года в следующие периоды:

- октябрь 2007 года (осень);
- февраль 2008 года (зима);
- май 2008 года (весна).

Обследование проводили в спортивном зале во время обязательных занятий по физкультуре (все студенты занимаются физкультурой два часа в неделю). Студентки, принимавшие участие в обследовании, были первокурсницами и дали согласие на тестирование. Никто из студенток этой группы не был освобожден врачом от занятий физкультурой, поэтому можно считать, что все они были здоровыми.

Во время первого часа из двухчасовых занятий измерялись длина и вес тела; затем с помощью метода биоимпедансометрии и анализатора RJL (четырёхполярная модель Акерна) определяли состав тела. Далее, после 5-минутного разогрева проводили тесты двигательных способностей.

Для оценки общих физических качеств студенток использовали метод С. Пилича [Pilicz, 1971], который включает в себя следующие тесты:

- ловкость оценивалась с помощью тройного «челночного» бега;
- прыгучесть с помощью прыжка в длину с места;
- динамическая сила верхних конечностей с помощью броска мяча над головой (для женщин вес мяча 2 кг, для мужчин – 3 кг);

– выносливость измеряли тестом Берпи (бросок ноги назад – циклы).

Помимо вышеперечисленных, оценивались следующие моторные качества:

- скоростные качества – по времени выполнения 20 приседаний;
- гибкость – глубиной наклона вперед;
- статическая сила правой и левой кисти измерялась динамометром.

Все вышеперечисленные признаки и методы тестирования были выбраны, потому что они доступны, просты для выполнения и не занимают много времени. Вышеописанные тесты обычно используются как часть общих тестов физических способностей. Их надежность и аккуратность были неоднократно подтверждены рядом исследователей [Denisiuk, Milicerowa, 1969; Drozdowski, 1965].

Собранные материалы были проанализированы с помощью программы STATISTICA 8.0 для Windows 2000. Основные статистические характеристики были вычислены для всех признаков в каждой серии измерений (среднеарифметическая величина  $X$ , среднеквадратическое отклонение  $S$ ,  $\min$  –  $\max$  значения и коэффициент вариации  $V$ ). Изменения компонентов состава тела и двигательных способностей в зависимости от сезона года были проанализированы исходя из среднего увеличения или уменьшения признаков в соответствующих сериях измерений. Для проверки гипотезы о достоверности выявленных различий применяли t-тест Стьюдента [Guilford, 1960; Szczotka, 1976; Issel, 1976]. Для выявления различий между группами проводили также дисперсионный анализ (one-way ANOVA).

## Результаты

Средняя длина тела женщин, принимавших участие в обследовании, составила в октябре 165.45 см. Принимая во внимание, что продольный рост у молодых взрослых женщин прекращается, длину тела в последующих сериях не измеряли.

Ритмическая сезонная изменчивость лучше всего проявляется в динамике веса тела, поверхности тела и жировой ткани: самые высокие показатели были обнаружены зимой, а весной их значения снижались (табл. 1).

Весной весо-ростовой индекс, поверхность тела, тощая масса тела имели наивысшие значения. Большее развитие жирового отложения у женщин и большая вариабельность массы тела затрудняют выявление увеличения мышечной ткани и обус-

ловливают большие колебания между осенне-зимними и зимне-весенними сериями измерений (табл. 2). Потеря веса тела и жировой массы весной также, вероятно, вызвана чрезмерной подготовкой к экзаменам в феврале.

Осенью весо-ростовой индекс, жировая ткань (кг), ТМТ и содержание воды в теле (кг) были наименьшими (табл. 3). Таким образом, осень – не самое подходящее время для достижения наивысших значений изученных морфологических признаков у студенток.

Подробная характеристика средних значений изученных двигательных способностей представлена в табл. 4, а достоверности различий – в табл. 5. Согласно приведенным в табл. 4 данным, наивысшие средние значения всех двигательных способностей зарегистрированы осенью, а самые низкие – весной. Зимой результаты тестирования были средними.

В контексте сезонных различий (табл. 6) было обнаружено относительно большое снижение средних значений взрывной силы нижних конечностей, измеренных в периоды осень-весна и осень-зима; статической сила левой и правой кисти в те же периоды; ловкости и динамической силы рук. Симптоматично, что не обнаружено статистически значимых различий между сезонами в показателях ловкости и скоростных качествах. Характерной особенностью показателей динамометрии, взрывной силы нижних конечностей и ловкости является их высокая вариабельность под влиянием условий окружающей среды. Небольшие различия двигательных качеств были обнаружены при сравнении результатов зимних и весенних тестов.

## Обсуждение результатов

Сезонная изменчивость функционирования организма обуславливает различия в его физических особенностях. Исследование сезонных различий компонентов массы тела и некоторых физических характеристик проводилось многими авторами [Година с соавт., 2008; Milicerowa, 1951; Osinski, 1988; Szopa, 1992; Rygula, 1995; Tatarczuk, 1987, 1987a, 2006], которые показали наличие двух основных периодов во время календарного года: один – осень и другой – весна.

Проведенный нами анализ показывает, что самые высокие значения массы тела, жировой ткани и поверхности тела обнаружены зимой, а самые низкие – весной. Это объясняется тем, что перед наступлением зимы в теле человека уве-

**Таблица 1. Соматические характеристики и компоненты состава тела в различные сезоны у обследованных студенток**

Признак	Сезон	X	S	Min.	Max.	V [%]
Длина тела (см)	осень	165.45	6.21	146.0	182.2	3.8
Вес тела (кг)	осень	59.83	9.97	43.0	98.0	16.7
	зима	60.35	10.06	42.1	99.6	16.7
	весна	60.35	10.08	42.2	97.5	16.7
Индекс Рорера	осень	1.325	0.232	0.985	2.182	17.5
	зима	1.336	0.232	1.019	2.193	17.3
	весна	1.337	0.234	0.993	2.170	17.5
Поверхность тела (м <sup>2</sup> )	осень	1.653	0.132	1.34	2.08	8.0
	зима	1.658	0.133	1.33	2.10	8.0
	весна	1.658	0.133	1.33	2.07	8.0
Жировая ткань (%)	осень	28.40	5.97	16.4	44.1	21.0
	зима	29.85	6.04	17.1	46.5	20.2
	весна	28.35	6.37	15.4	43.4	22.5
Жировая ткань (кг)	осень	17.07	6.42	7.8	42.7	37.6
	зима	18.86	7.19	7.8	45.9	38.1
	весна	17.77	6.97	7.1	42.0	39.2
ТМТ (%)	осень	71.60	5.97	55.9	83.6	8.3
	зима	70.15	6.04	53.5	82.9	8.6
	весна	71.65	6.37	56.6	84.6	8.9
ТМТ (кг)	осень	41.51	4.22	30.9	54.9	10.2
	зима	42.52	4.36	33.6	54.2	10.3
	весна	43.07	4.52	33.9	55.3	10.5
Количество воды (%)	осень	52.41	4.37	40.9	61.2	8.3
	зима	51.35	4.42	39.2	60.7	8.6
	весна	52.44	4.66	41.4	62.0	8.9
Количество воды (кг)	осень	30.39	3.10	22.6	40.2	10.2
	зима	31.12	3.19	24.6	39.7	10.3
	весна	31.53	3.30	24.8	40.5	10.5

**Таблица 2. Сезонные различия между изученными соматическими характеристиками и компонентами состава у обследованных студентов**

Признак  /Сезон	Попарные сравнения (Тест Стьюдента)			ANOVA (p)
	Осень–зима	Зима–весна	Осень–весна	
Вес тела (кг)	0.52***	0.01	0.53***	***
Индекс Рорера	0.011***	0.000	0.012***	***
Поверхность тела (м <sup>2</sup> )	0.004**	0.000	0.005**	***
Жировая ткань (%)	1.45**	-1.50**	-0.05	**
Жировая ткань (кг)	1.78***	-1.08	0.70	***
ТМТ (%)	-1.45**	1.50**	0.05	**
ТМТ (кг)	1.00	0.55**	1.56**	***
Количество воды (%)	-1.07**	1.09**	0.03	**
Количество воды (кг)	0.73	0.41***	1.14**	***

Примечания. \* – p<0.05; \*\* — p<0.01; \*\*\* – p<0.001

**Таблица 3. Качественная характеристика изученных признаков у обследованных студентов в разные сезоны**

Признак	Осень	Зима	Весна
Вес тела (кг)	средний	высокий	низкий
Индекс Рорера	низкий	средний	высокий
Поверхность тела (м <sup>2</sup> )	средняя	на высоком уровне	на высоком уровне
Жировая ткань (%)	средняя	высокая	низкая
Жировая ткань (кг)	низкая	высокая	средняя
ТМТ (%)	средняя	низкая	высокая
ТМТ (кг)	низкая	средняя	высокая
Количество воды (%)	среднее	низкое	высокое
Количество воды (кг)	низкое	среднее	высокое

Таблица 4. Двигательные характеристики в разные сезоны в группе студентов

Признак	Сезон	X	S	Min.	Max.	V [%]
Сила левой кисти (кг)	осень	27.47	4.42	18.0	41.0	16.1
	зима	26.16	4.69	18.0	38.0	17.9
	весна	25.89	4.52	17.0	40.0	17.5
Сила правой кисти (кг)	осень	29.35	4.23	18.5	40.5	14.4
	зима	28.86	4.56	19.0	46.0	15.8
	весна	28.14	4.47	20.0	40.0	15.9
Сила рук – бросок мяча (м)	осень	6.25	1.09	4.0	11.3	17.4
	зима	6.10	1.09	3.4	10.4	17.9
	весна	6.12	1.16	3.7	11.5	18.9
Сила ног – прыжок в длину (см)	осень	161.4	18.5	120.0	213.0	11.5
	зима	159.2	19.8	108.0	215.0	12.4
	весна	157.6	19.3	110.0	210.0	12.2
Гибкость – наклон вперед (см)	осень	8.2	7.7	-17.0	28.0	93.9
	зима	8.0	7.6	-19.0	28.0	94.6
	весна	7.9	7.4	-19.0	28.0	93.7
Ловкость – «челночный» бег (сек)	осень	29.39	2.81	20.6	37.6	9.6
	зима	29.87	2.48	22.7	38.5	8.3
	весна	29.96	2.39	24.8	39.1	8.0
Выносливость – бросок ноги назад (циклы)	осень	12.3	2.0	7	19	16.5
	зима	12.2	2.1	8	19	17.0
	весна	12.2	2.0	8	19	16.6
Скорость – 20 приседаний (сек)	осень	22.02	2.51	16.3	32.8	11.4
	зима	22.18	2.63	16.8	33.2	11.8
	весна	22.25	2.77	15.9	35.1	12.4

личиваются запасы жира для приспособления к низким температурам этого сезона года. Более того, общий уровень метаболизма зимой снижается, меньшее количество энергии потребляется и сжигается, что (вкуче с рождественскими и новогодними праздниками) ускоряет увеличение веса и не способствует похудению. Весной масса тела и жировая масса понижаются. Это нормальная реакция организма на повышение температуры окружающей среды, более сильную инсоляцию, более интенсивное потоотделение и увеличение основного обмена. Эти реакции организма весной были подтверждены Г. Милицеровой [Miłicegowa, 1951]. Таким образом, справедливо, что весной значения массы тела и жировой ткани достигают своего минимума.

Многие авторы подчеркивают, что вторая половина учебного года, захватывающая осень и

зиму, может рассматриваться как наиболее благоприятная для человеческого организма; тогда как канун весны и весна считаются менее благоприятными периодами [Kielczewski, 1965; Bogucki, 1967].

Наиболее яркие результаты были получены в отношении сезонных изменений двигательных способностей. Наивысшие средние значения двигательных тестов были отмечены осенью и самые низкие – весной. Это согласуется с данными других авторов. Так, при тестировании группы студентов наивысшие достижения были обнаружены осенью, а не в зимне-весеннее время [Ryguła, 1995]. По мнению Пфлюгбайла [Pflugbeil, 1994], в Германии 54% мужчин и 60% женщин страдают от так называемой «весенней усталости» в период между мартом и маем. Человеческие способности достигают пика в мае и июне, затем они

**Таблица 5. Сезонные различия между изученными двигательными характеристиками у обследованных студентов**

Признак /Сезон	Попарные сравнения (Тест Стьюдента)			ANOVA (p)
	Осень–зима	Зима–весна	Осень–весна	
Сила левой кисти (кг)	-1.31***	-0.27	-1.57***	***
Сила правой кисти (кг)	-0.49	-0.72*	-1.21***	***
Сила рук – бросок мяча (м)	-0.16***	0.03	-0.13**	***
Сила ног – прыжок в длину (см)	-2.2**	-1.6*	-3.9***	***
Гибкость – наклон вперед (см)	-0.2	-0.2	-0.4	
Ловкость – «челночный» бег (сек)	0.48**	0.09	0.57***	***
Выносливость – бросок ноги назад (циклы)	-0.1	0.0	-0.1	
Скорость – 20 приседаний (сек)	0.16	0.07	0.24	

Примечания. \* –  $p < 0.05$ ; \*\* –  $p < 0.01$ ; \*\*\* –  $p < 0.001$

**Таблица 6. Качественная характеристика изученных двигательных признаков у обследованных студентов в разные сезоны**

Признак	осень	зима	весна
Сила левой кисти (кг)	высокая	средняя	низкая
Сила правой кисти (кг)	высокая	средняя	низкая
Сила рук – бросок мяча (м)	высокая	низкая	средняя
Сила ног – прыжок в длину (см)	высокая	средняя	низкая
Гибкость – наклон вперед (см)	высокая	средняя	низкая
Ловкость – «челночный» бег (сек)	высокая	средняя	низкая
Выносливость – бросок ноги назад (циклы)	высокая	на среднем уровне	на среднем уровне
Скорость – 20 приседаний (сек)	высокая	средняя	низкая

несколько снижаются и в сентябре вновь слегка повышаются [Pflugbeil, 2000]. Более того, анаболические процессы в организме отличаются наибольшей интенсивностью в период между апрелем и сентябрем, а время с октября по март характеризуется относительной стабильностью [Malinowski, Strzalko, 1999].

По мнению Татарчука [Tatarczuk, 1987, 1987a, 2006], переход от осени к зиме (декабрь) и канун весны (вторая половина марта) – это периоды, когда достижение высоких значений двигательных способностей вряд ли возможно, а значит, излишние физические усилия не рекомендованы.

Разумеется, теория биоритмов, не является идеальным решением, но может быть весьма полезным инструментом. Биологические механизмы, которые обуславливают функционирование человеческого организма, все еще недостаточно изучены. Следует надеяться, однако, что люди как мыслящие существа поймут, что жить в согласии со своими биологическими часами – значит, жить в согласии с природой [Bieganowski et al., 2005].

### Выводы

1. Вес тела и жировая ткань достигали у студентов наибольших средних значений зимой. Весной максимального развития достигали общее количество воды и тощая масса тела. Осенью большинство соматических характеристик имели средние или низкие значения.
2. Что касается сезонных изменений двигательных способностей, то в этом случае результаты были однозначными: наивысшие средние значения наблюдались у студенток осенью и минимальные – весной. Зимой результаты двигательных тестов были средними по отношению к осеннему или зимнему сезону.
3. Полученные результаты имеют высокое практическое применение: они дают основание считать, что любое тестирование или измерения во время занятий по физическому воспитанию должны проводиться либо осенью (октябрь-ноябрь) либо поздней весной (апрель-май).

### Библиография

Година Е.З., Задорожная Л.В., Третьяк А.В., Никонов М.Т. Сезонные колебания компонентов массы тела у молодых мужчин и женщин // Актуальные вопросы антропологии. Минск: Право и экономика, 2008. Вып. 2. С. 70–75.

Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976.

Arendt J. Biological rhythms, the science of chronobiology. // J. R. Coll. Physicians Lond, 1998. Vol. 32. P. 27–35.

Baranski St., Kwarecki K., Szmigielski St. Wspolczesne zagadnienia chronobiologii ze szczegolnym uwzglednieniem aspektow cytologicznych // Medycyna Lotnicza, Warszawa, 1972. Z. 38. P. 15–30.

Bieganowski K., Hadala M., Snela S. W zgodzie z natura. Wplyw zegara biologicznego na jakosc zycia populacji // Fizjoterapia, 2005. Vol. 13. N 2. P. 5–11.

Bogucki J. Nowa typologia pogody dla analizy biometeorologicznych podstaw rytmow biologicznych // Monografie AWF Poznan, 1967. N 21.

Denisiuk L., Milicerowa M. Rozwoj sprawnosci motorycznej dzieci i mlodziezy w wieku szkolnym. PZWS Warszawa, 1969.

Drozdowski S. Uwagi metodyczne w sprawie badan skocznosci. Roczniki Naukowe WSWF Poznan, 1965. Z. 10.

Drozdowski Z. Rytm biologiczny w wychowaniu fizycznym i w sporcie. Warszawa – Poznan, 1984.

Drozdowski Z. Antropologia a rekreacja fizyczna. Monog. AWF Poznan, 1986. N 26.

Dzierzykray-Rogalski T. Rytm i antyrytm biologiczne u czlowieka. Wiedza Powszechna, Warszawa, 2002.

Guilford I.P. Statystyka w psychologii i pedagogice. PWN Warszawa, 1960.

Halberg F. Chronobiology // Ann. Rev. Physiol. 1969. Vol. 31. P. 675–725.

Hildebrandt G. Biologische Rhythmen und ihre Bedeutung fur die Baderund Klimaheikunde. Handbuch Bader und Klimaheikunde. Stuttgart, 1962. P. 730–785.

Issel M. Zastosowanie skali T w ocenie sprawnosci fizycznej studentow // Kultura Fizyczna, 1976. N 11. P. 19–25.

Kielczewski B. Przegląd glownych klasyfikacji rytmow biologicznych // WSWF Poznan, seria Monografie, 1965. N 5. P. 9–14.

Malinowski A., Strzalko J. (red.). Antropologia. PWN, Warszawa – Poznan, 1999.

Milicerowa H. Zmiennosc cech budowy ciala pod wplywem wychowania fizycznego. // Przegl. Antrop. 1951. T. 17. P. 36–40.

Osinski W. Wielokierunkowe zwiazki zdolnosci motorycznych i parametrow morfologicznych. Badania dzieci i mlodziezy wielkomiejskiej z uwzglednieniem poziomu stratyfikacji społecznej. Monografie AWF Poznan, 1988. N 261.

Pflugbeil K.J. Bio Topping. Zdrowsze zycie. PZWL, Warszawa, 1994.

Pflugbeil K.J. Zegar biologiczny. Zycie w zgodzie z rytmem natury. PZWL, Warszawa, 2000. P. 99–157.

Pilicz S. Miedzynarodowy test sprawnosci fizycznej studentow. Warszawa, 1971.

Regula I. Wahania okresowe sily i szybkosci u chlopcow o roznym tempie dojrzewania biologicznego oraz roznej aktywnosci ruchowej // Rocznik Naukowy, AWF Katowice, 1995. N 23.

Szczotka F. Elementarne metody statystyki i ich zastosowanie w ramach wychowania fizycznego. Warszawa, 1976.

Szopa J., Wtroba J. Dalsze badania nad strukturą motoryczności ze szczególnym uwzględnieniem zdolności motorycznych // *Antropomotoryka*, 1992. N 8. P. 120–124.  
 Tatarczuk J. Zmiany skoczności studentek WSP w Zielonej Górze w okresie 3-let studiów // *Kultura Fizyczna*, 1987. N 11–12. P. 8–12.

Tatarczuk J. Zmiany roczne o zmienności sezonowej wybranych cech sprawności fizycznej studentek WSJ w Koszalinie // *Zesz. Nauk.*, 1987a. N 11. P. 15–19.

Tatarczuk J. Biospołeczne uwarunkowania rozwoju somatycznego i sprawności motorycznej wybranych grup młodzieży akademickiej. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2006.

Wielka Encyklopedia PWN, 2004.

Zawislak J.B., Nowak J. Z. Rytmy biologiczne – uniwersalny system odczytywania czasu // *Nauka*, 2006. N 4. P. 129–133.

Контактная информация:

Tatarczuk Jozef: Division of Physical Education, Zielona Góra University, Zielona Góra, Poland.

E-mail: sekretariat@kwf.uz.zgora.pl;

Asienkiewicz Ryszard: Division of Physical Education, Zielona Góra University, Zielona Góra, Poland.

E-mail: sekretariat@kwf.uz.zgora.pl.

## SEASONAL CHANGEABILITY OF THE BODY COMPOSITION AND SELECTED MOTOR ABILITIES OF ZIELONA GORA UNIVERSITY FEMALE STUDENTS

J. Tatarczuk, R. Asienkiewicz

*Division of Physical Education, Zielona Góra University, Poland*

*Aim of the research was to determine the seasonal changeability of somatic structures and motor abilities of Zielona Góra University female students.*

*Materials and methods. During the academic year 2007/2008 a group of 175 female students of Zielona Góra University was tested. They were all of Polish origin, born in Poland. Their average age at the time preliminary tests were done was 19.6. The tests were conducted during the academic year in the following months: October 2007 (autumn); February 2008 (winter); May 2008 (spring). Height, body mass, the Rohrer's index, body surface, fat tissues, lean body mass and body water were measured. The body composition was tested with RJL analyzer (tetrapolar Akern model) using the bioimpedance method (BIA). Then motor abilities were tested using various tests, including S. Pilicz's test [1971]: agility was tested with the triple «envelope» zigzag run; jumping ability was tested with standing long jump; the dynamic power of upper limbs was tested with an overhead medicine ball throw (for females the ball weighed 2 kg and for males 3 kg); endurance was measured with Burpee Test; speed was measured by checking the time of doing 20 knee-bends; suppleness was measured by checking the depth of standing forward bend; the static power of the right and left hand was measured with the dynamometer. The above qualities and the testing methods were selected because they were easily available, easy to conduct and they did not take much time. The applied tests are commonly used as part of general physical ability tests. Their reliability and accuracy had already been verified [Denisiuk, Milicerowa, 1969; Drozdowski, 1965]. Statistical analysis was performed with the package STATISTICA 8.0 for Windows 2000.*

*Results and Discussion. After the qualitative and quantitative analysis the following conclusions were drawn: As far as the examined somatic structures are concerned, the body mass and fat tissue of the female students were the highest in winter season. In spring their body water and LBM were the highest. In autumn the majority of the somatic qualities were on their medium or lowest level. As far as motor abilities are concerned their seasonal distribution is unequivocal. The motor abilities of the female students reached their highest average values in autumn and the lowest in spring. Winter was the time when the students' ability was on a medium level in relation to autumn and spring. The results are of high applicability. They lead to the conclusion that any tests and measurements during physical education classes should be conducted in autumn (October-November) or late spring (April-May).*

*Key words: physical anthropology, physical education, height, weight, body composition, motor abilities, seasonal changes, Polish female university students*

# ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АБХАЗОВ, ОБСЛЕДОВАННЫХ С ДЕСЯТИЛЕТНИМ ИНТЕРВАЛОМ (1980 г. И 1990 г.)

Е.Г. Кокоба<sup>1</sup>, Т.П. Чижикова<sup>1</sup>, Н.С. Смирнова<sup>1</sup>, П.К. Квициния<sup>2</sup>

<sup>1</sup> НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

<sup>2</sup> Абхазский институт гуманитарных исследований им. Д.И. Гулиа, Сухуми, Абхазия

В статье проанализированы соматические характеристики сельского населения абхазов, обследованных в 1980 г. (940 человек) и 1990 г. (500 человек). Соматический материал 1990 г. был собран Т.П. Чижиковой и Е.Г. Кокоба. Сравниваются возрастные группы с десятилетним интервалом. Для каждой из когорт двух обследований представлены основные биометрические характеристики. Программа морфологического обследования включала 32 измерительных признака (длину и массу тела, продольные и обхватные размеры, жировые складки на теле и конечностях) и расчетные показатели количества подкожного и всего жира (по Матейке), показатель обезжиренной массы тела. Проведены продольно-поперечные сравнения возрастных когорт двух моментов обследования. Определена статистическая достоверность различий между средними арифметическими значениями признаков по возрастным группами двух измерений с помощью *t*-критерия Стьюдента. Для проверки гипотезы достоверности различий между одновозрастными когортами встречаемости доли конституциональных типов использовалось  $\varphi$ -преобразование Фишера.

Средние арифметические значения по длине тела всегда больше в группах 1990 г. обследования, хотя статистически достоверных различий не выявлено кроме возрастной группы 40–49 лет, для которых и между мужчинами и между женщинами двух обследований выявлены статистически достоверные различия ( $p < 0.05$ ). Истинно возрастные изменения, определенные по различиям средних значений длины тела между группами двух обследований по одному году рождения, всегда меньше, чем между одновозрастными группами поперечного исследования. В мужских группах средние значения длины тела в старших возрастах различаются больше, чем в женских группах.

Через десять лет между одновозрастными группами по средним значениям массы тела обнаружены статистически значимые различия ( $p < 0.001$ ) в группах 20–29 лет и у мужчин, и у женщин. По обхвату груди различия между одновозрастными группами 1980 и 1990 г. обследований статистически достоверны только для мужских групп 20–29 лет ( $p < 0.05$ ).

Средние арифметические значения по обхвату груди несколько больше в исследовании 1990 г. в группах мужчин всех возрастных групп, а у женщин – меньше. Признаки, связанные с жировым компонентом не выявили явных различий в отличие от характеристик по обезжиренной массе тела.

Новое поколение мужчин в возрасте 20–29 лет несколько выше, имеют большую массу тела и обхват груди и отличаются средними значениями обезжиренной массы тела. Женщины возрастной группы 20–29 лет на 2 см выше, чем их сверстницы по данным 1980 года, обладают большей массой тела, но меньшими характеристиками обхватных размеров и количества жирового компонента при больших значениях обезжиренной массы тела.

По всем рассмотренным признакам большее количество достоверно различающихся характеристик обнаружено для мужских групп. Среди всех возрастных групп обоих обследований наибольшее количество значимых различий по всем признакам отмечено у абхазок в когорте 20–29 лет. Ни по одному соматическому признаку для мужчин и женщин когорты 70–79 лет не выявлено статистически значимых различий.

По результатам обоих обследований характерными соматотипами абхазов можно считать мускульный тип и переходные к нему у мужчин и стенопластический и мезопластический типы у женщин. Крайние варианты – астенизация и ожирение встречаются у абхазов крайне редко.

Анализ абсолютных, относительных и качественных возрастных характеристик сомы у абхазов обследований 1980 и 1990 г., а также их динамики позволил установить практически стабильный морфологический статус абхазов.

Ключевые слова: физическая антропология, длина тела, масса тела, обхват груди, жировой компонент, абхазы, возрастные группы с десятилетним интервалом, соматические характеристики, продольно-поперечный метод, тип телосложения, возрастная динамика сомы

## Введение

Антропологов всегда интересовало определение по вектору времени степени устойчивости и изменчивости биологических особенностей различных популяций. Известно, что в организме человека под влиянием средовых факторов наиболее быстро изменяются свойства нервной системы, психики, обмена веществ, а затем уже и соматические особенности и даже темп онтогенеза [Павловский, 1987, 2003; Гудкова, 2008; Дерябин, Пурунджан, 1990; Чижикова, Смирнова, 2003].

Отмечено, что в современную эпоху меняется характер и темп онтогенеза [Павловский, 2003; Бацевич, Павловский и др. 2006]. В городском населении в настоящее время отмечаются грозные симптомы биологической дестабилизации: ослабление общего физического развития, увеличение лиц с ожирением, большая внутригрупповая дисперсия соматических признаков. Средовые факторы, миграция людей, социальные и другие факторы оказывают влияние на морфотип человека. [Пурунджан, 1990]. Изучение подобных явлений лежит в русле задач прогнозирования биологических особенностей населения, что важно для составления социальных программ на государственном уровне.

Литература, посвященная возрастным изменениям соматических свойств у взрослых людей – огромна. Кратко основные итоги многочисленных исследований можно сформулировать следующим образом. Размеры тела, зависящие в своей вариации от развития скелетных структур, обычно демонстрируют относительную возрастную стабильность. Поэтому при проведении поперечных исследований обычно проявляются в первую очередь эпохальные различия возрастных когорт, в разной степени затронутых этими процессами. Правда у взрослых людей при индивидуальной стабильности скелетных структур в периоде зрелости позже все же можно проследить определенное возрастное уменьшение продольных размеров. Это явление связано в первую очередь с изменениями осанки, заключающимися в значительном усилении с возрастом выраженности грудного кифоза [Гамбурцев, 1973]. Определенную роль в этом процессе может играть также возрастное уплощение межпозвоночных дисков. В разные возрастные периоды у мужчин наблюдаются разнонаправленные изменения развития мускулатуры [Chumlea et al., 1989; Дерябин, 1986, 2003]. В этих работах обычно отмечается быстрое постпубертатное нарастание мышечного компонента до 20–25 лет, после чего, начиная с 30–35 лет, происходит его ослабление, практически не зави-

саящее от уровня физической активности [Tzankoff, 1983] и особенно проявляющееся на интервале 50–70 лет.

Литературные данные по возрастной динамике жировотложения свидетельствуют о существовании значительной вариации подкожного жировотложения. [Brozek et al., 1987; Чтецов, 1968, 1969; Parot, 1961; Myhre, Kessler, 1966; Borcan, Norris, 1977; Noppa et al., 1980; Bowen, Custer, 1984; Borcan et al., 1985; Смирнова, Шагурина, 1986; Дерябин, 1986, 2003; Смирнова, 1987; Дерябин, Пурунджан, 1990; Chumlea, et al., 1989; Wolanski et al., 1989; Lazarova, Nacheva, 1992].

Большая часть исследований возрастных процессов, изменений размеров тела у взрослых людей проведена методом поперечного наблюдения, что связано с естественными трудностями организации повторных обследований этих контингентов. Исключениями являются немногие работы, где возрастные процессы оценивались индивидуализирующим методом [Forbes, 1976; Noppa, et al., 1980; Chumlea, et al., 1989]. В отличие от картины, получаемой поперечными обследованиями, где обычно выявляется некоторая усредненная модель возрастной динамики соматических свойств, результаты продольных исследований предоставляют ценную возможность рассмотрения этих особенностей у отдельных индивидов. Например, известно, что одним из факторов возрастной динамики развития жировой ткани у женщин могут являться последствия факта рождения детей, которые в разных индивидуальных случаях могут проявляться неодинаково. У одних женщин после родов жировотложение может заметно увеличиваться, у других – уменьшаться [Traser, 1991]. При этом усредненная модель возрастной динамики жирового соматического компонента у женщин детородного возраста обычно демонстрирует скорее монотонный характер постепенно и равномерно его увеличения.

Впервые по исследованиям 1980 и 1990 г. появилась возможность использовать данные продольно-поперечного метода по характеристикам соматических данных у абхазов.

За период с 1980 по 1990 год была отмечена устойчивость соматического статуса для выборки 20–49 лет [Чижикова, Смирнова, Дерябин, и др., 2009], хотя были отмечены и некоторые различия. Основной задачей настоящего исследования является определение за счет какой возрастной группы привнесены некоторые изменения.

Известно, что цикличность онтогенеза характерна не только для детей [Федотова, Дерябин, Горбачева, 2008], но и для взрослых [Куршакова, 1973; Смирнова, 1987; Павловский, 2003]. Эндок-

**Таблица 1. Численность и средний возраст обследованных абхазов**

Обследование	Мужчины			
	1980 г.		1990 г.	
Возрастные группы	N	Средний возраст	N	Средний возраст
20–29 лет	121	23.5	57	25.2
30–39 лет	73	34.7	76	34.1
40–40лет	130	44.3	46	44.0
50–59 лет	56	52.5	57	54.6
60–69 лет	41	64.5	45	62.9
70–70 лет	45	74.2	14	72.9
80–89 лет	21	83.1	5	85.0
90 и старше	8	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>497</b>		<b>300</b>	
	Женщины			
20–29 лет	83	23.9	41	24.9
30–39 лет	82	35.2	44	34.8
40–40лет	109	44.1	36	44.7
50–59 лет	66	54.3	57	53.8
60–69 лет	47	63.9	16	63.2
70–70 лет	37	74.0	4	74.3
80–89 лет	8	91.1	2	85.0
90 и старше	12	–	–	–
<b>Всего</b>	<b>443</b>		<b>200</b>	

ринная перестройка организма в возрастных периодах 47–48 лет и 52–53 года обуславливает дисбаланс всего организма и делает его уязвимым для влияния повреждающих факторов внутренней и внешней среды. Нами оценивались различия в соматических особенностях сравниваемых поколений коренных жителей Абхазии, родившихся с 1901 года по 1970 годы. При стабильности природных условий для всех возрастных когорт, социальные условия в разные исторические периоды на протяжении 70 лет были различны. Кроме того, необходимо учитывать, что «культура жизнеобеспечения» в «удовлетворении социальных и биологических потребностей» [Козлов, 1991; Ямсков, 2009] в Абхазии меняется во времени. Согласно В.И. Козлову, жизнеобеспечение, охватывает различные процессы в сферах хозяйственной деятельности и постоянно идущего воспроизводства явлений материальной и духовной культуры [Козлов, 2005]. Хорошо известно, что образ жизни (характер труда, отдыха, питания, традиции культуры и т.д.) в широком смысле есть шкала ценностей для человека. Все эти факторы нивелируют или, наоборот, усугубляют влияние повреждающих организм факторов среды [Ростовцев, 2002]. У людей, испытавших на себе влияние стресса (войны 1992–1993 гг. в Абхазии и после-

военной экономической блокады), изменился темп скелетного созревания у детей и подростков, а у взрослых – увеличилась скорость «старения» костной системы. [Бацевич, Павловский и др., 2006].

### Материал и методы

В 1980 г. соматический материал был собран в Очамчирском районе Абхазии [Смирнова, Шагурина, 1986] общей численностью 940 человек (497 мужчин и 443 женщины). Затем в 1990 г. в тех же селах Джгерда, Члоу, Поквеш Т.П. Чижиковой и Е.Г. Кокоба были проведены повторные обследования абхазов, общей численностью 500 человек (300 мужчин и 200 женщин). Результаты этих обследований позволили сравнить соматические данные по возрастным группам с десятилетним интервалом. В табл. 1 представлена численность и средний возраст возрастных когорт, которые, в целом, позволяют проведение сравнительных исследований двух разновременных выборок и получения репрезентативных выводов.

Программа морфологического обследования включала 32 измерительных признака (длину и массу тела, продольные и обхватные размеры,

жировые складки на теле и конечностях) и расчетные показатели количества подкожного и всего жира (по Матейке), а также показатель обезжиренной массы тела.

Наличие двух выборок абхазов дает возможность проследить возрастные изменения соматических показателей по методу поперечно-продольного наблюдения. Материал дает редкую возможность проследить не только картину по данным поперечных наблюдений, но и одновременно сравнивать ее с результатами продольных исследований, отражающих именно возрастные процессы. В качестве сравнительных характеристик были использованы данные по русским Воронежской области [Чижикова, Смирнова, 2003].

Продолжая традицию московской школы антропологов, при определении типов конституции у мужчин использовалась схема В.В. Бунака [Бунак, 1940] и И.Б. Галанта – у женщин [Галант, 1927].

Статистическая обработка данных проводилась с применением стандартных программ. Рассчитывались основные параметры: средние арифметические значения, стандартное квадратическое отклонение каждого признака. Определена статистическая достоверность различий между средними арифметическими значениями признаков по возрастным группами двух измерений с помощью *t*-критерия Стьюдента. Для проверки гипотезы достоверности различий между одновозрастными когортами встречаемости доли конституциональных типов использовалось  $\phi$ -преобразование Фишера [Дерябин, 2007].

## Результаты и обсуждение

Для каждой возрастной группы у мужчин и женщин (табл. 2) представлены средние арифметические значения и показатели дисперсии соматических признаков по обследованиям 1980 и 1990 г.

Во всех возрастных группах мужчин и женщин выборок 1980 и 1990 г. обследования отмечены большие по абсолютной величине средние значения по длине тела в возрастных группах 1990 г., хотя статистически достоверных различий не выявлено. Исключением явились группы 40–49 лет двух обследований, для которых отмечены неслучайные связи при  $p < 0.05$  как между группами мужчин, так и между группами женщин.

По обследованию 1980 г. средние значения длины тела у абхазов в группе 40–49 лет составляют 166.6 см. Через десять лет, в 1990 году, в когорте 50–59 лет, эти значения остались такими же – 166.5 см. Максимальные индивидуальные

значения длины тела у мужчин по данным 1980 г. когорты 40–49 лет и в группе 50–59 лет по обследованию 1990 г. не превышают 177.0 см. В других когортах (кроме групп 60–69 и 70–79 лет) максимальные показатели выше 183 см.

Для группы сорокалетних женщин минимальные значения роста 1980 г. обследования составляют – 141.0 см и максимальные – 168.8 см, что также меньше, чем в других возрастных когортах. Эти группы представлены людьми, родившимися с 1931 по 1940 год. Рост и развитие этих детей проходило в тяжелые годы Отечественной войны. Возможно, это обстоятельство является причиной отставания в росте, проявленное в группе взрослых этих годов рождения. Известно, что длина тела считается надежным соматическим маркером изменений средовых условий у детей [Година, Миклашевская 1989; Горбачева, Дерябин, Федотова, 2009], что впоследствии проявилось у взрослых.

Различия средних значений по длине тела между группами одинаковыми по паспортному возрасту (по году рождения) всегда меньше (истинно возрастные изменения двух обследований), чем между одновозрастными группами поперечного исследования. В мужских группах средние значения длины тела в старших возрастах различаются больше, чем в женских группах (рис. 1).

Для массы тела между одновозрастными группами обнаружены статистически значимые различия ( $p < 0.001$ ) у мужчин в группах 20–29 лет, которые составляют 6 кг, и 60–69 лет (различия – 9.1 кг,  $p < 0.05$ ) (рис. 2). Если по всем возрастным группам мужчин двух обследований минимальные характеристики массы тела различаются не более чем на 5 кг, то различия по максимальным значениям – до 13.5 кг. У абхазок между двумя выборками в 20–29 лет различия составляют 3.8 кг ( $p < 0.05$ ), в 30–39 лет и в 50–59 лет – 5 кг ( $p < 0.01$ ). При сравнении женских групп двух обследований в возрасте 50–59 лет, при совпадающих минимальных и максимальных значениях массы тела, распределения достоверно различаются. По двум обследованиям изменение массы тела от 20 до 60 лет демонстрирует меньшую динамику у мужчин 1990 г. и большую – для женщин.

Обхваты груди и талии обнаруживают неслучайные связи с возрастом. Обнаруженная на поперечных данных возрастная динамика хорошо согласуется с рассмотрением продольных наблюдений по десятилетним изменениям этих признаков. По двум сериям поперечных наблюдений отмечается определенный характер нарастания их средних значений в интервале от 20 до 60 лет, после чего наблюдается обратная тенденция.

**Таблица 2. Возрастная динамика морфологических признаков у абхазов. Мужчины**

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Длина тела (см)	20–29	169.71	5.76	171.42	6.70
	30–39	168.67	7.68	170.50	6.72
	40–49	<b>166.65</b>	5.60	<b>169.04</b>	6.72
	50–59	167.46	6.75	166.46	5.87
	60–69	166.50	6.08	168.90	7.09
	70–79	165.08	5.43	167.64	8.26
Масса тела (кг)	20–29	<b>65.93</b>	7.24	<b>71.96</b>	10.79
	30–39	68.74	10.37	71.40	10.78
	40–49	68.18	10.10	70.92	11.54
	50–59	71.10	12.52	70.30	14.52
	60–69	<b>65.27</b>	12.24	<b>74.40</b>	11.93
	70–79	61.74	9.95	64.85	12.53
Обхват груди (см)	20–29	<b>89.17</b>	4.60	<b>91.50</b>	5.93
	30–39	92.29	5.71	93.06	6.16
	40–49	93.47	6.39	93.50	6.23
	50–59	95.51	6.93	95.45	7.64
	60–69	93.69	7.27	96.28	6.11
	70–79	91.87	7.24	92.03	4.20
Ширина плеч (см)	20–29	39.80	1.61	39.94	1.56
	30–39	39.96	2.02	39.62	1.37
	40–49	39.38	1.88	39.50	2.34
	50–59	39.43	2.02	39.21	1.85
	60–69	38.76	1.84	39.04	1.96
	70–79	38.47	1.56	38.61	1.42
Диаметр груди трансверсальный (см)	20–29	27.78	1.61	27.78	1.59
	30–39	28.23	2.04	27.96	1.57
	40–49	28.63	2.06	28.02	1.23
	50–59	28.59	2.42	28.07	1.77
	60–69	27.74	2.59	28.28	1.95
	70–79	27.15	2.47	27.15	1.52
Диаметр груди сагиттальный (см)	20–29	20.44	1.49	20.49	1.60
	30–39	21.33	1.69	20.82	1.93
	40–49	21.99	1.69	21.43	1.91
	50–59	<b>22.61</b>	2.12	<b>21.78</b>	1.73
	60–69	22.57	2.13	22.79	1.65
	70–79	22.38	1.94	22.28	1.62
Индекс грудной клетки	20–29	73.71	5.57	73.89	5.22
	30–39	75.66	5.06	74.65	5.82
	40–49	78.10	5.62	76.48	6.52
	50–59	79.28	7.06	78.00	5.53
	60–69	81.74	8.08	80.80	6.32
	70–79	82.60	6.95	82.26	6.79
Обхват талии (см)	20–29	77.72	5.28	77.30	8.10
	30–39	82.59	7.32	81.28	9.37
	40–49	85.62	9.73	83.49	9.66
	50–59	88.94	11.12	86.83	11.43
	60–69	85.98	10.47	89.60	10.38
	70–79	84.79	9.73	81.78	7.42

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически достоверные различия двух обследований

Продолжение табл. 2. Мужчины

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Обхват ягодиц (см)	20–29	<b>92.15</b>	4.45	<b>94.17</b>	6.09
	30–39	93.55	5.35	94.25	5.99
	40–49	94.36	6.08	94.50	5.74
	50–59	96.62	8.10	95.17	8.23
	60–69	95.92	8.26	97.12	6.52
	70–79	94.69	6.12	92.72	7.13
Обхват плеча (см)	20–29	27.79	2.02	27.49	4.07
	30–39	<b>28.49</b>	2.23	<b>27.76</b>	2.56
	40–49	28.30	2.45	27.70	2.34
	50–59	<b>28.68</b>	2.78	<b>27.64</b>	2.51
	60–69	27.01	3.31	27.93	2.98
	70–79	25.66	2.71	25.83	2.20
Обхват предплечья (см)	20–29	<b>27.38</b>	1.66	<b>26.65</b>	2.01
	30–39	<b>27.59</b>	1.89	<b>26.38</b>	1.97
	40–49	<b>27.59</b>	1.79	<b>26.36</b>	2.25
	50–59	<b>27.29</b>	2.04	<b>26.16</b>	1.96
	60–69	25.77	2.31	26.17	2.23
	70–79	24.37	2.33	25.35	1.75
Обхват бедра (см)	20–29	52.68	3.62	52.18	4.76
	30–39	<b>53.25</b>	4.64	<b>51.25</b>	4.12
	40–49	<b>53.16</b>	4.61	<b>50.49</b>	4.88
	50–59	<b>53.74</b>	5.41	<b>49.97</b>	4.65
	60–69	49.29	5.76	51.18	4.88
	70–79	48.50	4.01	47.29	4.54
Обхват голени (см)	20–29	35.58	2.65	35.17	2.77
	30–39	<b>35.72</b>	2.60	<b>34.64</b>	2.61
	40–49	35.51	2.54	34.92	2.64
	50–59	35.71	2.66	34.94	2.96
	60–69	34.50	3.01	35.08	2.11
	70–79	33.65	2.43	33.50	1.54
Жир.складка на бицепсе (мм)	20–29	4.31	1.43	4.82	1.90
	30–39	4.47	1.62	4.71	1.92
	40–49	4.95	2.35	5.09	2.18
	50–59	5.28	2.66	5.05	2.06
	60–69	5.15	2.60	5.20	1.87
	70–79	4.52	1.46	3.86	1.79
Жир.складка на трицепсе (мм)	20–29	7.42	2.56	8.28	2.93
	30–39	7.59	2.83	8.25	3.01
	40–49	8.28	2.35	8.13	3.08
	50–59	8.36	3.54	8.16	2.83
	60–69	7.73	3.24	8.18	2.76
	70–79	6.64	2.38	6.86	3.50
Жир.складка на предплечье (мм)	20–29	5.24	1.64	5.44	2.01
	30–39	5.22	1.96	5.70	2.40
	40–49	5.63	2.26	5.54	2.17
	50–59	5.81	2.70	5.60	2.18
	60–69	5.61	2.49	5.87	2.06
	70–79	4.91	1.68	4.86	2.57
Жир.складка на бедре (мм)	20–29	<b>7.31</b>	2.78	<b>8.60</b>	2.60
	30–39	7.76	2.77	8.51	2.87
	40–49	8.76	3.63	8.48	3.01
	50–59	9.47	3.92	8.40	2.50
	60–69	9.13	3.13	8.66	2.87
	70–79	7.44	1.86	7.07	2.81

Продолжение табл. 2. Мужчины

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Жир.складка на голени (мм)	20–29	8.47	3.00	8.91	2.92
	30–39	8.78	3.19	8.96	2.92
	40–49	9.12	3.51	8.50	3.31
	50–59	9.56	3.84	8.33	2.86
	60–69	8.00	3.21	8.53	2.78
	70–79	7.92	1.98	7.36	3.22
Жир.складка под лопаткой (мм)	20–29	11.04	3.49	10.21	3.52
	30–39	11.64	3.75	10.57	3.55
	40–49	<b>12.83</b>	5.39	<b>10.52</b>	3.96
	50–59	<b>14.13</b>	6.00	<b>10.77</b>	4.16
	60–69	11.30	5.18	11.02	3.49
	70–79	10.18	3.92	9.35	3.48
Жир.складка на груди (мм)	20–29	9.94	3.45	9.17	3.86
	30–39	11.32	4.14	10.30	4.64
	40–49	<b>12.63</b>	3.63	<b>10.85</b>	4.98
	50–59	<b>13.83</b>	6.35	<b>11.46</b>	5.25
	60–69	11.88	5.10	11.98	4.11
	70–79	11.10	4.68	9.00	4.57
Жир.складка на животе (мм)	20–29	10.88	3.87	10.93	4.93
	30–39	13.38	5.04	13.17	6.04
	40–49	14.27	5.65	13.72	6.17
	50–59	15.34	7.29	14.37	6.35
	60–69	13.03	5.17	14.38	4.73
	70–79	12.07	4.68	11.86	5.13
Средняя жировая складка (мм)	20–29	8.07	3.87	8.32	2.70
	30–39	8.81	2.76	8.81	3.05
	40–49	9.57	3.67	8.93	3.41
	50–59	10.24	4.23	9.03	3.25
	60–69	9.00	3.64	9.22	2.76
	70–79	8.23	2.87	7.53	3.08
Количество подкожного жира (кг)	20–29	4.40	2.30	4.91	2.79
	30–39	5.17	2.69	5.21	3.01
	40–49	5.80	3.52	5.41	3.38
	50–59	6.61	4.25	5.45	3.52
	60–69	5.36	3.68	5.66	2.60
	70–79	4.58	2.59	3.95	2.87
Количество всего жира по Матейке (кг)	20–29	9.39	3.44	10.21	4.25
	30–39	10.51	4.10	10.72	4.56
	40–49	11.37	5.30	10.90	5.12
	50–59	12.58	6.16	10.94	5.36
	60–69	10.58	5.47	12.72	9.04
	70–79	9.32	3.93	8.63	4.45
Количество жира в % массы тела	20–29	14.00	3.69	13.84	3.67
	30–39	14.93	4.02	14.59	4.24
	40–49	16.09	5.23	14.82	4.83
	50–59	<b>16.82</b>	5.68	<b>14.88</b>	4.08
	60–69	14.92	5.33	14.96	4.32
	70–79	14.77	4.35	12.65	4.54
Количество обезжиренной массы (кг)	20–29	<b>56.63</b>	5.17	<b>61.75</b>	7.55
	30–39	<b>58.18</b>	9.62	<b>60.69</b>	7.39
	40–49	<b>56.88</b>	6.28	<b>60.00</b>	7.56
	50–59	59.32	7.64	59.54	9.82
	60–69	<b>54.62</b>	7.60	<b>63.01</b>	9.82
	70–79	52.36	6.89	56.21	8.70

Продолжение табл. 2. Женщины

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Длина тела (см)	20–29	157.18	5.62	157.85	6.17
	30–39	156.53	5.90	157.50	6.02
	40–49	<b>154.74</b>	5.43	<b>157.36</b>	5.05
	50–59	153.23	6.37	155.24	6.07
	60–69	153.29	5.73	153.79	5.18
	70–79	150.17	5.20	151.05	–
Масса тела (кг)	20–29	<b>57.56</b>	8.12	<b>67.19</b>	15.29
	30–39	<b>61.12</b>	10.29	<b>66.23</b>	15.22
	40–49	63.25	12.29	67.17	13.24
	50–59	<b>62.00</b>	12.08	<b>67.18</b>	10.62
	60–69	59.83	11.57	63.31	15.69
	70–79	51.34	11.71	52.50	–
Обхват груди (см)	20–29	84.69	5.53	87.52	8.46
	30–39	87.87	6.88	87.01	8.40
	40–49	90.24	7.61	88.05	8.73
	50–59	91.00	8.27	91.01	6.83
	60–69	89.82	7.76	88.43	11.48
	70–79	85.85	7.84	86.38	–
Ширина плеч (см)	20–29	35.54	1.57	35.77	1.78
	30–39	36.13	1.91	35.66	1.77
	40–49	35.88	1.87	35.62	2.36
	50–59	35.26	1.87	35.57	1.60
	60–69	35.26	1.87	34.56	2.03
	70–79	33.84	1.77	34.28	–
Диаметр груди трансверзальный (см)	20–29	24.82	1.45	24.87	1.77
	30–39	25.38	1.92	25.56	1.90
	40–49	25.89	2.00	25.67	1.75
	50–59	26.10	2.32	25.68	1.60
	60–69	25.76	1.95	24.96	2.31
	70–79	24.36	2.26	24.30	–
Диаметр груди сагиттальный (см)	20–29	18.05	1.35	18.56	1.83
	30–39	18.79	1.70	18.50	1.78
	40–49	19.69	1.86	19.09	1.74
	50–59	20.38	1.83	19.94	1.77
	60–69	20.83	2.28	20.37	2.07
	70–79	21.51	2.41	20.90	–
Индекс грудной клетки	20–29	72.97	5.78	72.50	5.27
	30–39	74.21	6.29	72.60	5.13
	40–49	76.14	6.04	74.68	5.13
	50–59	78.33	6.78	77.67	5.80
	60–69	80.98	8.55	81.86	7.55
	70–79	87.28	9.50	86.36	–
Обхват талии (см)	20–29	72.74	6.80	76.64	11.55
	30–39	78.20	9.30	76.05	11.41
	40–49	81.91	10.47	78.86	10.72
	50–59	84.89	10.71	82.40	9.71
	60–69	85.66	11.81	81.99	14.14
	70–79	83.96	10.98	77.03	–
Обхват ягодиц (см)	20–29	96.15	6.63	101.69	11.79
	30–39	98.80	8.33	100.86	9.91
	40–49	101.30	9.63	100.32	8.69
	50–59	101.16	9.54	102.40	8.47
	60–69	101.42	10.48	100.14	14.52
	70–79	97.06	10.42	93.83	–

Продолжение табл. 2. Женщины

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Обхват плеча (см)	20–29	25.95	2.75	27.22	3.78
	30–39	27.08	2.72	26.99	3.77
	40–49	28.05	3.30	27.52	3.48
	50–59	28.23	3.51	27.54	2.41
	60–69	27.61	2.95	26.59	3.50
	70–79	25.38	3.19	26.02	–
Обхват предплечья (см)	20–29	24.40	1.82	24.68	2.53
	30–39	24.78	1.71	24.55	2.49
	40–49	24.95	2.05	24.36	2.29
	50–59	<b>25.07</b>	2.23	<b>24.19</b>	1.61
	60–69	24.31	2.13	23.69	3.28
	70–79	22.85	1.96	23.05	–
Обхват бедра (см)	20–29	<b>53.68</b>	5.19	<b>55.48</b>	4.77
	30–39	55.45	5.22	55.48	4.77
	40–49	<b>55.76</b>	5.89	<b>49.50</b>	4.56
	50–59	55.10	6.16	50.78	7.14
	60–69	52.58	5.38	54.15	8.27
	70–79	47.31	6.47	–	–
Обхват голени (см)	20–29	34.38	2.53	35.37	3.33
	30–39	35.04	2.69	35.27	3.26
	40–49	35.28	2.92	35.15	3.22
	50–59	35.34	3.21	34.51	2.21
	60–69	34.35	2.82	34.08	3.16
	70–79	32.99	3.19	31.35	–
Жир.складка на бицепсе (мм)	20–29	7.90	2.66	9.17	3.17
	30–39	8.63	3.34	8.95	3.17
	40–49	9.49	3.64	9.06	2.79
	50–59	10.78	3.89	9.88	2.76
	60–69	9.00	3.14	9.12	4.01
	70–79	7.21	2.73	6.25	–
Жир.складка на трицепсе (мм)	20–29	14.14	3.48	15.83	4.47
	30–39	14.61	3.83	15.54	4.46
	40–49	16.09	4.88	15.92	4.21
	50–59	16.71	4.37	16.07	3.41
	60–69	13.46	3.86	15.06	4.79
	70–79	10.36	3.99	11.00	–
Жир.складка на предплечье (мм)	20–29	8.95	2.61	9.58	3.03
	30–39	9.38	3.25	9.36	3.06
	40–49	10.42	3.58	10.00	3.57
	50–59	10.86	3.84	10.23	2.85
	60–69	9.49	3.16	9.56	3.48
	70–79	7.36	2.90	7.50	–
Жир.складка на бедре (мм)	20–29	13.26	4.30	14.24	3.07
	30–39	14.20	4.78	13.95	3.18
	40–49	16.04	5.24	14.44	3.69
	50–59	15.84	5.79	14.33	3.01
	60–69	13.71	4.01	14.12	5.08
	70–79	10.76	3.56	9.50	–
Жир.складка на голени (мм)	20–29	<b>14.83</b>	2.96	<b>15.22</b>	3.58
	30–39	14.68	3.41	14.93	3.64
	40–49	15.18	4.18	14.86	4.13
	50–59	14.59	3.82	14.51	3.11
	60–69	12.08	3.75	14.19	5.33
	70–79	9.82	3.30	10.50	–

Продолжение табл. 2. Женщины

Признак	Возраст лет	Данные 1980 г.		Данные 1990 г.	
		X	S	X	S
Жир.складка под лопаткой (мм)	20-29	15.41	4.59	16.88	4.92
	30-39	17.95	6.33	16.45	5.00
	40-49	<b>19.81</b>	6.86	<b>17.19</b>	5.29
	50-59	<b>20.33</b>	6.74	<b>17.77</b>	4.36
	60-69	18.11	6.18	16.69	7.17
	70-79	15.00	6.70	12.00	–
Жир.складка на груди (мм)	20-29	<b>14.75</b>	4.68	<b>12.85</b>	3.42
	30-39	16.89	6.04	15.45	5.55
	40-49	18.69	6.54	17.67	6.13
	50-59	20.14	6.36	18.61	4.48
	60-69	18.94	5.84	15.81	4.37
	70-79	15.22	5.40	14.00	–
Жир.складка на животе (мм)	20-29	16.64	5.08	18.41	6.06
	30-39	18.87	6.40	18.04	6.02
	40-49	21.15	7.09	20.11	6.60
	50-59	22.80	7.14	21.00	4.92
	60-69	21.29	6.60	18.50	7.64
	70-79	17.00	6.82	14.75	–
Средняя жировая складка (мм)	20-29	13.17	3.37	14.28	4.11
	30-39	14.39	4.27	13.98	4.13
	40-49	15.95	4.94	14.91	4.12
	50-59	16.47	4.77	15.33	3.08
	60-69	14.19	4.22	14.13	5.09
	70-79	11.59	4.21	10.74	–
Количество подкожного жира (кг)	20-29	8.08	3.00	9.88	4.37
	30-39	9.24	4.04	9.56	4.39
	40-49	10.58	4.66	10.18	4.44
	50-59	10.78	4.42	10.35	3.12
	60-69	9.00	3.49	9.35	5.40
	70-79	6.57	3.82	5.88	–
Количество всего жира по Матейке (кг)	20-29	13.94	4.45	16.75	6.61
	30-39	15.80	6.05	16.28	6.63
	40-49	17.71	6.99	17.24	6.64
	50-59	18.00	6.81	17.43	4.72
	60-69	15.83	5.74	15.94	8.13
	70-79	11.62	5.74	10.62	–
Количество жира в % массы тела	20-29	<b>23.77</b>	5.09	<b>24.20</b>	4.57
	30-39	25.01	6.08	23.79	4.68
	40-49	26.94	6.51	24.93	5.07
	50-59	27.79	6.61	25.56	3.91
	60-69	25.32	5.45	23.88	6.07
	70-79	21.15	5.95	19.80	–
Количество обезжиренной массы (кг)	20-29	<b>43.64</b>	4.95	<b>47.90</b>	7.39
	30-39	<b>45.44</b>	5.77	<b>49.95</b>	9.16
	40-49	<b>45.72</b>	6.70	<b>49.97</b>	7.45
	50-59	<b>44.35</b>	6.45	<b>49.82</b>	6.70
	60-69	45.03	6.43	47.38	8.01
	70-79	41.18	6.77	41.88	–

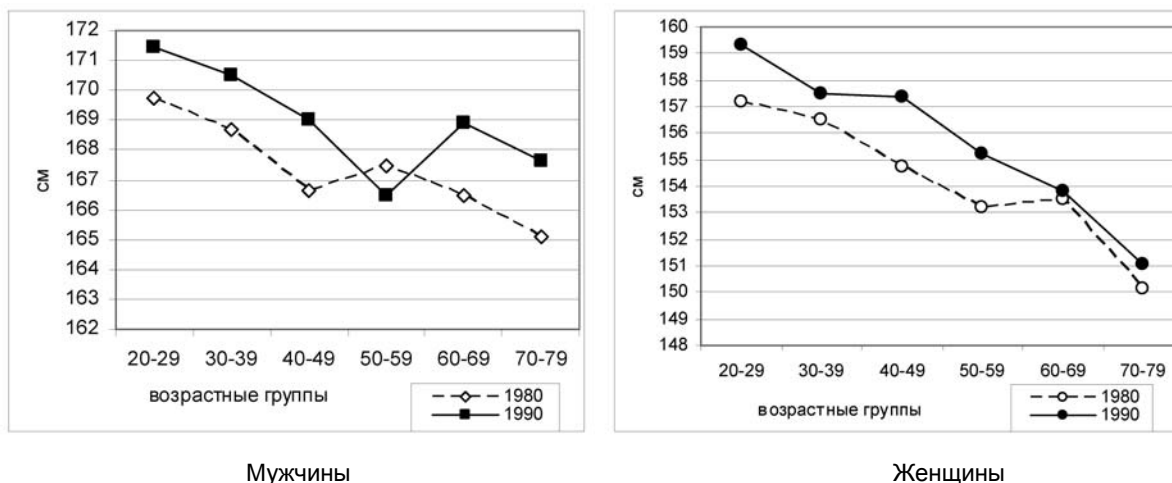


Рис. 1. Распределение средних значений длины тела

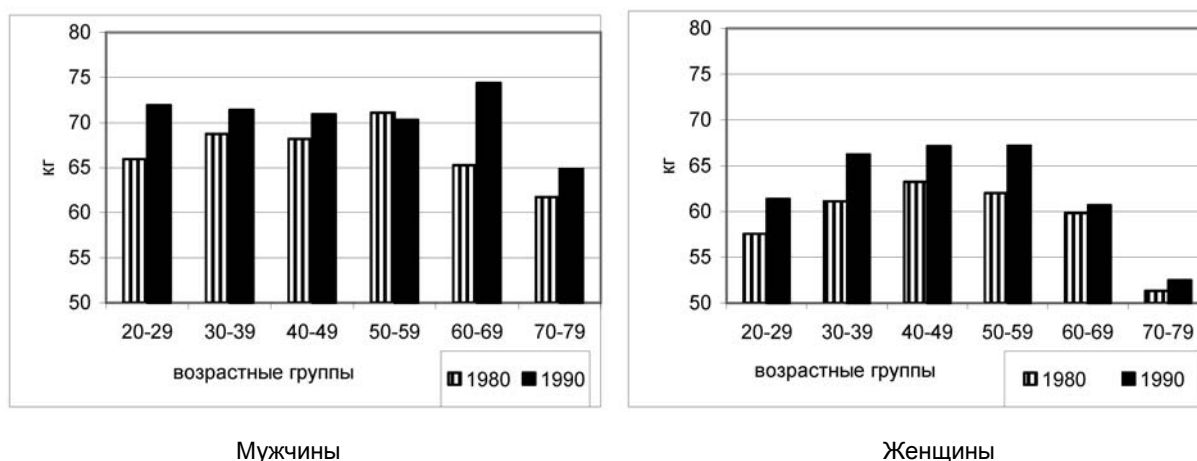


Рис. 2. Распределение средних значений массы тела

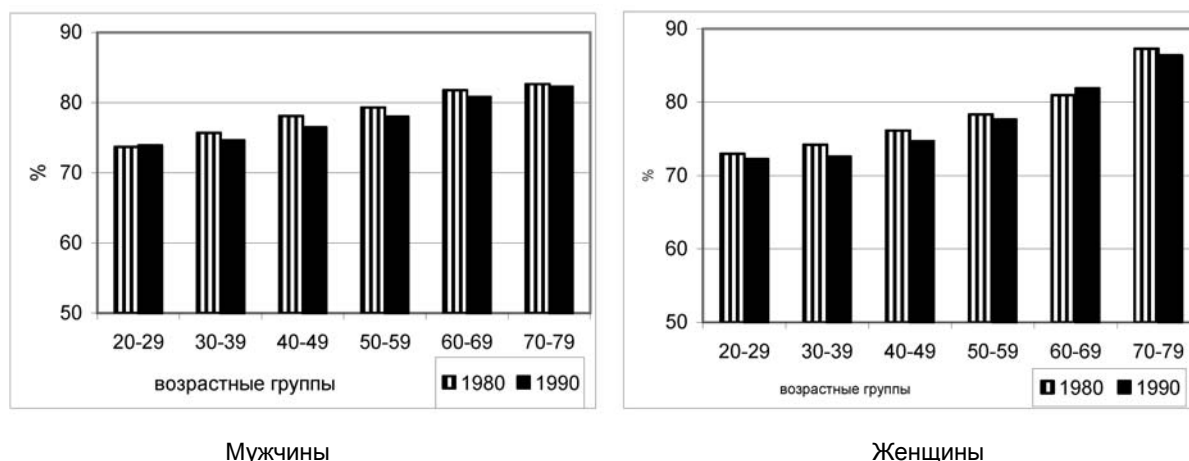
Средние арифметические значения по обхвату груди несколько больше в исследовании 1990 г. в группах мужчин всех возрастных групп, у женщин – обратная ситуация. По размерам обхвата груди обследований 1980 и 1990 г. различия между одновозрастными группами статистически достоверны только для групп 20–29 лет ( $p < 0.05$ ).

По тотальным характеристикам во всех возрастах выделяются группы обследованные в 1990 г., у которых средние арифметические значения сомы всегда больше, чем у обследованных в 1980 г.

По трансверсальному диаметру и грудному индексу статистически достоверных различий не выявлено. Возрастные изменения трансверсального диаметра груди по данным 1980 и 1990 г. не обнаружены. Для обеих серий данных по материалам поперечного наблюдения можно констатировать вполне согласованную картину возрастного

увеличения сагиттального диаметра груди и почти прямолинейную связь с возрастом, что отражается и на увеличении средних значений грудного индекса с возрастом. При сравнении динамики изменения средних значений индекса грудной клетки от 20 до 60 лет у мужчин и женщин отметим схожий темп соматического старения по обследованиям 1980 и 1990 г. (рис. 3).

Размеры ширины плеч по данным измерений 1980 и 1990 г. постепенно уменьшаются с возрастом. Значимых различий между возрастными группами двух обследований не обнаружено. Различия в средних значениях между группами 20–29 лет и 70–79 лет обоих обследований составляют у мужчин 0.6 см и 1.3 см и у женщин – 1.7 см и 1.6 см соответственно. Равнозначные изменения можно трактовать как одинаковую динамику по этому признаку.



Мужчины

Женщины

Рис 3. Распределение средних значений индекса грудной клетки

Статистически достоверных различий между одновозрастными группами по обхвату талии не обнаружено, но как факт отметим, что у абхазов 1990 г. обследования во всех возрастных группах средние арифметические значения меньше (кроме группы мужчин 60–69 лет по обследованию 1990 г.). Возрастная динамика по обхвату талии существенна в 1980 г. Так у мужчин различия средних значений от 20 лет до 60 лет составляют по первому обследованию 11.2 см, по второму – 9.5 см, у женщин – 12.2 см и 10,9 см. Эти различия небольшие в сравнении с русскими, где изменения обхвата талии у мужчин – 15.5 см и 17.7 см – у женщин. Можно утверждать, что у абхазов двух моментов обследования наблюдается одинаковый темп изменения с возрастом средних арифметических значений обхвата талии. Материалы продольных наблюдений по десятилетним изменениям обхвата ягодич демонстрируют небольшие положительные прибавки от одной возрастной группы к другой, а в группе 70–79 лет они относительно предыдущих значений резко уменьшаются.

По средним арифметическим значениям обхватов на конечностях у женщин достоверные различия обнаружены только для обхвата бедра в группе 20–29 лет и 40–49 лет ( $p < 0.05$ ), у 50–59-летних – по обхвату предплечья и запястья на 5% уровне по результатам 1980 и 1990 г. обследования. Больше по обхватным размерам различаются мужские группы: значения средних величин в десятилетиях 30–39 лет, 40–49 лет и 50–59 лет больше при первом обследовании и различия статистически достоверны по обхвату предплечья, запястья и бедра (табл. 2). Мужчины возрастной группы 60–69 лет 1990 г. обследования характеризуются большими средними характеристиками

обхватов на конечностях, что, возможно, связано с фактором случайности выборки.

Рассмотрим возрастную динамику наиболее лабильной системы признаков, связанной с жировой компонентой. Статистически достоверных различий не выявлено между одновозрастными группами двух наблюдений по жировым складкам на конечностях ни у мужчин, ни у женщин. Исключением являются достоверные различия ( $p < 0.01$ ) у двадцатилетних мужчин на бедре (рис. 4 А) и на голени у женщин ( $p < 0.05$ ) по двум обследованиям. Средние арифметические значения жировых складок на конечностях всегда больше в группах 1990 г. (табл. 2), а для жировых складок на туловище средние характеристики всегда меньше. В возрастном интервале от 20 до 60 лет значения жировых складок постепенно увеличиваются, а затем уменьшаются. По средним арифметическим значениям жировой складки на животе между возрастными когортами 1980 и 1990 г. обследования достоверных различий не выявлено. Между группами мужчин и у женщин 40–49 лет (хотя распределения близки между собой, рис. 4 Б) и в группах 50–59 лет выявлены статистически значимые различия по жировой складке под лопаткой и на груди.

Средняя жировая складка, количество подкожного и всего жира по данным 1980 г. поперечного исследования демонстрируют увеличение средних значений с возрастом у мужчин до шестидесяти лет, а затем – уменьшение. Несколько другие закономерности выявляются для обследованных в 1990 г., у которых максимальные характеристики характерны для группы 60–69 лет. У женщин двух моментов обследования до 60 лет выявляется небольшое увеличение с возрастом средних

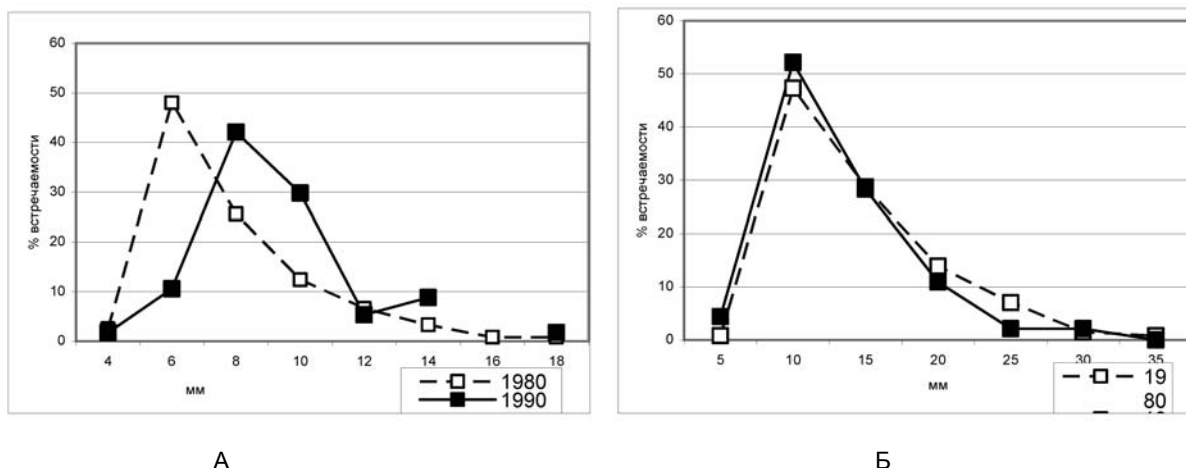


Рис 4. Распределение значений жировой складки на бедре у мужчин 20–29 лет (А) и на груди у мужчин 40–49 лет (Б)

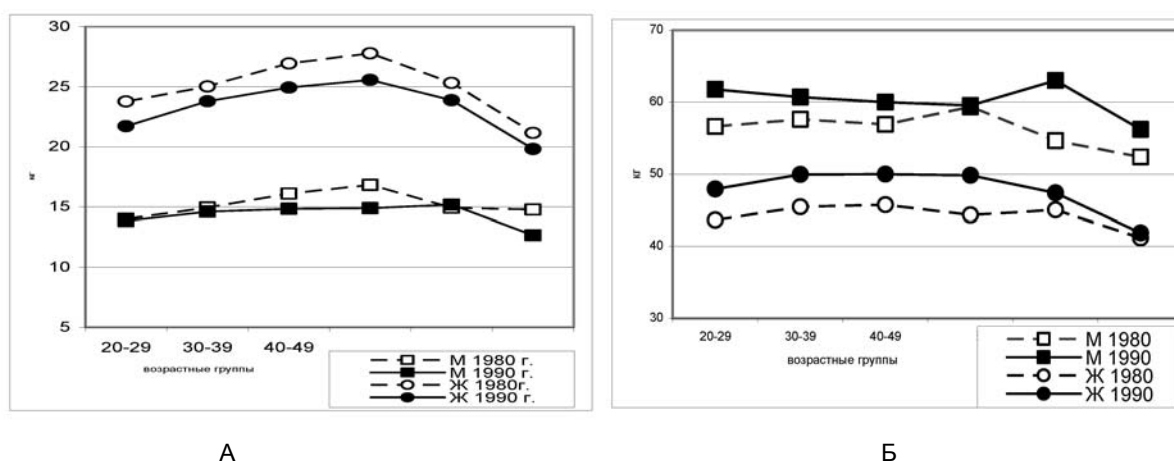


Рис 5. Распределение средних значений процента жира от массы тела (А) и обезжиренной массы (Б)

значений этого признака, а затем происходит довольно резкое уменьшение. В возрастной группе шестидесятилетних в женских группах двух обследований увеличение количества подкожного жира и всего жира (по Матейке) не превышают 4 кг и почти идентичны в двух обследованиях, что говорит о едином темпе изменения этих характеристик у двух обследованных групп абхазок. Для примера: у русских Воронежской области увеличение средних значений подкожного жира между теми же десятилетиями в два раза больше, а средняя величина в группе русских 50–59 лет на 6 кг превышает значения для абхазок. В мужских группах двух обследований динамика более активна в 1980 г.: к шестидесяти годам увеличение средних значений подкожного жира составило 2.2 кг и всего жира – на 3.2 кг, в 1990 г. – 0.54 кг и 0.73 кг соответственно. Относительное содержание жира по

первому обследованию абхазов увеличилось на 2.82%, по второму – 1.04% (рис. 5 А).

Наибольшее число достоверных различий двух обследований приходится на данные по количеству обезжиренной массы (рис. 5 Б). Это ожидаемый результат. При больших значениях массы тела у абхазов второго обследования и одинаковых характеристик жирового компонента остаточная обезжиренная масса всегда меньше в группах 1980 г. Только для группы 70–79 лет достоверных различий не выявлено.

Выяснением взаимосвязи конституции и онтогенеза были посвящены работы Ф.И. Клиорина и В.П. Чтецова. [Клиорин, Чтецов, 1979]. Однако поперечный метод сечения не позволяет выявить истинные закономерности возрастной трансформации соматотипов [Смирнова, 1987]. Нами был рассмотрен характер возрастной динамики кон-

ституциональных типов у абхазов в два момента времени (табл. 3). Доля соматотипов рассматривалась также с десятилетним интервалом по возрасту от 20 до 60 лет. Оценка типа телосложения у лиц старше 60 лет часто затруднительна в связи с искажением контуров тела и ослаблением тонуса тканей. Динамика встречаемости грудного типа конституции по данным поперечного исследования показывает незначительное увеличение доли этого соматотипа от младшей возрастной группы к старшей. При обследовании 1990 г. выявлена даже меньшая частота встречаемости грудного типа у мужчин, чем в 1980 г.

Динамика встречаемости частот переходных вариантов (грудно-мускульного и мускульно-грудного типов конституции) по возрастам в двух разномоментных выборках совпадает. В грудно-мускульном варианте, где преобладает грудной компонент, к третьему десятиетию идет уменьшение частот этого типа, тогда как для мускульно-грудного типа происходит увеличение частоты встречаемости этого соматотипа у тридцатилетних. В возрастной группе 40–49 лет в обоих обследованиях ситуация меняется: варианты грудно-мускульного типа увеличиваются, а доля мускульно-грудного типа уменьшается (табл. 3). Отметим, что в пятом десятиетию частота переходных типов по двум

обследованиям сходна и составляет по первому обследованию 17.9% и 20.0% – по второму.

Частота встречаемости мускульного типа у мужчин довольно высокая: в возрастной группе 20–29 лет – 46.2% по обследованию 1980 г. и 56.1% – 1990 г. С возрастом по двум обследованиям наблюдается уменьшение доли этого типа, хотя темп этих изменений существенно меньше, чем в других этнических группах. Например, для русских Воронежской области частота встречаемости мускульного типа от четвертого к пятому десятиетию уменьшается на 27.4% [Чижикова, Смирнова, 2003]. У абхазов к пятому десятиетию по двум обследованиям снижение процента встречаемости составляет 11.8 и 10.3%. Если у абхазов в возрастной группе 50–59 лет мускульный тип остается на уровне 15% обследования 1980 г. и 24.5% – для 1990, то у русских Воронежской области этой возрастной группы не выявлено лиц мускульного типа конституции. Меньший темп изменений с возрастом вариантов мускульного типа наблюдаем при сравнении групп 1980 г. обследования с данными 1990 г., по году рождения (данные по группе 20–29 лет 1980 г. с 30–39 летними 1990 г. и т.д.). Полученные различия демонстрируют еще меньший темп возрастных изменений, которые составляют 8.0, 9.1 и 2,3% соответственно.

**Таблица 3. Возрастное распределение конституциональных типов у абхазов (% встречаемости соматотипов)**

Тип конституции	Возрастные группы							
	20–29 лет		30–39 лет		40–49 лет		50–59 лет	
	1980 г.	1990 г.	1980 г.	1990 г.	1980 г.	1990 г.	1980 г.	1990 г.
<b>Мужчины</b>								
Грудной	8.3	5.3	9.7	6.6	10.4	9.3	16.4	10.9
Грудно-мускульный	25.5	14.0	7.5	15.8	14.6	14.0	14.9	7.3
Мускульно-грудной	13.1	12.3	17.2	14.5	9.1	7.0	3.0	12.7
Мускульный	46.2	56.1	43.0	38.2	26.8	37.2	15.0	23.6
Мускульно-брюшной	2.2	7.0	7.5	13.1	6.7	25.6	13.4	16.4
Брюшно-мускульный	4.2	–	6.5	2.6	9.8	2.3	16.4	16.4
Брюшной	–	–	–	2.6	6.7	4.6	4.5	7.3
Неопределенный	0.7	5.3	8.6	6.6	15.9	–	16.4	5.4
<b>Женщины</b>								
Астенический	9.2	5.1	8.8	6.8	6.5	5.6	8.7	3.6
Стенопластический	54.1	59.0	38.5	47.8	26.1	33.3	15.9	32.8
Мезопластический	9.2	15.4	13.2	22.7	10.9	25.0	11.6	20.0
Субатлетический	2.0	5.1	3.3	6.8	2.9	5.5	8.7	3.6
Атлетический	–	5.1	1.1	–	0.7	2.8	–	–
Пикнический	22.5	10.3	17.6	6.8	29.7	22.2	36.2	32.8
Эурипластический	1.0	–	8.8	6.8	13.8	5.6	15.9	3.6
Неопределенный	2.0	–	8.8	2.3	9.4	–	2.9	3.6

С возрастом частоты встречаемости смешанных конституциональных типов (мускульно-брюшных и брюшно-мускульных) у абхазов увеличиваются. Отметим, что в выборке 1990 г. лиц с мускульно-брюшным типом телосложения во всех возрастных группах, больше, чем в 1980 г., тогда как с частотой встречаемости брюшно-мускульного типа конституции картина обратная. В десятилетии 50–59 лет обнаружены очень близкие значения: доля мускульно-брюшного типа первого обследования – 13.4% и второго – 16.4%, а брюшно-мускульного соответственно 16.4 и 18.9%. С возрастом у мужчин наблюдается увеличение жировой массы в области живота, что и соответствует увеличению доли суммарных частот мускульно-брюшного и брюшно-мускульного типа.

Как в выборке абхазов 1990 г., так и в выборке 1980 г. в возрастной группе второго десятилетия не встретились индивиды брюшного типа. А в третьем десятилетии брюшной тип встречается лишь у 2.6% лиц этой возрастной категории по данным второго обследования. Даже в пятом десятилетии этот конституциональный тип у абхазов определен у 4.5% в 1980 году и 7.3% – в 1990 году. У русских частота встречаемости брюшного типа в этой возрастной когорте больше (14.3%).

Проверка на достоверность встречаемости частот соматотипов у абхазов по двум обследованиям показала, что статистически значимые различия 5% уровня обнаружены только для групп 20–29 лет по частоте встречаемости мускульно-брюшного типа, с большими значениями для 1990 г. Для когорты сорокалетних различия достоверны ( $p < 0.05$ ) по встречаемости брюшно-мускульного типа с большими значениями для 1980 г. и для когорты 50–59 лет по мускульно-грудному типу с большими значениями для 1990 г. Типы, которые были определены у мужчин по всем возрастным группам как неопределенные в 1990 г., остаются на уровне от 5 до 7%; по обследованию 1980 г. отмечена большая частота встречаемости этого типа. В женских группах доля неопределенных типов по сравнению с мужчинами ниже.

Также как и для мужчин абхазов астеноидные варианты не характерны и для абхазок (табл. 3). Встречаемость астенического типа по возрастным группам двух обследований не превышает 9.2%, отмеченной для самой молодой выборки. От одной возрастной группы к другой размах изменений по абсолютной величине доли двух обследований не превышает 2.3%.

В женских группах преобладающим является стенопластический тип, который составляет более 50% выборки в группах двадцатилетних при обследовании 1980 и 1990 г. С возрастом проис-

ходит уменьшение частоты этого типа (не более чем на 15.8%), но с меньшим темпом для каждой следующей группы. При сравнении данных по группе 20–29 лет 1980 г. с группой 30–39 лет 1990 г. и далее сравнение группы 30–39 лет 1980 г. с группой 40–49 лет 1990 г. выявляется динамика изменений стенопластического типа по паспортному возрасту, обнаруживая уменьшение частот на 6.3% и 5.2%, меньшие, чем при продольных сравнениях.

Изменение частот встречаемости мезопластического варианта с возрастом у абхазок двух обследований схожее, хотя частота встречаемости этого типа по обследованию 1990 г. больше, что согласуется с данными соматических характеристик. С возрастом, до 50 лет отмечается увеличение вариантов мезопластического типа, а затем к следующему десятилетию наблюдается резкое снижение частоты этого типа. Достоверные различия по частоте встречаемости мезопластического типа определены для когорты 40–49 лет на 1% уровне с большими значениями для 1990 г.

Атлетический тип не характерен для абхазок и по двум обследованиям представлен невысокой встречаемостью и только в возрасте до 50 лет, в старших возрастах этот тип не встретился.

Субатлетические варианты у абхазок представлены также невысокой частотой (до 8.7%). К возрастной группе 30–39 лет двух обследований наблюдается увеличение частоты этого типа на 1.3% для 1980 г. обследования и 1.7% – для 1990 г., а уже к следующему десятилетию встречаемость уменьшается.

По данным двух обследований доля пикнического типа меньше в третьем десятилетии, чем у двадцатилетних, а затем с возрастом частота увеличивается до шестидесяти лет, превышая таковые для группы двадцатилетних. Отмеченные меньшие средние значения относительного содержания жира у женщин, обследованных в 1990 г., согласуются и с меньшими частотами встречаемости пикнического типа по сравнению с таковыми в 1980 г. Выявлены достоверные различия 5% уровня по частоте встречаемости соматотипов только между женщинами группы 30–39 лет по пикническому типу с большими значениями для когорты 1980 г. Эурипластический тип не характерен для абхазок и в возрастной группе 20–29 лет 1980 г. обследования встретился только у 1% обследованных. По всем возрастным группам встречаемость эурипластического типа не превышает 16% и также доля этого типа всегда меньше у женщин 1990 г. обследования.

## Заключение

Во всех возрастных группах двух моментов обследования отмечены большие по абсолютной величине средние значения по длине и массе тела у мужчин и женщин в выборке 1990 г., а по объему груди только у мужчин.

Абхазы, рожденные с 1931 по 1940 г. (в группе 40–49 лет 1980 г. обследования и в группе 50–59 лет – 1990 г.) имеют меньшие средние межгрупповые значения длины тела.

Средние значения трансверзального и сагиттального диаметров груди и индекса грудной клетки во всех возрастных группах абхазов через десять лет не изменились.

Характеристики обхватов на конечностях больше у обследованных в 1980 г.

Между одновозрастными группами двух наблюдений по средним значениям жировых складок на конечностях изменений ни у мужчин, ни у женщин не выявлено. Средние значения жировых складок на туловище всегда меньше у обследованных в 1990 г.

Когорта мужчин 60–69 лет 1990 г. обследования выделяется большими значениями характеристик соматических признаков, чем 1980 г.

Наибольшее число достоверных различий практически по всем возрастным группам двух обследований приходится на данные по количеству обезжиренной массы.

По всем рассмотренным признакам меньшее количество достоверно различающихся характеристик обнаружено для женских групп. Среди всех возрастных групп двух обследований наибольшее количество значимых различий отмечено у абхазов в когорте 20–29 лет. Ни по одному соматическому признаку для мужчин и женщин 70–79 лет не выявлено статистически значимых различий.

Степень внутригрупповой изменчивости морфологических признаков в возрастных когортах за десять лет практически не изменилась.

По результатам двух обследований можно констатировать, что особых соматических изменений за прошедшие 10 лет у абхазов не наблюдается. Возрастная динамика слабее проявляется по второму обследованию.

В выборке 1990 г. снизилась частота встречаемости крайних вариантов конституциональных типов. Преобладающими соматотипами среди абхазов можно считать мускульные варианты у мужчин и стенопластический и мезопластический варианты – у женщин. В целом, по всем возрастным группам через десять лет, также как и на индивидуальном уровне, соотношение конституциональных типов мало изменилось.

Анализ абсолютных, относительных и качественных возрастных характеристик сомы у абхазов 1980 и 1990 г. обследований, а также их динамики, позволил установить практически неизменный морфологический статус абхазов за обсуждаемые десять лет.

## Библиография

- Бацевич В.А., Павловский О.М., Мансуров Ф.Г., Ясина О.В., Квициния П.К. Оссеографическая характеристика населения Абхазии. Повторные исследования через 25 лет // Современная сельская Абхазия. Социально-этнографические и антропологические исследования. М., 2006. С. 219–248.
- Бунак В.В. Нормальные конституциональные типы в свете данных о корреляции отдельных признаков // Уч. записки МГУ. 1940. Вып. 34. С. 60–101.
- Гамбурцев В.А. Гониометрия человеческого тела. М.: Медицина. 1973. С. 74.
- Галант И.Б. Новая схема конституциональных типов женщин // Казанск. мед. журн. 1927. № 5. С. 547–557.
- Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Экология и рост: влияние среды на процессы роста и полового созревания у человека // Итоги науки и техники. Антропология. М.: ВИНТИ, 1989. Т. 5. С. 77–134.
- Горбачева А.К., Дерябин В.Е., Федотова Т.К. Особенности соматического развития московских детей начала XXI века по результатам исследований 2005–2006 гг. // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2009. № 1. С. 16–28.
- Гудкова Л.К. Популяционная физиология человека. М.: Изд-во ЛКИ. 2008.
- Дерябин В.Е. Динамика изменений телосложения у мужчин 18–59 лет М., 1986. Рук. деп. в ВИНТИ. № 7105–В86.
- Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. М.: МГУ. С. 192.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К. Стабильность структуры межиндивидуальных распределений размеров тела у детей в период роста М., 2002. Рук. деп. ВИНТИ. № 1686–В02.
- Дерябин В.Е. Морфологическая типология телосложения мужчин и женщин. М., 2003. Рук. деп. в ВИНТИ. № 9. В2003. С. 290.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Панасюк Т.В. Ростовые процессы, стабильность и перестройки распределений размеров тела у детей дошкольного возраста. М., 2004. Рук. деп. В ВИНТИ. № 1810–В2004.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Ямпольская Ю.А. Устойчивость морфологической структуры внутригрупповой изменчивости детей школьного возраста. М., 2006. Рук. деп. в ВИНТИ. № 50–В2006.
- Дерябин В.Е. Курс лекции по элементарной биометрии для антропологов. М., 2007. С. 125–127.

- Дерябин В.Е., Чижикова Т.П., Смирнова Н.С.* Изучение возрастных изменений соматических свойств у взрослых абхазов методом продольно-поперечного наблюдения. М., 2008. Рук. деп. в ВИНТИ № 63-В2008.
- Дерябин В.Е., Чижикова Т.П., Смирнова Н.С.* Устойчивость структуры межиндивидуальных распределений соматических свойств у абхазов на интервале 10 лет // Актуальные вопросы антропологии. Минск: Право и экономика, 2008. Вып. 3. С. 66–74.
- Квициния П.К., Смирнова Н.С.* Возрастная динамика соматического статуса во взрослом и старческом возрастах // Абхазское долгожительство. М., 1987. С. 107–112.
- Клиорин А.И., Чтецов В.П.* Биологические проблемы учения о конституциях человека. Л., 1979.
- Козлов В.И.* О некоторых проблемах этнической экологии // Этноэкологические аспекты духовной культуры. М., 2005. С. 15–32.
- Козлов В.И.* Жизнеобеспечение этноса: содержание понятия и его экологические аспекты // Этническая экология: теория и практика. М., 1991. С. 14–43.
- Куршакова Ю.С.* Внутрипопуляционная изменчивость и возраст. М.: Наука. 1973. С. 1–19.
- Мхитарян А.А.* Некоторые особенности морфологии тела мужского населения Дагестана в возрастном аспекте // Вопр. антропологии. 1981. Вып. 67. С. 94–102.
- Павловский О.М.* О результатах повторного рентгенофотометрических исследований минерализации некоторых участков скелета // Вопр. антропологии. 1964. Вып. 67. С. 69–76.
- Павловский О.М.* Биологический возраст человека. М.: Изд-во МГУ. 1987.
- Павловский О.М.* Популяционная экология возраста человека на постдефинитивных стадиях онтогенеза // Антропология на пороге III тысячелетия. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 36–55.
- Пурунджан А.Л.* Особенности строения тела основных этнических групп населения СССР. М.: МГУ, 1990. С. 13–90.
- Смирнова Н.С.* Некоторые методические аспекты возрастной соматической изменчивости у взрослых // Вопр. антропологии. 1987. Вып. 79. С. 119–130.
- Смирнова Н.С., Шагурина Т.П.* Возрастная соматическая изменчивость в зрелом, пожилом и старческом возрасте // Экспериментальные исследования структуры и функции биологических систем. Доклады МОИП. Общая биология. М.: Наука, 1982. С. 11–13.
- Смирнова Н.С., Шагурина Т.П.* Возрастные изменения некоторых морфологических признаков у абхазов // Вопр. антропологии. 1986. Вып. 76. С. 59–72.
- Смирнова Н.С., Шагурина Т.П., Волков-Дубровин В.П., Воронов А.А.* Морфологическая характеристика взрослого абхазского населения с. Члоу // Феномен долгожительства. М.: Наука. 1982. С. 169–176.
- Ростовцев В.Н.* Основы здоровья. Минск: Типпроэкт. 2002.
- Федотова Т.К., Дерябин В.Е., Ямпольская Ю.А.* Эпохальные изменения соматического статуса московских школьников 8–17 лет за последние 40 лет XX века // Научный альманах кафедры антропологии. 2006. Вып. 4. С. 59–87.
- Федотова Т.К., Дерябин В.Е., Горбачева А.К.* Эпохальные изменения соматического статуса московских детей 3–17 лет в начале XXI века // Актуальные вопросы антропологии. Вып. 2. Минск: Право и экономика. 2008. С. 93–99.
- Чижикова Т.П., Смирнова Н.С.* Возрастная динамика морфологии тела взрослых, как результат среднего влияния // Вопросы антропологии. 2003. Вып. 91. С. 111–127.
- Чижикова Т.П., Смирнова Н.С., Дерябин В.Е., Квициния П.К., Кокоба Е.Г.* Динамика соматического статуса абхазов по вектору времени // Вестник Московского университета. Антропология. Серия XXIII. 2009. № 3. С. 23–36.
- Чтецов В.П.* Вариации подкожного жира // Вопр. антропологии, 1968. Вып. 30.
- Чтецов В.П.* Состав тела человека. М.: ВИНТИ, 1970.
- Ямсков А.Н.* Трактовки понятия «жизнеобеспечение» в этнической экологии и возможный подход к изучению культурной адаптации // Этнос и среда обитания. М., 2009. С. 73–94.
- Berkey C.S., Kent R.L.* Longitudinal principal components and nonlinear regression models of early childhood growth // Annals of Human Biology. 1983. Vol. 10. P. 523–536.
- Borkan G.A., Norris A.H.* Fat redistribution and the changing body dimensions of the adult male // Human Biology. 1977. Vol. 49.
- Borkan G.A., Hults D.E., Jerzof S.J., Robbins A.* Comparison of body composition in middle-aged and elderly males using computed tomography // American Journal of Physical Anthropology. 1985. Vol. 66.
- Bowen P.E., Custer P.* Reference values and age-related trends for arm muscle area, arm fat area and sum of skin-folds for United States adults // Journal of American College of Nutrition, 1984. Vol. 3. N 4.
- Brozek J., Parizkova J., Mendez J., Bartkett H.* The evaluation of body surface, body volume and body composition in human biology research // Antropologie. 1987. Vol. 25. N 3. P. 235–259.
- Chumlea W.C., Rhune R.L., Carry P.J., Hunt W.C.* Changes in anthropometric indices of body composition with age in a healthy elderly population // American Journal of Human Biology. 1989. Vol. 1.
- Cronk C.E., Read R.B.* Canalization of growth in Down syndrome children three months to six years // Human Biology. 1981. Vol. 53.
- Cronk C.E., Roche A.F., Kent R., Berkey C.B., Reed R.B., Valadian I., Eichoin D., McCammon R.* Longitudinal trends and continuity in weight/stature<sup>2</sup> from 3 months to 18 years // Human Biology. 1982. Vol. 54.
- Chumlea W.C., Rhune R.L., Carry P.J., Hunt W.C.* Changes in anthropometric indices of body composition with age in a healthy elderly population // American Journal of Human Biology. 1989. Vol. 1.

- Forbes G.B. The adult decline in lean body mass // *Human Biology*. 1976. Vol. 48.
- Lazarova E., Nacheva A. Age changes in weight and skinfolds in women aged 21 to 30 // *Acta cytobiologica et morphologica*. 1992. N 2.
- Myhre L.G., Kessler W.V. Body density and K-40 measurements of body composition as related to age // *Journal of Applied Physiology*. 1966. Vol. 21.
- Noppa H., Andersson M., Bengtsson C., Bruce A., Isaksson B. Longitudinal studies of anthropometric data and body composition. The population study of women in Gotheborg, Sweden // *American Journal of Clinical Nutrition*, 1980. Vol. 33.
- Parot S. Recherche sur la biometrie du vieillissement humain // *Bulletin et Memoires de la societe d'anthropologie de Paris*. 1961. Vol. 2. N 3.
- Skerlj B., Brozek J., Hunt E. Subcutaneous fat and age changes in body form in women // *American Journal of Physical Anthropology*. 1953. Vol. 11. P. 577–600.
- Tracer D.P. Fertility-related changes in maternal body composition among the Au of Papua New Guinea // *American Journal of Physical Anthropology*. 1991. Vol. 85. N 4.
- Tzankoff S.P., Norris H.A. Longitudinal changes in basal metabolism in man // *Journal of Applied Physiology*. 1978. Vol. 43.
- Tzankoff S.P. Age-related changes in skeletal muscle mass // *American Journal of Physical Anthropology*. 1983. Vol. 60.
- Wolanski N., Teter A., Kowalczyk E. Interrelation between skin-fat-fold thickness in 10 sites of body from infancy to old age // *Studies in Human Ecology*. 1989. Vol. 8.

---

Контактная информация:

Кокоба Елизавета Григорьевна: 125009, Москва, ул. Моховая, д. 11. E-mail: kokoba.e@yandex.ru;  
 Чижикова Татьяна Петровна: e-mail: tchizhikova@rambler.ru;  
 Смирнова Нина Сергеевна (495) 6295437;  
 Квициния Петр Константинович: e-mail: Lamara22@rambler.ru.

## SOMATIC CHARACTERISTICS OF THE ABKHAZIANS INVESTIGATED IN TWO DIFFERENT DECADES

E.G. Kokoba<sup>1</sup>, T.P. Chizhikova<sup>1</sup>, N.S. Smirnova<sup>1</sup>, P.K. Kvitziniya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow*

<sup>2</sup>*Abkhazian Institute of Humanities Research, Sukhum, Abkhazia*

*Somatic characteristics of rural Abkhazians investigated in 1980 (940 individuals) and in 1990 (500 individuals) are analyzed. Somatic material was collected in 1990 by T.P. Chizhikova and E.G. Kokoba and material is presented for each year of the survey over the decades. For each of the cohorts in the two surveys basic biometric characteristics were calculated. Program of morphological examination included 32 measurements (height and weight, segments length measurements, circumferences, skinfolds on trunk and extremities), estimates of the amount of subcutaneous and total body fat [Matiegka, 1921], as well as indicators of fat-free body mass. Semi-longitudinal study comparing age cohorts of two series was carried out. In all analyzed traits female groups reveal fewer differences. Statistical significance of mean differences was calculated with the Student's T-test.*

*Mean values for body height are always greater in the groups of the 1990 survey, although no statistically significant differences were found, except for the age group 40–49 years, for which both men and women of the two surveys revealed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ). Age-related changes as defined by differences of mean values in height between groups of the two surveys of one birth year are always less than that between the same age groups in a cross-sectional survey. In males the average height at older ages differs more than in women.*

*Ten years later between the same age groups the average values of body weight revealed statistically significant differences ( $p < 0.001$ ) in groups of 20–29 years for men and women. Also, for the values of chest circumference in two surveys of 1980 and 1990 the differences between the same age groups were statistically significant only for the 20–29 group. Mean values of chest circumference were slightly more in the 1990 study in men of all age groups and less - for women. Traits associated with the fat component revealed no obvious differences, in contrast to the characteristics of fat-free body mass. 20–29 year old males of a new generation are taller, heavier and have average values of fat-free mass. 20–29 year old females are 2 cm higher than their peers of the 1990, have greater weight, but smaller values of circumferences and body fat with the larger values for lean body mass.*

*In all analyzed traits males revealed more differences. Among all age groups the most significant differences are noted for Abkhazian women in the age cohort of 20–29 years. For both men and women at age of 70–79 years no statistically significant differences were revealed.*

*Age dynamics is less evident in the second data set. The analysis of absolute, relative and descriptive age characteristics of somatic status of Abkhazians in two data sets, as well as their dynamics shows a stability of morphological type in the Abkhazians.*

*Key words: Abkhazians, morphology, height, weight, chest circumference, somatic characteristics, semi-longitudinal method, somatotype, age changes, stability of morphological structure*

# ШОРЦЫ: СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГРУПП ПО ДАННЫМ ФОНДА ФАМИЛИЙ И АУТОСОМНЫХ ДНК МАРКЕРОВ

М.Б. Лавряшина<sup>1</sup>, М.В. Ульянова<sup>1</sup>, Т.А. Толочко<sup>1</sup>, О.А. Балаганская<sup>2</sup>,  
А.Г. Романов<sup>2</sup>, Е.В. Балановская<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кемеровский государственный университет, Кемерово

<sup>2</sup> Медико-генетический научный центр РАМН

С целью изучения уровня консолидации и подразделенности тюркоязычного коренного народа Южной Сибири – шорцев – проведен анализ структуры генофондов шорцев в пределах их территориальных групп. Обследованим охвачены абаканские шорцы Таштыпского района Республики Хакасия, горные шорцы Таштагольского района Кемеровской области, а также локальные сельские субпопуляции горных шорцев: усть-анзасские, усть-кабырзинские и кызыл-шорские шорцы. Оценка подразделенности шорского этноса проведена с привлечением квазигенетических маркеров – фамилий и аутосомных ДНК маркеров: CCR2Val64Ile; CCR5del32; ALU: ACE1, TPA25, A25, PV92, AroA1, B65, F13B.

Источником информации для проведения семейного анализа послужили записи похозяйственных книг Матурского и Таштыпского сельских советов Таштыпского района Республики Хакасия (абаканские шорцы), Усть-Анзасского, Усть-Кабырзинского и Кызыл-Шорского территориальных управлений Таштагольского района Кемеровской области (горные шорцы). Исследовались записи за три временных интервала (1940–1950 гг., 1970–1973 гг., 2000–2010 гг.), что соответствует трем непересекающимся поколениям шорцев. Суммарный объем собранных данных составил 249 фамилий у 8107 человек. На основе частот фамилий по методу Нея рассчитывались генетические дистанции ( $d$ ) между поколениями для каждой субпопуляции шорцев. Сходство исследованных субпопуляций друг с другом оценивалось с использованием коэффициента родства по изонимии ( $R_i$ ).

Аутосомные ДНК маркеры генотипировали по единой панели методом ПЦР в 197 образцах ДНК шорцев. 159 образцов принадлежали горным шорцам, а 38 – абаканским шорцам. На основе частот аллелей по методу Нея рассчитывались генетические дистанции ( $d$ ) между шорскими субпопуляциями. Выраженность межпопуляционных различий на разных уровнях популяционной иерархии – шорцы Южной Сибири; территориальные группы абаканских и горных шорцев; локальные субпопуляции горных шорцев – оценивали с помощью показателя межпопуляционных различий  $G_{ST}$ .

Полученные результаты семейного анализа в трех поколениях шорцев (1940, 1970, 2000 гг.) отражают рост во всех шорских субпопуляциях индекса миграций ( $v$ ) и коэффициента родства по изонимии ( $R_i$ ). Рассчитанные по частотам фамилий генетические дистанции ( $d$ ) между поколениями шорцев в пределах локальных субпопуляций свидетельствуют об изменении популяционно-генетической структуры шорцев. Данные исследования ДНК-маркеров характеризуют подразделенность популяции шорцев Южной Сибири ( $G_{ST} = 1.21\%$ ), демонстрируют своеобразие генофонда абаканских шорцев ( $d = 0.375$ ) и отражают сохраняющуюся подразделенность ( $0.0079 < d < 0.0414$ ) популяции горных шорцев, что должно учитываться при проведении исследований данного этноса.

Ключевые слова: абаканские шорцы, горные шорцы, генофонд, ДНК-маркеры, популяционная структура, фамилии

## Введение

Шорцы – коренной этнос Южной Сибири с численностью, по данным переписи 2002 года, 13 975 человек (11 554 шорцев проживает в Кемеровской области, 1078 – в Республике Хакасия). 71.12% шорцев – городские жители. Поселения сельских шорцев расположены в Таштагольском районе (пп. Усть-Анзас, Усть-Кабырза, Ключевой, Чилису-Анзас и др.), в Междуреченском городском округе (пп. Ортон, Большой Ортон, Учас), в Мысковском городском округе (п. Чувашка) Кемеровской области, в Таштыпском (пп. Матур, Анчуль) и Аскизском (п. Балыкса) районах Республики Хакасия (рис. 1).

Шорцы являются потомками самодийских и угорских племен, смешавшихся с тюркоязычными группами уйгуров и енисейских кыргызов. Территорией расселения предков шорцев являлись верховья реки Томь, долины рек Пызас, Кабырза, Мундыбаш, Суета и др. [Кимеев, 2006]. Проживавшие здесь в XIX – начале XX века племена этнографы объединяют в лесостепную «абинскую» и горно-таежную «бирюсинскую» группы [Кимеев, 1981; 1986]. Предположительно в XVIII веке часть предков шорцев, переселившись в Абаканскую долину, основала абаканскую группу. У Л.П. Потапова [Потапов, 1947] есть указание на то, что в пе-

реселении участвовали абинские сеоки, однако однозначно утверждать, что абаканские шорцы являются потомками исключительно абинцев невозможно. Известен древний торговый путь «Улуг-Чол» [Кимеев, 2008], соединявший Алтай с Хакасией. Он проходил, в том числе, и через территории бирюсинцев, как и другая дорога в Хакасию – от улуса Мыски в долину реки Таштып, поэтому в сложении абаканской группы шорцев, скорее всего, участвовали как абинские, так и бирюсинские сеоки. В настоящее время сохранились только абаканская и горно-таежная группы шорцев. Лесостепная группа была ассимилирована русскими, телеутами, горно-таежными шорцами и кумандинцами.

С точки зрения антропологии горно-таежные (горные по А.Н. Багашеву) и абаканские шорцы принадлежат к разным типам южносибирской расы: горные – к североалтайскому, абаканские – к алтае-саянскому типу [Очерки культурогенеза народов... 1998]. Предполагается, что различия между ними вызваны смешением абаканских шорцев с сагайцами и эффектом основателя [Аксенова, 2006]. Для решения этого вопроса необходимо специальное исследование генофондов шорцев на фоне других народов Южной Сибири.

Этноним «шорцы» был предложен в середине XIX века В.В. Радловым [Радлов, 1989]. Термин



Рис. 1. Современное расселение шорцев (Цит. по: Тюркские народы Сибири, 2006) с указанием расположения обследованных территорий

базировался на названиях крупных сеоков ак-шор, кара-шор, сары-шор, имел непростую судьбу и закрепился в среде тюркоязычных племен Кузнецкого уезда Томской губернии только к концу 1920-х годов. По мнению Л.И. Шерстовой [Шерстова, 1999] выделение шорцев из общей массы тюрков Южной Сибири было искусственным. Это указывает на то, что территориальные субпопуляции шорцев до сих пор могут нести черты предковых групп, различающихся по происхождению, и иметь особенности структуры генофонда. В связи с этим оценка характеристик локальных сельских субпопуляций горных шорцев, проживающих на территории исконного шорского ареала, имеет большой научный интерес, так как позволит выявить реальную структуру генофонда шорцев и сформулировать правила формирования выборки для популяционно-генетических исследований шорского народа.

### Материалы и методы

Исследование генетической структуры шорцев было проведено на трех уровнях популяционной иерархии. За «высший» уровень была принята совокупная популяция шорцев Южной Сибири. За «средний» уровень – две территориальные группы шорцев – горные шорцы Кемеровской области (КО) и абаканские шорцы Республики Хакасия (РХ). Выборка горных шорцев была сформирована из уроженцев различных сельских поселений – территориальных управлений (ТУ) – Таштагольского района Кемеровской области. Абаканские шорцы представлены жителями Таштыпского и Матурского сельских советов Таштыпского района Республики Хакасия. В выборки включали лиц, являвшихся по всем линиям родства третьим поколением шорцев в данной местности. Именно поэтому в исследование не вошли шорцы п. Балыкса Аскизского района РХ, так как значительная их часть оказалась недавними переселенцами из Кемеровской области.

Подразделенность популяций шорцев в исконном ареале их расселения исследовали на «базовом» уровне популяционной иерархии. Так как предковые черты исходного субстрата могли сохраниться только в относительно закрытых популяциях, то для изучения было выбрано сельское население трех локальных групп горных шорцев. Это субпопуляции Усть-Анзасского, Усть-Кабырзинского и Кызыл-Шорского ТУ Таштагольского района КО.

Оценка уровня консолидации и подразделенности шорского этноса была проведена с привле-

чением двух типов маркеров (табл. 1). Квазигенетические маркеры – фамилии – позволили осуществить тотальное исследование популяционно-генетической структуры шорцев в динамике за три поколения (1940, 1970, 2000 гг.). По частотам фамилий с использованием метода M. Nei [Nei, 1975] вычисляли генетические расстояния (d) между поколениями горных шорцев Кемеровской области в пределах локальных субпопуляций. Так как одинаковые шорские фамилии регистрируются редко даже на базовом уровне популяционной иерархии – оценка сходства и отличий между субпопуляциями горных шорцев, а также между территориальными группами абаканских и горных шорцев проводилась с использованием коэффициента родства по изонимии (Ri) [Lasker, 1977]. Источником информации для анализа фонда фамилий послужили записи похозяйственных книг за 1940–1955 гг., 1970–1975 гг., 2000–2008 гг. Для народов Сибири длина поколения соответствует в среднем 25 годам [Rychkov, Sheremetyeva; 1977; Битадзе, 1986], поэтому проанализированные нами поколения можно считать непрерывающимися.

Второй тип – собственно генетические маркеры – включал аутомсомные генные локусы: CCR2Val64Ile (однонуклеотидный полиморфизм); CCR5del32 (инсерционно-делеционный полиморфизм); ACE1, TPA25, A25, PV92, ApoA1, B65, F13B (Alu-полиморфизм). По единой панели изучили 197 образцов ДНК шорцев Южной Сибири (см. табл. 1). На основе частот аллелей ДНК маркеров тем же методом [Nei, 1975] были рассчитаны генетические расстояния (d) между абаканскими и горными шорцами, а также генетические расстояния между локальными субпопуляциями горных шорцев. Подразделенность шорских популяций оценивалась с помощью показателя межпопуляционных различий  $G_{ST}$  [Nei, 1975]. Материалом для исследования аутомсомных маркеров послужила геномная ДНК шорцев, выделенная из цельной крови методом фенол-хлороформной экстракции [Johns, Paulus-Thomas, 1989]. Результаты амплификации оценивали при помощи электрофореза в агарозном геле. Для детекции ДНК использовали окраску гелей бромистым этидием с последующей визуализацией ДНК в УФ-свете. При генотипировании CCR2 Val64Ile ПЦР-продукт подвергался предварительной рестрикции. Генотипирование образцов осуществляли на базе лаборатории генетики человека МГНЦ РАМН (г. Москва).

Таблица 1. Объемы изученных выборок сельского шорского населения Южной Сибири

Группы шорцев	ФАМИЛИИ (суммарно за три поколения)		ДНК маркеры
	Число фамилий	Число носителей фамилий	
ШОРЦЫ ЮЖНОЙ СИБИРИ	249	8107	197
ШОРЦЫ АБАКАНСКИЕ (Республика Хакасия Таштыпский район, Матурский и Таштыпский сельсоветы)	54	667	38
ШОРЦЫ ГОРНЫЕ (Кемеровская область, Таштагольский район) <i>в том числе</i>	216	7440	159*
Шорцы Усть-Анзасские	55	3394	49
Шорцы Усть-Кабырзинские	122	2424	74
Шорцы Кызыл-Шорские	105	1622	25

Примечание. \* – 11 образцов ДНК принадлежали уроженцам других территорий Таштагольского района Кемеровской области

### Результаты и обсуждение

По данным антропологии предковая линия шорцев через носителей пазырыкской культуры эпохи раннего железа [Тур, 2003] и каракольской культуры среднего бронзового века может уходить к рубежу неолита-энеолита в среду племен, оставивших захоронения в пещерах Горного Алтая [Чикишева, 2010]. Это определяет фундаментальную научную значимость изучения генофонда шорцев, так как данные популяционной генетики, так же как и материалы по физической антропологии, являются важным источником сведений о происхождении алтае-саянских народов. В отличие от языковых и культурных черт биологические комплексы распространяются только со своими носителями и таким образом напрямую свидетельствуют о миграциях и смешении человеческих популяций [Аксянова, 2006]. Это позволяет использовать данные популяционной генетики для поиска следов недокументированных миграций и изучения древней истории Сибири.

Ранее генетическая структура шорцев уже исследовалась на основе классических [Рычков, 1965; Лавряшин, Платунова, 1976; Спицын, 1984; Битадзе, 1986; Калабушкин и др., 1988; Липатов и др., 1997; Лузина, 1987; Лотош и др., 1993] и ДНК маркеров [Деренко и др., 2002; Шахтшнейдер и др., 2003; Balanovsky et al., 2005; Лавряшина и др., 2010; Ульянова, 2010]. Однако при несомненной ценности проведенных работ, ни в одной из них генофонд шорцев не был проанализирован с учетом детальной популяционной струк-

туры и в том объеме, который необходим для получения оценки структуры генофонда такого миграционно активного и высоко урбанизированного южносибирского народа, как шорцы.

#### Фамилии

Изучение фонда фамилий широко используется в популяционно-генетических исследованиях со второй половины XX века. Фамилии «наследуются» патрилинейно, обладают селективной нейтральностью и могут служить аналогом генетического маркера с множественными аллелями и доминантным типом наследования [Morton et al., 1971]. Для адекватной характеристики популяции на основе данных о фамилиях важна длительность использования фамилий в конкретной этнической группе. Фамилии «кузнецким инородцам» (впоследствии получившим название «шорцы») стали массово присваиваться с конца XVIII – начала XIX века. Несмотря на сравнительно небольшой срок существования фамилий у шорцев (160–180 лет), использование их в качестве маркеров оказалось полезным для определения особенностей популяционной структуры и ее динамики у шорцев Южной Сибири [Лавряшина и др., 2009], а также для оценки субпопуляционных различий шорцев Кемеровской области [Ульянова, 2010].

Фамильный состав сельского шорского населения Южной Сибири, включая и потомков от смешанных браков, проанализированный за три временных периода: 1940–1955 гг., 1970–1975 гг. и

**Таблица 2. Частота встречаемости фамилий в локальных шорских сельских субпопуляциях Кемеровской области (КО) и Республики Хакасия (РХ) в динамике, %**

Усть-Анзас, КО		Кызыл-Шор, КО		Усть-Кабырза, КО		Таштып, Матур, РХ	
1950–1955 гг.		1940–1945 гг.		1940–1945 гг.		1952–1954 гг.	
Кискоров	21.74	Челбогашев	18.35	Идигешев	9.63	Шулбаев	32.36
Топаков	15.46	Ачулаков	11.37	Судочаков	8.77	Штыгашев	14.91
Кирсанов	13.67	Тепчегешев	9.04	Куспекоев	7.51	Кузургашев	12.36
Торчаков	10.55	Амзараков	6.46	Тепчегешев	7.32	Шултреков	12.00
Кыдымаев	8.82	Кунгушев	4.91	Кирсанов	7.23	Казынгашев	9.09
Σ	70.24	Σ	50.13	Σ	40.46	Σ	80.72
1971–1973 гг.		1970–1973 гг.		1973–1975 гг.		1970–1973 гг.	
Кискоров	25.74	Челбогашев	14.66	Изыгашев	15.75	Кузургашев	33.95
Топаков	16.64	Ачулаков	11.26	Шулбаев	8.49	Шултреков	18.60
Торчаков	12.44	Тепчегешев	9.95	Арбачаков	7.95	Шулбаев	17.21
Кыдымаев	12.44	Созыгашев	7.59	Идигешев	6.71	Кызынгашев	9.77
Кирсанов	11.28	Тодыяков	6.15	Куспекоев	5.48	Шипеев	4.65
Σ	78.54	Σ	49.61	Σ	44.38	Σ	84.18
2000–2004 гг.		2000–2005 гг.		2000–2005 гг.		2002–2008 гг.	
Кискоров	21.86	Ачулаков	14.74	Шулбаев	16.22	Шулбаев	26.68
Торчаков	16.12	Челбогашев	9.05	Арбачаков	8.78	Кузургашев	13.56
Топаков	15.85	Тодыяков	7.58	Адыяков	8.04	Штыгашев	7.34
Кыдымаев	9.84	Куспекоев	5.47	Судочаков	4.61	Шельтреков	6.21
Отургашев	6.28	Созыгашев	5.47	Кискоров	4.02	Иптешев	3.95
Σ	69.95	Σ	42.31	Σ	41.67	Σ	57.75

**Таблица 3. Матрицы генетических дистанций (d) между поколениями горных и абаканских шорцев**

шорцы Усть-Анзасского ТУ, КО				шорцы Усть-Кабырзинского ТУ, КО			
	1940-е гг.	1970-е гг.	2000-е гг.		1940-е гг.	1970-е гг.	2000-е гг.
1940-е гг.	0			1940-е гг.	0		
1970-е гг.	0.019	0		1970-е гг.	0.380	0	
2000-е гг.	0.091	0.053	0	2000-е гг.	0.743	0.402	0
шорцы Кызыл-Шорского ТУ, КО				шорцы Таштыпского и Матурского с/с., РХ			
	1940-е гг.	1970-е гг.	2000-е гг.		1940-е гг.	1970-е гг.	2000-е гг.
1940-е гг.	0			1940-е гг.	0		
1970-е гг.	0.175	0		1970-е гг.	0.346	0	
2000-е гг.	0.413	0.158	0	2000-е гг.	0.124	0.311	0

2000–2008 гг., показал, что разнообразие фамилий у шорцев невелико (249 фамилий) по сравнению с другими южносибирскими народами – кумандинцами (386 фамилий) и тубаларами (371 фамилия) [Лавряшина и др., 2009]. Так у горных шорцев Кемеровской области зафиксировано соответственно в трех временных срезах: в Усть-Анзасском ТУ – 39, 27 и 28 фамилий; в Кызыл-Шорском ТУ – 45, 48 и 72 фамилии; в Усть-Кабырзинском – 56, 53 и 95 фамилий. У абаканских шорцев Республики Хакасия (в Матурском и Таштыпском сельских советах суммарно) отмечено 24, 14 и 35 фамилий.

Во все изученные временные периоды спектр фамилий четырех шорских субпопуляций существенно различается. Анализ фамилий этнообразующего блока внутри каждой из локальных субпопуляций за три поколения свидетельствует об относительно стабильной частоте пяти частых фамилий у горных шорцев Усть-Анзасского и Кызыл-Шорского ТУ (табл. 2). В Усть-Кабырзинском ТУ и у абаканских шорцев спектр фамилий существенно изменяется. На основе данных о частотах фамилий была рассчитана матрица генетических расстояний ( $d$ ) между поколениями шорцев внутри локальных субпопуляций (табл. 3) и построены дендрограммы, демонстрирующие изменения генетической структуры шорцев за исследованные временные интервалы (рис. 2–5). У горных шорцев Усть-Анзаса и Усть-Кабырзы наиболее дистанцированным оказалось поколение 2000-х годов (рис. 2–3), тогда как у горных шорцев Кызыл-Шорского ТУ (рис. 4) дальше отстоит поколение 1940-х годов. Что касается абаканских шорцев Матурского и Таштыпского с/с, то у них наиболее отличается по фамильному составу поколение 1970-х годов (рис. 5).

В основе выявленных особенностей лежат два основных фактора, обуславливающих различную интенсивность миграционных процессов на данных территориях – географический и социально-экономический. Так, минимальные значения генетических дистанций в локальных сельских субпопуляциях были выявлены между поколениями горных шорцев Усть-Анзаса, а максимальные – для горных шорцев Усть-Кабырзы. Горные шорцы Кызыл-Шорского ТУ занимают промежуточное положение. При этом центральные поселки Усть-Кабырзинского и Кызыл-Шорского ТУ расположены на более близком расстоянии от районного центра (г. Таштагол) (65 км и 32 км соответственно), чем Усть-Анзасского ТУ (120 км). Немногие оставшиеся поселки Усть-Анзасского ТУ располагаются в труднодоступной горной местности с практически неразвитой транспортной инфра-

структурой. Географическая изоляция горных шорцев Усть-Анзасского ТУ обусловила небольшую трансформацию их популяционно-генетической структуры. Максимальное для этой субпопуляции генетическое расстояние ( $d = 0.053$ ) выявлено между поколениями 1970-х и 2000-х годов, но даже оно существенно меньше, чем дистанции между поколениями горных шорцев Усть-Кабырзинского, Кызыл-Шорского ТУ и Таштыпско-Матурской группы абаканских шорцев.

Своеобразна дендрограмма горных шорцев Кызыл-Шорского ТУ (рис. 4). Здесь качественный скачок в изменении фамильного состава наблюдается в интервале 1940–1970 гг., что может быть объяснено трудовой миграцией. На территории Кызыл-Шорского ТУ в 1950-е годы активно развивалась золотодобыча, работал прииск «Алтайский». В 1970-х годах драги на реке Кондоме были ликвидированы, закрыта урановая шахта и свернута деятельность геолого-разведывательной партии. Вероятно, именно поэтому основной пик миграционной активности населения на данной территории приходится на 1940-1970-е годы. Это подтверждает и динамика индекса миграций ( $v$ ), рассчитанного на основе частот фамилий по методу, описанному в работе Г.И. Ельчиновой и Н.В. Кривенцовой [2004]. Величина данного показателя увеличивается во всех исследованных локальных сельских субпопуляциях шорцев. Однако в Кызыл-Шорском ТУ самые высокие значения индекса миграций приходятся именно на поколение 1940-х ( $v = 0.0339$ ), снижаясь в 1970-х ( $v = 0.0196$ ) и вновь возрастая в 2000-х ( $v = 0.0383$ ) годах.

В Усть-Анзасском ТУ индекс миграций в 1940-х и 1970-х годах одинаков ( $v = 0.0041$ ) и резко возрастает у поколения 2000-х гг. ( $v = 0.0200$ ). В Усть-Кабырзинском ТУ величины индекса  $v$  возрастают однонаправленно, отражая увеличение миграционной активности населения за исследованный период времени (0.0184, 0.0219 и 0.0270, соответственно в трех изученных временных интервалах). У абаканских шорцев Матурского и Таштыпского сельсоветов индекс миграций составил 0.0103, 0.0061 и 0.0445, соответственно для трех временных интервалов. Самое высокое значение индекса среди изученных субпопуляций зарегистрировано у абаканских шорцев в 2000-е годы ( $v = 0.0445$ ).

Структура генетических взаимоотношений трех поколений абаканских шорцев (рис. 5) по данным фонда фамилий принципиально отличается от выше описанных структур у горных шорцев Кемеровской области (рис. 2–4). Если в локальных сельских субпопуляциях горных шорцев

шорцы Усть-Анзасского ТУ  
Таштагольский р-н, Кемеровская обл.

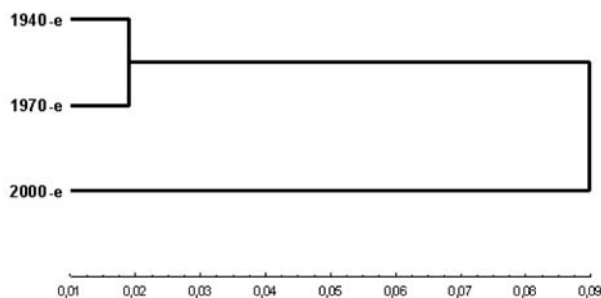


Рис. 2. Дендрограмма трех поколений горных шорцев Усть-Анзасского ТУ по данным о фонде фамилий (метод Уорда)

шорцы Усть-Кабырзинского ТУ  
Таштагольский р-н, Кемеровская обл.

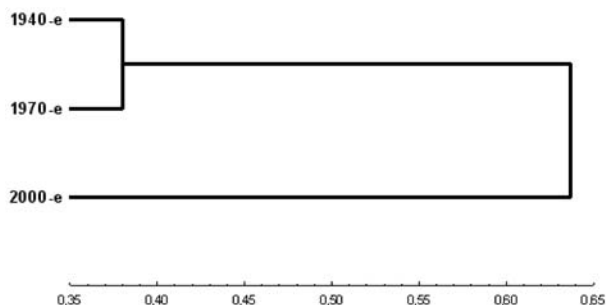


Рис. 3. Дендрограмма трех поколений горных шорцев Усть-Кабырзинского ТУ по данным о фонде фамилий (метод Уорда)

шорцы Кызыл-Шорского ТУ  
Таштагольский р-н, Кемеровская обл.

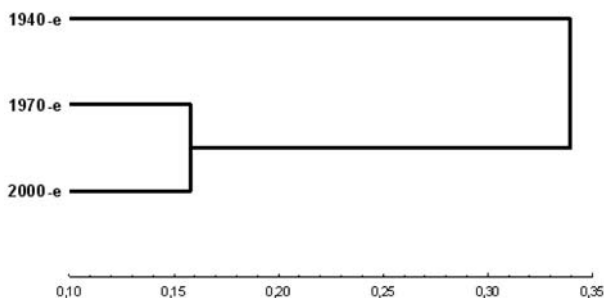


Рис. 4. Дендрограмма трех поколений горных шорцев Кызыл-Шорского ТУ по данным о фонде фамилий (метод Уорда)

шорцы Матурского и Таштыпского с/с  
Таштыпский р-н, Республика Хакасия

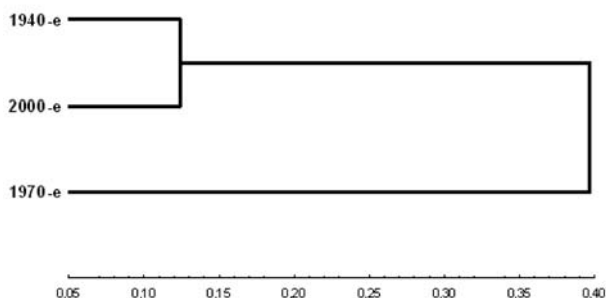


Рис. 5. Дендрограмма трех поколений абаканских шорцев Матурского и Таштыпского сельских советов по данным о фонде фамилий (метод Уорда)

величина показателя генетических расстояний ( $d$ ) между поколениями 1940–1970–2000 гг. однонаправлено возрастает, то у абаканских шорцев поколения 1940-х и 2000-х годов оказываются генетически близки друг другу, а поколение 1970-х от них дистанцируется (табл. 3). Возможной причиной появления генетического сходства у поколений 1940-х и 2000-х гг. может быть возросшая в 2000-е годы интенсивность миграций шорцев из Кемеровской области в Хакасию. Новые переселенцы, принешие «стандартный» набор шорских фамилий, могли несколько нивелировать отличие фамильного состава, отмеченное у абаканских шорцев в 1970-е годы.

Далее на основании фамильного разнообразия был оценен уровень сходства исследованных субпопуляций горных и абаканских шорцев в трех временных интервалах (табл. 4). Полученные значения коэффициентов родства по изонимии ( $R_i$ ) у шорцев оказались ниже коэффициентов  $R_i$  рассчитанных для других популяций коренных сибирских народов: якутов [Данилова и др., 2004] и тувинцев [Санчат и др., 1998], что отражает гетерогенность шорского этноса. Среди горных шорцев Кемеровской области в первый изученный период времени наиболее удаленной по фамильной структуре от других оказалась усть-анзасская субпопуляция; наибольшее родство по изонимии в

Таблица 4. Коэффициент родства по изонимии ( $R_i$ ) в субпопуляциях горных и абаканских шорцев

Группы шорцев	Годы	Горные шорцы			Абаканские
		Усть-Анзас	Усть-Кабырза	Кызыл-Шор	Таштып, Матур
Усть-Анзас	1940-е		19	5	4
	1970-е		10	2	2
	2000-е		14	9	5
Усть-Кабырза	1940-е	0.00000556		16	5
	1970-е	0.00000533		21	7
	2000-е	0.00002846		22	11
Кызыл-Шор	1940-е	0.00000298	0.00002116		3
	1970-е	0.00000102	0.00001972		3
	2000-е	0.00002588	0.00003603		9
Таштып, Матур	1940-е	0.00000417	0.00000872	0.00001465	
	1970-е	0.00000361	0.00002239	0.00000901	
	2000-е	0.00003880	0.00004744	0.00005341	

Примечание. В правой верхней части приведено количество общих фамилий

этот период выявлено между Усть-Анзасским и Усть-Кабырзинским ТУ. В начале 1970-х годов сохраняется такой же уровень родства между всеми субпопуляциями. В 2000-х годах степень изоляции населения Усть-Анзасского ТУ уменьшается, коэффициенты родства с двумя остальными сельскими субпопуляциями горных шорцев увеличиваются на порядок, оставаясь, тем не менее, очень низкими.

Коэффициенты родства между другими субпопуляциями во все временные периоды имеют величины одного порядка с временными и территориальными вариациями. В первый и второй временные отрезки максимальная величина коэффициента родства выявлена при сравнении усть-кабырзинской и кызыл-шорской субпопуляций. В 2000-х годах зафиксированы самые высокие значения коэффициентов сходства по изонимии между всеми исследуемыми субпопуляциями горных шорцев, что свидетельствует об интенсификации миграционных процессов в сельском населении Таштагольского района КО. Максимальное сходство в это период демонстрирует усть-кабырзинская субпопуляция с кызыл-шорской.

Коэффициенты родства по изонимии между горными и абаканскими шорцами близки к таковым между субпопуляциями горных шорцев. Выявлена та же тенденция к сближению фамильной

структуры территориальных групп абаканских и горных шорцев в 2000-е годы. Следует отметить, что в этот временной период самое высокое значение  $R_i$  зафиксировано между абаканскими шорцами и горными шорцами Кызыл-Шорского ТУ, что может свидетельствовать об увеличении миграционного потока с территории Кемеровской области в Таштыпский район республики Хакасия.

#### *Аутомные ДНК маркеры*

На следующем этапе исследования наличие или отсутствие подразделенности популяции шорцев Южной Сибири проанализировали на основе аутомных ДНК маркеров, по частотам которых рассчитали матрицу генетических расстояний ( $d$ ) между абаканскими шорцами и сельскими субпопуляциями горных шорцев (табл. 5). В ранее опубликованном материале [Лавряшина и др., 2010] мы отмечали обособленное положение шорцев Южной Сибири относительно других евразийских народов, а также незначительные генетические расстояния между горными и абаканскими шорцами ( $d = 0.004$ ), соответствующие таковым между алтай-кижи и теленгитами ( $d = 0.003$ ); тубаларами и челканцами ( $d = 0.005$ ); качинцами и койбалами ( $d = 0.008$ ). Это могло свидетельствовать

**Таблица 5. Генетические расстояния (d) между субпопуляциями шорцев Кемеровской области и Республики Хакасия по данным аутосомных ДНК маркеров**

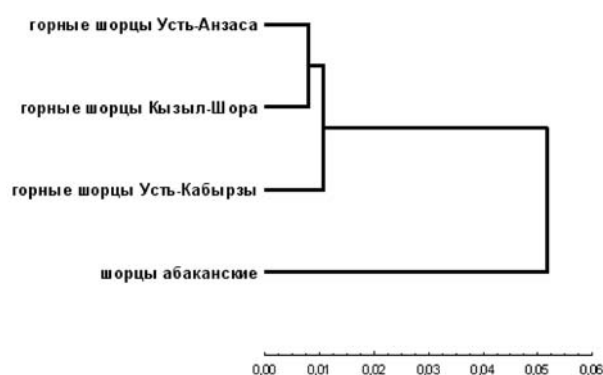
	Горные шорцы			Абаканские
	Усть-Анзас	Усть-Кабырза	Кызыл-Шор	Матур, Таштып
Усть-Анзас	0			
Усть-Кабырза	0.0094	0		
Кызыл-Шор	0.0079	0.0107	0	
Матур, Таштып	0.0315	0.0414	0.0397	0

о сходстве генофондов абаканских и горных шорцев. Однако, принимая во внимание то, что абаканские шорцы, скорее всего, являются переселенцами из различных территорий современной Кемеровской области, а характеристики генофонда горных шорцев являются обобщенными, мы провели дополнительное сравнение абаканских шорцев с тремя локальными субпопуляциями горных шорцев (табл. 5).

Полученные при исследовании на третьем (базовом) уровне популяционной иерархии результаты свидетельствуют о сохраняющемся своеобразии генофондов горных шорцев ( $0.0079 < d < 0.0414$ ), которое нивелировалось при рассмотрении обобщенной группы шорцев Кемеровской области. В шорских субпопуляциях величина показателя средней удаленности от всех исследованных популяций оказалась минимальной у горных шорцев Усть-Анзасского ТУ ( $d = 0.016$ ), а наиболее высокой у абаканских шорцев ( $d = 0.038$ ), что находит свое отражение в структуре дендрограммы (рис. 6). На дендрограмме субпопуляции горных шорцев объединяются в единый кластер, что отражает процессы консолидации их генофондов. Абаканские же шорцы дистанцируются от кластера горных шорцев, и это свидетельствует об их генетическом своеобразии. Таким образом, полученные в этой части результаты согласуются с антропологическими данными о разнородности абаканских и горных шорцев [Очерки культурогенеза... 1998].

Оценка межпопуляционных различий ( $G_{ST}$ ) шорцев на разных уровнях иерархии существенно варьирует (табл. 6). На уровне двух территориальных групп – абаканские и горные шорцы – показатель  $G_{ST}$  оказался невелик и составил 0.36 %, что значительно ниже, чем  $G_{ST}$  у хакасов (1.24 %) и алтайцев (2.67 %) изученных по аналогично-

му комплексу маркеров [Лавряшина и др., 2010]. Однако учет субпопуляционных особенностей (базовый уровень популяционной иерархии) для горных шорцев выявил более высокие значения межпопуляционных различий – 1.09%. Различия между генофондами всех четырех субпопуляций шорцев (Усть-Анзасской, Усть-Кабырзинской, Кызыл-Шорской и Таштыпской-Матурской) составили – 1.21%. Таким образом, при учете генетической изменчивости локальных популяций межпопуляционная дифференциация шорцев ( $G_{ST} = 1.21\%$ ) оказывается в три раза выше, чем при учете деления только на территориальные группы горных и абаканских шорцев ( $G_{ST} = 0.36\%$ ).



**Рис. 6. Дендрограмма генетических взаимоотношений между четырьмя субпопуляциями шорцев по данным аутосомных ДНК маркеров (метод Уорда)**

**Таблица 6. Межпопуляционная гетерогенность шорцев Южной Сибири**

Шорцы	Число популяций	G <sub>ST</sub> (%)
ЮЖНАЯ СИБИРЬ (уровень территориальных групп – абаканские и горные шорцы)	2	0.36
ЮЖНАЯ СИБИРЬ (уровень локальных субпопуляций – абаканские и горные шорцы)	4	1.21
Кемеровская область (уровень локальных субпопуляций – горные шорцы)	3	1.09

### Выводы

Проведенное исследование сельских шорцев Южной Сибири позволяет сделать следующие важные выводы:

1. по данным исследования аутомомных ДНК маркеров и результатам анализа фонда фамилий локальные сельские субпопуляции горных шорцев Кемеровской области отличаются от абаканских шорцев Республики Хакасия;
2. несмотря на общую тенденцию у шорцев за три поколения к росту миграционной активности и усиление консолидационных процессов, субпопуляции горных шорцев продолжают сохранять генетическую гетерогенность;
3. при формировании выборок в популяционно-генетических исследованиях шорского этноса для получения объективных данных необходимо учитывать генетическую изменчивость локальных популяций сельских шорцев.

### Библиография

Аксянова Г.А. Антропология Тюркских народов Сибири // Тюркские народы Сибири. М.: Наука, 2006. С. 11–25.  
 Битадзе Л.О. Антропология и популяционная генетика шорцев: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1986. 206 с.  
 Данилова А.П., Кучер А.Н., Максимова Н.Р., Сухомясова А.Л., Говорова М.Д., Леонтьева В.А., Федорова С.А., Алексеева С.П., Ноговицына А.Н. Генетико-демографи-

ческая характеристика сельских популяций Республики Саха (Якутия) // Генетика человека и патология: Сб. научн. тр. / Под ред. В.П. Пузырева. Вып. 7. Томск: Печатная мануфактура, 2004. С. 54–64.

Деренко М.В., Малярчук Б.А., Захаров И.А. О происхождении европеоидного компонента митохондриальных генофондов этнических групп Алтае-Саянского нагорья // Генетика, 2002. Т. 38. № 9. С. 1292–1297.

Ельчинова Г.И., Кривенцова Н.В. Методы обработки популяционно-генетических данных: списки избирателей // Медицинская генетика, 2004. Т. 3. № 5. С. 220–225.

Калабушкин Б.А., Битадзе Л.О., Лавряшин Б.В. Популяционная структура и антропогенетические признаки шорцев бассейна реки Мрассу // Генетика, 1988. Т. 24. № 7. С. 1289–1298.

Кимеев В.М. Территориально-этнические группы шорцев в XVII-начала XX вв. // Молодые ученые Кузбасса в X пятилетке. Ч. II. Кемерово, 1981. С. 150–155.

Кимеев В.М. Шорцы. Кто они? Этнографические очерки. Кемерово: Кемеровское кн. изд-во, 1989. 189 с.

Кимеев В.М. Шорцы // Тюркские народы Сибири. М.: Наука, 2006. С. 236–323.

Кимеев В.М. Роль коневодства в жизнедеятельности горно-таежных шорцев торгового пути «Улуг-Чол» // Древние и средневековые кочевники Центральной Азии. Барнаул, 2008. С. 133–136.

Лавряшин Б.В., Платунова Е.И. Анализ частот генов и характера распределения групп крови системы ABO, Rh в Шорской популяции // Проблемы генетики человека. Кемерово, 1976. С. 11–19.

Лавряшина М.Б., Ульянова М.В., Балановская Е.В. Динамика фамильного состава как показатель изменения популяционной структуры коренных этносов Южной Сибири // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2009. № 3. С. 14–22.

Лавряшина М.Б., Ульянова М.В., Балаганская О.А., Балаганский А.Г., Балановская Е.В. Генетический портрет десяти малых народов Южной Сибири. Сообщение II. Гетерозиготность и подразделенность генофонда по данным об аутомомных ДНК маркерах // Медицинская генетика, 2010. № 9 (99). С. 16–23.

Липатов П.И., Лузина Ф.А., Лотош Е.А., Гафаров Н.И. Популяционно-генетическая характеристика шорцев Ортоной популяции как искусственного изолята // Биологические проблемы Верхнего Притомья: сб. научно-исследовательских работ). Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1997. С. 35–39.

Лотош Е.А., Денисова Т.Г., Лузина Ф.А., Гафаров Н.И., Суржиков В.Д., Киселева И.Н. Антропогенетическая характеристика шорцев Таштагольского района // Мат. конф. «Здоровье населения Сибири». Новокузнецк, 1993. Т. 2. С. 54–56.

Лузина Ф.А. Наследственный полиморфизм и генетические процессы в коренном населении Горного Алтая: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1987. 253 с.

Очерки культурогенеза народов Западной Сибири / Отв. ред. А.Н. Багашев. Т. 4. Расогенез коренного населения. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1998. 354 с.

Радлов В.В. Из Сибири. Страницы дневника. М.: Наука, 1989. 749 с.

- Рычков Ю.Г.* Генетика демографических процессов в народонаселении // Вопросы антропологии. 1982. Вып. 70. С. 3 канд. биол. наук. 12.
- Санчат Н.О.* Популяционно-генетическое изучение народонаселения Республики Тува: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск: ТНЦ СО РАМН, 1998. 24 с.
- Спицын В.А., Боева С.Б., Филиппов И.К.* Генетико-антропологическое изучение коренного населения Алтае-Саянского нагорья // Антропозоологические исследования в Туве. М.: Наука, 1984. С. 185–194.
- Тюркские народы Сибири / отв. ред. Д.А. Функ, Н.А. Томилов. М.: Наука, 2006. 678 с.
- Тур С.С.* Современные потомки носителей пазырыкской культуры // Древности Алтая. Вып. 10. Горно-Алтайск, 2003. С. 141–154.
- Ульянова М.В.* Динамика популяционно-генетической структуры шорцев Южной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук., Томск, 2010. 23 с.
- Чикишева Т.А.* Динамика антропологической дифференциации населения юга Западной Сибири в эпохи неолита - раннего железного века: Автореф. дис. ... доктора истор. наук., Новосибирск, 2010. 47 с.
- Шахтшнейдер Е.В., Юдин Н.С., Дамба Л.Д. и др.* К вопросу об этнических характеристиках ядерного и митохондриального генофондов шорцев // Генофонд населения Сибири: сб. науч. статей / Отв. ред. В.И. Коненков, В.П. Пузырев, М.И. Воевода. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2003. С. 174–176.
- Шерстова Л.И.* Ментальность переходного этноса: Южная Сибирь в XIX – начале XX века. Новосибирск, 1999. Т. 2. С. 506–514.
- Balanovsky O., Pocheshkhova E., Pshenichnov A. et al.* Is spatial distribution of the HIV-1-resistant CCR5Delta32 allele formed by ecological factors? // J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci., 2005. Jul; 24. N 4. P. 375–382.
- Johns M.B.Jr., Paulus-Thomas J.E.* Purification of human genomic DNA from whole blood using sodium perchlorate in place of phenol // Anal. Biochem., 1989. Aug 1. Vol. 180. N 2. P. 276–278.
- Lasker G.W.* A coefficient of relationship by isonymy: a method for estimating the genetic relationship between populations // Human. Biol. 1977. Vol. 49. N 3. P. 489–493.
- Morton N.E., Yee S., Harris D.E., Lew R.* Bioassay of Kinship // Theoretical Population Biology. 1971. Vol. 2. P. 507–521.
- Nei M.* Molecular evolutionary genetics. Amsterdam, 1975. 278 p.
- Rychkov Yu.G., Sheremet'yeva V.A.* The genetic process in the system of ancient human isolates in North Asia // Population Structure and Human Variation / Ed. G.A. Harrison. Internat. Biol. Programmer. Vol. 11. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 1977. P. 47–108.

---

Контактная информация:

*Лавряшина Мария Борисовна*, 650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6., кафедра генетики Кемеровского государственного университета. Тел.: 8(3842)580166. E-mail: lmb2001@mail.ru;

*Ульянова Марина Владиславовна*, 650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6., кафедра генетики Кемеровского государственного университета. E-mail: ulmar2003@mail.ru;

*Толочко Татьяна Андреевна*, 650000, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6., кафедра генетики Кемеровского государственного университета. Тел.: 8(3842)580166;

*Балаганская Ольга Алексеевна*, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, Медико-генетический научный центр РАМН. E-mail: Olga.vasinskaja@mail.ru;

*Романов Алексей Геннадьевич*, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, Медико-генетический научный центр РАМН. E-mail: a\_romanov85@mail.ru;

*Балановская Елена Владимировна*, 115478, г. Москва, ул. Москворечье, д. 1, Медико-генетический научный центр РАМН. E-mail: balanovska@mail.ru.

## THE SHORS: SIMILARITIES AND DIFFERENCES BETWEEN TERRITORIAL GROUPS ACCORDING TO THE SURNAME DATA AND AUTOSOMAL DNA MARKERS

M. Lavryashina<sup>1</sup>, M. Uljanova<sup>1</sup>, T. Tolochko<sup>1</sup>, O. Balaganskaya<sup>2</sup>, A. Pomanov<sup>2</sup>, E. Balanovska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kemerovo State University, Kemerovo*

<sup>2</sup> *Research Center, for Medical Genetics Russian Academy of Medical Sciences, Moscow*

*To study the level of consolidation and subdivision of the Turkic-speaking indigenous group of Southern Siberia – the Shors – we analyzed the structure of gene pools of the Shors within their regional groups. The survey covered Abakan Shors in Tashtyp district of the Republic of Khakassia, mountain Shors of Tashtagol district of Kemerovo region, as well as local rural sub-populations of mountain Shors: Ust-Anzass, Ust-Kabyrzin and Kyzyl-Shor Shors. The assessment of subdivision of the Shor ethnic group was held with the involvement of surnames and autosomal DNA markers: CCR2Val64Ile; CCR5del32; ALU: ACE1, TPA25, A25, PV92, ApoA1, B65, F13B.*

*The source of information for the analysis was the ancestral records of house books of Matursk and Tashtyp rural councils of Tashtyp district of the Republic of Khakassia (Abakan Shor), Ust-Anzassk, Ust-Kabyrzinsk and Kyzyl-Shor territorial administrations of Tashtagol district of Kemerovo region (the mountain Shors). We studied the records for three time intervals (1940-50, 1970-73, 2000-2010), which correspond to three disjoint generations of the Shors. The total amount of data collected was 249 names of 8107 people. Based on the frequency of surnames, by the method of Nei, genetic distances ( $d$ ) between generations for each subpopulation of the Shors were calculated. The similarity of the studied subpopulations to each other was evaluated using the coefficient of kinship for isonymy ( $R_i$ ).*

*Autosomal DNA markers were genotyped on a single panel by PCR method in 197 DNA samples of the Shors. 159 samples belonged to the mountain Shors, and 38 to Abakan Shors. On the basis of allele frequencies, by the method of Nei, genetic distances ( $d$ ) between Shor subpopulations were calculated. The level of interpopulation differences at different levels of population hierarchy – the Shors of Southern Siberia, local groups of Abakan and mountain Shors, local sub-population of mountain Shors were assessed with an indicator of interpopulation differences  $G_{ST}$ . The results of the analysis in the three ancestral generations of the Shors (1940, 1970, 2000) reflect the growth in all subpopulations of the Shor migration index ( $v$ ) and the kinship coefficient on isonymy ( $R_i$ ). Genetic distances ( $d$ ), calculated from the frequencies of surnames between Shors generations within local subpopulations, indicate a change in their population-genetic structure. These DNA markers characterize Shors subdivided population of Southern Siberia ( $G_{ST} = 1.21\%$ ), demonstrate the peculiarity of the gene pool of Abakan Shors ( $d = 0.375$ ), and reflect the continuing subdivision ( $0.0079 < d < 0.0414$ ) of the population of Mountain Shors, which should be considered when conducting population and genetic studies of this ethnic group.*

**Key words:** Abakan Shors, Mountain Shors, gene pool, DNA markers, population structure, surnames

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИТОВСКИХ ДЕТЕЙ: ОЦЕНКА МЕТОДА АНАЛИЗА АМБУЛАТОРНЫХ КАРТ (ПРОДОЛЬНОЕ РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, 1990–2008)**

А.С. Сухомлинов, Я. Туткувенс

*Кафедра анатомии, гистологии и антропологии факультета медицины Вильнюсского университета, Литва*

*Введение.* Метод анализа амбулаторных карт является одним из способов получения информации о морфологических характеристиках ребенка на протяжении всего его развития, а также о некоторых факторах, влияющих на его рост. Главными преимуществами применения данного метода исследования являются возможность за короткий период времени получить значительное количество лонгитудинальных данных, а также его относительно низкая себестоимость. В сочетании с отмечаемой многими авторами точностью измерения детей метод анализа амбулаторных карт является прекрасной альтернативой классическим методам сбора данных, применяемым в ауксологии. Целью данного исследования мы ставим выяснение, от чего зависит периодичность профилактических посещений ребенком поликлиники и, как следствие, частота измерений его морфологических параметров.

*Материалы и методы.* Всего были обработаны 1535 амбулаторных карт детей, рожденных в 1990 году. Для исследования роста литовских детей с момента рождения до достижения ими 18 лет были выбраны три крупнейшие поликлиники города Вильнюса (Антакальне, Центро и Шешкинес) и пять филиалов центральной поликлиники Вильнюсского района (центральный, Йодшиляй, Пагиряй, Рудамина и Скайдишкес). Поскольку данные по Вильнюсу и Вильнюсскому району из-за неоднородности этнического и социального состава его населения представляют собой общую картину страны, выводы нашего исследования смогут быть применимы в целом к Литве. Собранные данные включают в себя некоторые морфологические показатели детей с рождения до достижения ими 18 лет (рост, вес, объемы головы и груди), а также некоторые данные о родителях ребенка, составе семьи, бытовых условиях, акушерском анамнезе, беременности и родах.

*Результаты.* Нами установлено, что количество измерений детей зависит в первую очередь от их возраста. Оно достигает максимальных значений (до 80-90%) в первые месяцы жизни, в возрасте одного года, семи лет и в подростковый период (с тринадцатого года жизни), то есть в критические периоды роста. Минимальные значения наблюдаются в возрасте 4–5 и особенно 8–11 лет, то есть в наиболее стабильные периоды. На периодичность посещения ребенком поликлиники также влияли его место проживания, расстояние до поликлиники и очередность рождения (вторые дети в семье реже посещали лечебные учреждения, следовательно, по сравнению с первыми детьми, реже проводились и измерения их тел). Пол ребенка, его национальность и социально-экономические факторы не имели влияния на периодичность посещения ребенком поликлиники.

*Выводы.* Применяя метод анализа амбулаторных карт, стоит иметь в виду некоторые различия по частоте измерений детей различного возраста и планировать объем исследования в зависимости от контингента. Также стоит внимательно подойти к выбору поликлиник для сбора данных, поскольку количество измерений детей зависит как от организации работы в самой поликлинике, так и от географии проживания приписанных к ней пациентов.

*Ключевые слова:* физическое развитие детей, поликлиника, амбулаторная карта, продольное исследование

## Введение

Исследование физического развития детей является одной из наиболее интересных и сложных задач, стоящих перед современными антропологами. На ростовые процессы детей влияет множество различных факторов, как генетических, так и средовых, а также сложное взаимодействие между ними [Ulijaszek et al., 1998; Walker et al., 2006; Haas et al., 2006; Susanne et al., 2000; Jakimaviciene, Tutkuviene, 2006]. При этом процессы роста детей настолько чувствительны к среде, что являются прекрасными индикаторами ее изменений [Bodzsar et al., 1998; Tutkuviene, 2005].

Наилучшим методом исследования процессов роста детей является антропометрия в сочетании с анкетным опросом исследуемого или членов его семьи (родителей) для установления интересующих внешних факторов (в основном социально-экономических). Несмотря на то, что данный метод является «золотым стандартом» в акусологии, он имеет три существенных недостатка. Во-первых, это его огромная стоимость. Например, для создания новых стандартов роста и веса литовских детей в 2000–2002 годах, потребовалось около пятнадцати тысяч часов работы антропологов, педиатров и младшего персонала, что в денежном эквиваленте обошлось бы порядка 180 тысяч евро по зарплатам того времени [Hermanussen et al., 2010]. Во-вторых, это наблюдаемое в Литве и во многих других странах постсоветского пространства нежелание родителей, чтобы их детей измеряли с какой бы то ни было целью [Nohrden et al., 2010]. И, в-третьих, даже если соглашение на исследование бывает получено, то часть анкеты с вопросами о материальном положении семьи обычно возвращается незаполненной. Несмотря на то, что уровень доходов семьи является одним из важнейших социально-экономических факторов [Turán et al., 2007; Gultekin et al., 2006; Joshi et al., 2005], получить эти данные крайне сложно. Если в западной литературе уже тридцать лет назад подчеркивалось, что по меньшей мере 30% респондентов не отвечают на вопрос об уровне их доходов [Rona et al., 1978], то по нашим данным, этот процент только увеличился [Jakimaviciene, Tutkuviene 2007; из личной беседы с Е.З. Годиной и Л.В. Задорожной, 2010].

В последнее время в мире часто применяются синтетические стандарты роста. Один из примеров – стандарты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сильно критикуемые за то, что они скорее описывают, как дети должны расти, нежели то, как они растут на самом деле [Garza,

de Onis, 2004]. Разница между литовским стандартом роста и стандартом ВОЗ достигает 6 см. в некоторых возрастных группах, поэтому их применение в нашей стране нецелесообразно. Другой пример – метод, позволяющий получить точные кривые роста для детей любой популяции, имея их данные лишь по нескольким возрастным группам [Hermanussen et al., 2010]. Однако сами авторы признают, что использование их метода не позволяет оценить влияние социально-экономических факторов на процессы роста.

Еще одним способом получить данные о морфологических характеристиках человека является простой вопрос о его росте и весе. Данный метод применим как к взрослым и подросткам, так и к детям младшего возраста (в этом случае данные сообщают родители ребенка). В том случае, когда данные о своем росте и весе сообщают взрослые и подростки, результаты сходны с получаемыми с помощью антропометрии и вполне могут быть используемы для анализа; несмотря на это подчеркивается, что люди склонны завышать свой рост и занижать вес [Imrhan et al., 1996; Connor Gorber et al., 2007; Bettylou et al., 2007]. Когда же о росте и весе своих маленьких детей сообщают их родители, то наоборот наблюдается тенденция к завышению веса ребенка, поэтому эти данные не рекомендуется использовать для оценки избыточного веса и ожирения у детей [Akinbami, Ogden, 2009].

Наконец, данные о физическом развитии ребенка можно получить из амбулаторных карт. В них содержится информация о росте, весе, обхватах груди и головы ребенка, а также данные о его родителях, составе семьи и жилищных условиях. В Литве проводились некоторые подобные исследования роста детей [Macernyte, Tutkuviene, 2009], однако из-за небольшого их количества невозможно провести оценку данного метода. Судя по результатам некоторых исследований, проведенных в Западной Европе и США, рост и вес детей во время осмотра их в поликлинике измеряется довольно точно, что позволяет использовать эти данные для анализа [Smith et al., 2010; Howe et al., 2009]. Сбор данных подобным образом не требует квалифицированной рабочей силы или дорогих инструментов. На первый взгляд, единственным серьезным минусом этого способа является его трудоемкость. По нашему личному опыту, сбор данных из одной амбулаторной карты с занесением их в компьютерную базу данных занимает порядка 15–20 минут. Остается лишь позавидовать странам, где подобные данные уже компьютеризированы и на их основе созданы регистры впечатляющих размеров [Baker et al., 2009].

## Материалы и методы

По законам Литовской Республики, сбор личных данных граждан не может быть осуществлен без их согласия. Однако в нашем случае, когда данные получаются из амбулаторных карт пациентов поликлиник, информирование граждан и прошение их согласия было бы крайне проблематично. Здесь играет роль и объем исследования (мы обработали более полутора тысяч амбулаторных карт), и тот факт, что адреса и телефоны интересующих нас пациентов поликлиник мы могли получить лишь уже имея доступ к их амбулаторным картам, в которых и указана данная информация. Выбраться из этого замкнутого круга нам помогло то, что Литовский комитет по биоэтике при Министерстве здравоохранения Литовской Республики имеет право позволять сбор личных данных из медицинских документов без согласия субъектов. Получив разрешение комитета, мы связались с выбранными нами поликлиниками и приступили к сбору данных.

Для сбора данных мы выбрали три крупнейшие поликлиники города Вильнюса (Антакальне, Центро и Шешкинес), а также Центральную поликлинику Вильнюсского района, обслуживающую около 80% его населения. Известно, что данные по Вильнюсу и Вильнюсскому району из-за неоднородности этнического и социального состава его населения представляют собой общую картину страны, таким образом, выводы нашего исследования смогут быть применимы в целом к Литве [Tutkuvienė, 2007]. Так как районной поликлинике принадлежит более 20 филиалов в окрестностях столицы, мы решили использовать для сбора данных ее центральный филиал, находящийся в черте города, а также четыре филиала, расположенных к юго-востоку от Вильнюса (в населенных пунктах Йодшиляй, Пагиряй, Рудамина и Скайдишкес). Выбор упомянутых филиалов обусловлен тем, что именно это направление исторически является местом компактного проживания национальных меньшинств (поляков, русских, белорусов и др.), что позволит нам произвести оценку влияния этнического фактора на рост детей. Число проанализированных амбулаторных карт по поликлиникам представлено в табл. 1.

Анализировались амбулаторные карты граждан Литовской Республики, родившихся в 1990 году. Из них были получены данные о некоторых морфологических показателях детей с рождения до достижения ими 18 лет – росте, весе, обхватах головы и груди. Все показатели измерялись каждый месяц до одного года, затем – ежегодно. Также мы получили некоторые данные о родителях

**Таблица 1. Число проанализированных амбулаторных карт по поликлиникам**

Поликлиника	Число проанализированных амбулаторных карт
Антакальне	387
Центро	435
Шешкинес	358
Центральная поликлиника Вильнюсского района	355
Филиалы:	
Центральный	79
Йодшиляй	83
Пагиряй	73
Рудамина	67
Скайдишкес	53
Общее число	1535

ребенка (возраст, профессия, национальность, вредные привычки, изредка – рост), составе семьи (наличие и число старших братьев и сестер), бытовых условиях (квартира/собственный дом/общежитие, количество комнат, число проживающих вместе людей, площадь жилья, наличие удобств), акушерском анамнезе, протекании данной беременности и родах.

Еще в процессе сбора данных мы обратили внимание, что почти в каждой амбулаторной карте между измерениями ребенка существуют большие или меньшие промежутки, или лакуны. Иногда они бывают небольшими, например, пропущено одно измерение ребенка в каком-либо возрасте. Подобные промежутки, по нашему мнению, могут быть заполнены средним арифметическим значением между предыдущим и последующим измерениями без искажения общей картины роста. С большими лакунами (промежутками в два года и более) так поступать не рекомендуется. Собрав данные по всем поликлиникам, мы задались вполне очевидным вопросом: от чего зависит количество измерений ребенка от рождения до 18 лет, или, формулируя вопрос более широко, от чего зависит периодичность профилактических посещений им лечебного учреждения? На этот вопрос мы и постараемся ответить в данной работе.

## Результаты и обсуждение

Периодичность профилактических посещений ребенком лечебного учреждения (во время которых производились измерения его тела) выражено в процентах от общего числа исследуемых детей. Результаты по поликлиникам представлены на рис. 1.

Заметно, что количество измерений детей зависит в первую очередь от их возраста. Оно достигает максимальных значений (до 80–90%) в первые месяцы жизни, в возрасте одного года, семи лет и в подростковый период (с тринадцатого года жизни). Минимальные значения наблюдаются в последние месяцы первого года жизни, в возрасте 4–5 и особенно 8–11 лет, причем данная тенденция одинакова для всех четырех поликлиник. Небольшое число измерений детей в возрасте 18 лет (по сравнению с семнадцатилетним возрастом) объясняется тем, что по достижении совершеннолетия обычно заводится новая амбулаторная карта пациента, а старая отдается в архив поликлиники. Измерения тела в возрасте 18 лет заносятся в новые карты, которые часто заводятся в совершенно других поликлиниках, таким образом, отследить их было бы крайне сложно.

Мы также сравнили число измерений детей в городе и районе (рис. 2). Статистически значимые различия ( $p < 0.05$ ) наблюдаются в дошкольный период и с 9 лет, но есть и один интересный момент: если в возрасте 1–6 и 9–13 лет городских детей измеряли чаще, то с четырнадцатилетнего возраста до достижения совершеннолетия чаще проводились измерения районных детей. Мы связываем это с увеличением числа амбулаторий в сельских районах Литвы и с относительно меньшим числом пациентов, приписанных к одному семейному врачу в сельской местности.

Анализ числа измерений детей в пяти филиалах Центральной поликлиники Вильнюсского района также показал существенные различия между ними. Поскольку часто наблюдалась ситуация, когда дети были приписаны к поликлинике, находящейся в другом населенном пункте, мы сравнили число их измерений с числом измерений детей, приписанных к поликлиникам, находящимся в тех же самых населенных пунктах, где живут они сами (рис. 3). Статистически значимые различия наблюдались почти во всех возрастах (за исключением 2–4 и 7 лет), но если до восьмилетнего возраста чаще измеряли детей, проживающих и приписанных в том же населенном пункте (что, в общем-то, логично и совпадает с нашей гипотезой), то позже кривые перекрещивались.

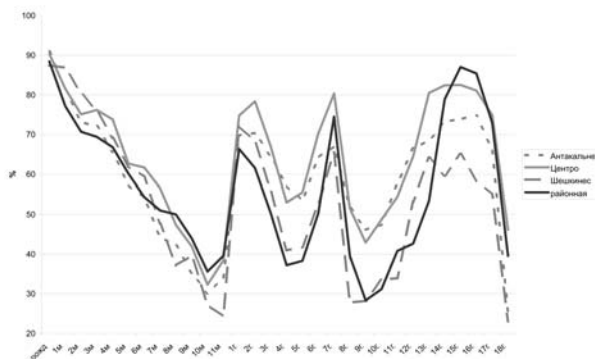


Рис. 1. Процент измеренных детей по поликлиникам

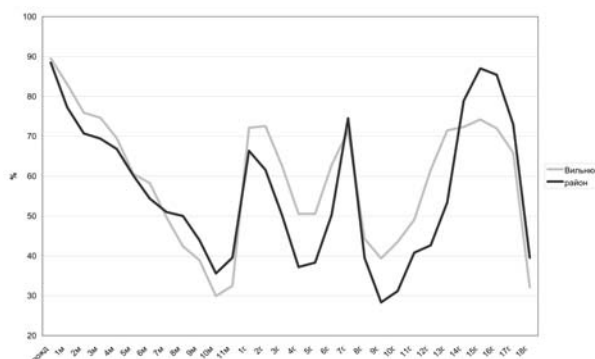


Рис. 2. Процент измеренных детей в Вильнюсе и районе

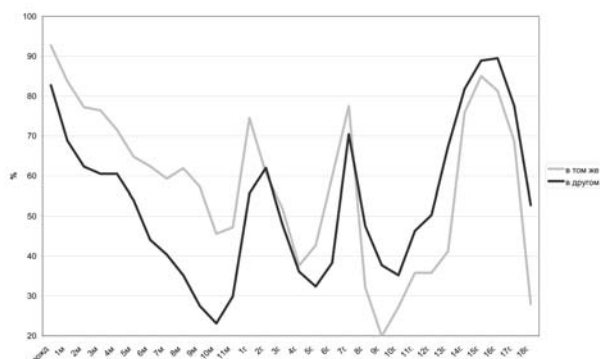


Рис. 3. Процент измеренных детей в зависимости от расположения поликлиники (в том же/ в другом населенном пункте)

Подобный результат мы объясняем неоднородным составом исследуемых групп (рис. 4 и 5) – очевидно влияние особенностей филиалов. На примере одного из филиалов мы попытались окончательно ответить на вопрос, влияет ли расстояние до поликлиники на количество измерений детей. Для анализа был выбран населенный пункт Йодшиляй, так как 62 проживающих там ребенка были приписаны к поликлинике Йодшиляй, а 21 ребенок – к поликлиникам, находящимся в других населенных пунктах. К сожалению, из-за малого числа исследуемых, статистически значимые различия наблюдались лишь в нескольких возрастных группах, однако тенденция очевидна. Даже, несмотря на то, что расстояния между населенными пунктами в Вильнюсском районе не превышает нескольких километров, детей, проживающих и приписанных в разных населенных пунктах, измеряли реже (рис. 6).

Выяснилось, что социально-экономические факторы не влияют на периодичность посещения ребенком поликлиники. Мы проанализировали все доступные нам факторы (профессию отца и матери, жилищно-бытовые условия), но их влияния не установили. Также не было установлено разницы между мальчиками и девочками и детьми различных национальностей. Однако при сравнении периодичности посещения поликлиники первыми и вторыми детьми в семье, статистически значимые различия были установлены почти во всех возрастных группах, причем вторых детей измеряли реже (рис. 7). Мы объясняем это более “спокойным” отношением ко второму ребенку со стороны родителей.

## Заключение

Метод анализа амбулаторных карт является одним из способов получения информации о морфологических показателях детей и о некоторых внешних факторах, влияющих на их рост. Для сбора данных с помощью данного метода не нужны дорогие инструменты и привлечение специалистов; единственным его минусом мы считаем его трудоемкость. Применяя метод анализа амбулаторных карт, стоит иметь в виду некоторые различия по частоте измерений детей различного возраста, например, исследуя особенности роста детей дошкольного и раннего подросткового возраста, надо учитывать тот факт, что их измеряют сравнительно редко, и планировать исследование большего числа амбулаторных карт. Также стоит внимательно подойти к выбору поликлини-

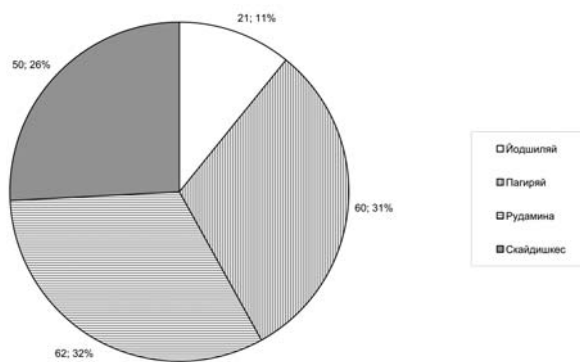


Рис. 4. Дети, проживающие и приписанные в том же населенном пункте

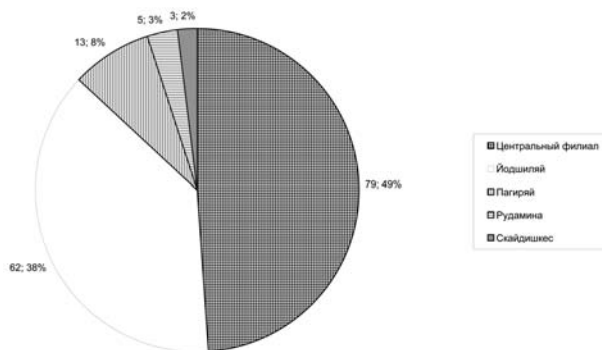


Рис. 5. Дети, проживающие и приписанные в разных населенных пунктах

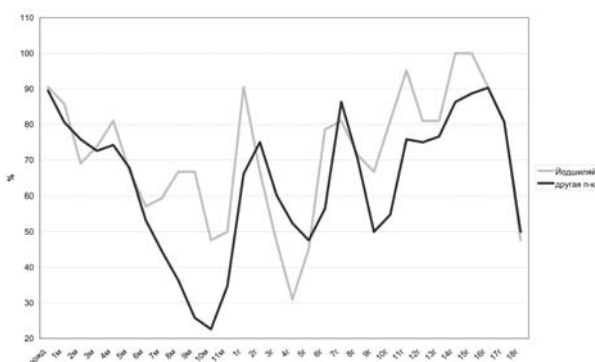


Рис. 6. Процент измеренных детей в зависимости от расположения поликлиники (в том же / в другом населенном пункте) – анализ Йодшиляй

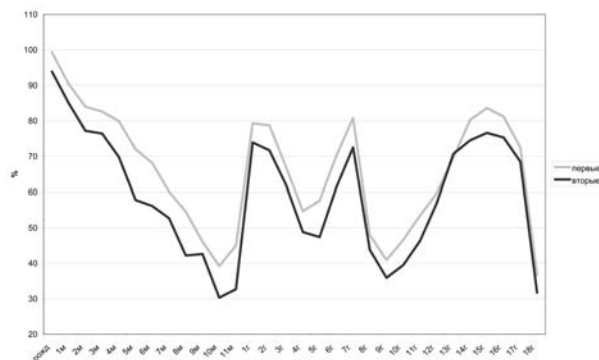


Рис. 7. Процент измеренных детей в зависимости от очередности рождения

ник для сбора данных, поскольку количество измерений детей зависит как от организации работы в самой поликлинике, так и от географии проживания приписанных к ней пациентов.

## Библиография

- Akinbami L.J., Ogden C.L. Childhood Overweight Prevalence in the United States: The Impact of Parent-reported Height and Weight // *Obesity*. 2009. Vol. 17. N 8. P. 1574–1580.
- Baker J.L., Olsen L.W., Andersen I. et al. Cohort Profile: The Copenhagen School Health Records Register // *Int. J. Epidemiol.* 2009. Vol. 38. N 3. P. 656–662.
- Bettylou S., Jefferds M.E., Grummer-Strawn L.M. Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status: a literature review // *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2007. Vol. 161. N 12. P. 1154–1161.
- Bodzsar E.B., Susanne C. Secular Growth Changes in Europe. Budapest: Eotvos University Press, 1998.
- Connor Gorber S., Tremblay M., Moher D., Gorber B. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body-mass index: a systematic review // *Obes. Rev.* 2007. Vol. 8. Iss. 4. P. 307–326.
- Garza C., de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference // *Food. Nutr. Bull.* 2004. Vol. 25. Suppl. 1. P. 5–14.
- Gultekin T., Hauspie R., Susanne C., Gulec E. Growth of children living in the outskirts of Ankara: impact of low socio-economic status // *Ann. Hum. Biol.* 2006. Vol. 33. N 1. P. 43–54.
- Haas J.D., Campirano F. Interpopulation variation in height among children 7 to 18 years of age // *Food. Nutr. Bull.* 2006. Vol. 27. Suppl. 4. P. 212–223.
- Hermanussen M., Assmann C., Tutkuvienė J. Statistical agreement and cost-benefit: comparison of methods for constructing growth reference charts // *Ann. Hum. Biol.* 2010. Vol. 37. N 1. P. 57–69.
- Howe L.D., Tilling K., Lawlor D.A. Accuracy of height and weight data from child health records // *Arch. Dis. Child.* doi:10.1136/adc.2009.162552.

Imrhan S.N., Imrhan V., Hart C. Can self-estimates of body weight and height be used in place of measurements for college students? // *Ergonomics*. 1996. Vol. 39. N 12. P. 1445–1453.

Jakimaviciene E.M., Tutkuvienė J. Physical status of Vilnius preschool children of different ethnicity: a pilot study // *Acta Medica Lituanica*. 2007. Vol. 14. N 2. P. 75–84.

Jakimaviciene E.M., Tutkuvienė J. Trends in body mass index, prevalence of overweight and obesity in preschool Lithuanian children, 1986–2006 // *Coll. Antropol.* 2007. Vol. 31. N 1. P. 79–88.

Joshi N., Rikimaru T., Sharada P. Effects of economic status and education level on the height and weight of community adolescents in Nepal // *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 2005. Vol. 51. N 4. P. 231–238.

Macernyte D., Tutkuvienė J. Ikimokyklinio amžiaus Lietuvos vaiku augimo rodikliu ir socialiniu bei ekonominiu veiksmu sasajos (zvalgomas tyrimas) // *Laboratorine medicina*. 2009. T. 11. N 3. P. 140–148.

Nohrden D., Cattaneo C., Gabriel P. et al. Recruitment of underage test persons: motivators and barriers in an anthropological EU – survey on a sensitive topic // *Anthrop. Anz.* 2010. Vol. 68. N 1. P. 101–109.

Rona R.J., Swan A.V., Altman D.G. Social factors and height of primary schoolchildren in England and Scotland // *J. Epidemiol. Community. Health.* 1978. N. 32. P. 147–54.

Smith N., Coleman K.J., Lawrence J.M. et al. Body weight and height data in electronic medical records of children // *Int. J. Pediatr. Obes.* 2010. Vol. 5. N 3. P. 237–242.

Susanne C., Rebato E., Hauspie R.C. A review of the relationship between nutrition and some growth and development data // *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. Budapest: Eotvos University Press, 2000. P. 23–51.

Turan S., Bereket A., Furman A. et al. The effect of economic status on height, insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF binding protein-3 concentrations in healthy Turkish children // *Eur. J. Clin. Nutr.* 2007. Vol. 61. P. 752–8.

Tutkuvienė J. Kuno sudejimas ir proporcijos // *Akuserija ir ginekologija seimos gydytojo praktikoje*. Vilnius: Vaistu zinios, 2005. P. 80–91.

Tutkuvienė J. Lietuviu vaiku auksologine charakteristika: augimo ir brendimo kriterijai, veiksniai ir epochiniai pokyciai: Habilitacijos procedurai teikiamu mokslo darbu apzvalga. Vilnius, 2007. P. 15.

Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A. The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. Cambridge University Press, 1998. P. 317.

Walker R., Gurven M., Hill K. et al. Growth rates and life histories in twenty-two small-scale societies // *Am. J. Hum. Biol.* 2006. Vol. 18. Iss. 3. P. 295–311.

Контактная информация:

Сухомлинов Андрей Сергеевич: М. К. Ciurlionio g. 21, 03101 Vilnius; тел. (+370) 5 2398708.

E-mail: suchomlinov@yahoo.com;

Туткувене Янина: М. К. Ciurlionio g. 21, 03101 Vilnius, тел. (+370) 5 2398707. E-mail: janina.tutkuvienė@mf.vu.lt.

## **PHYSICAL DEVELOPMENT OF LITHUANIAN CHILDREN: THE EVALUATION OF PERSONAL HEALTH RECORDS ANALYSIS (LONGITUDINAL RETROSPECTIVE STUDY, 1990–2008)**

A. Suchomlinov, J. Tutkuviene

*Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Faculty of Medicine, Vilnius University,  
Vilnius, Lithuania*

*Introduction. The analysis of personal health records is one of the ways to receive data about morphological characteristics of a child, as well as the information on the factors that influence his or her growth. The biggest advantages of this method are the possibility to receive big amounts of longitudinal growth data in a short period of time at a low cost. Considering that children's measurements taken in outpatient clinics are thought to be precise, this way to receive data on children growth is a perfect alternative to classic methods used in auxology. The aim of this study is to investigate which factors are associated with the regularity of children visits to the outpatient clinics.*

*Material and methods. In total, personal health records of 1535 children born in 1990 were analyzed. To analyze the growth of Lithuanian children from birth till 18 years, three biggest outpatient clinics in Vilnius (Antakalnio, Centro and Seskines) and five branches of the outpatient clinic of Vilnius region (the centre branch, Juodsiliai, Pagiriai, Rudamina and Skaidiskes) were chosen. The growth data of Vilnius and Vilnius region due to the social and ethnic diversity of their inhabitants represent the whole country of Lithuania. The main body size indices (height, weight, circumference of head and chest) and information about parents, family status, living conditions, pregnancy and delivery were recorded and analyzed.*

*Results. The age of children is the most important factor associated with the regularity of visiting the outpatient clinic. As a result, children during the first months of life and children at the age of 1, 7 years and adolescents (from 13 years of age) were measured most often (80–90%). At the age of 4–5 and especially 8–11 years (during the stable periods of growth) they were measured more rarely. The place of residence, the distance to the outpatient clinic and the ordinal number of a child in the family also had an impact on the regularity of visiting the outpatient clinic (second children in the family were visiting the outpatient clinic more rarely in comparison to the first children hence their measurements were more infrequent). Child's sex, nationality and socioeconomic status did not have any impact on the regularity of visiting the outpatient clinic.*

*Conclusions. All the differences depending on age, location of the outpatient clinic, etc. should be kept in mind when using the method of personal health records' analysis and planning the research of physical development of children.*

*Key words: physical development of children, outpatient clinic, personal health record, longitudinal study*

# ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ РОСТА НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ ТЕЛА, РОСТА СИДЯ И ДЛИНЫ НОГИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ<sup>1</sup>

Т. Сатаке<sup>1</sup>, Т. Хирохара<sup>2</sup>, К. Хаттори<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *Стоматологический факультет Университета Нихон, Мацудо, Япония*

<sup>2</sup> *Медицинский факультет Университета Токусима, Япония*

<sup>3</sup> *Университет Ибараки, Япония*

*Цель настоящего сообщения заключается в том, чтобы представить возрастные изменения длины тела, роста сидя и длины ноги одновременно на одном графике. Предлагается специальная диаграмма, названная «диаграммой пропорциональности роста», которая включает шкалы для длины тела, роста сидя, длины ноги и соотношения длин нижнего и верхнего сегментов, представленные на одном графике. Описываются возможности практического использования диаграммы.*

**Ключевые слова:** *диаграмма пропорциональности роста, длина тела, рост сидя, длина ноги, соотношение верхнего и нижнего сегментов*

## Введение

«Ростовые диаграммы» часто используются для иллюстрации физического статуса детей и подростков [Tanner, 1962; Roche, 1992; Bogin, 2001; Cameron, 2002; Malina et al., 2004], хотя в литературе встречаются описания и некоторых других графических методов, предназначенных для этой цели [Thompson, 1961; Huxley, 1972; Carter and Heath, 1990]. В ростовых диаграммах используются две координаты: обычно по оси X откладывается возраст, а по оси Y – одна из физических характеристик (длина тела, вес и т.д.). Если нужно проиллюстрировать возрастные изменения нескольких характеристик, возникает необходимость в разработке специальной диаграммы. В настоящем сообщении описывается графический способ суммировать рост длины тела, роста сидя, длины ноги и индекса длина ноги/рост сидя в пределах одного графика – «диаграммы пропорциональности роста» (ДПР).

## Разработка «диаграммы пропорциональности роста»

Разработка ДПР включает в себя несколько этапов. Значения роста сидя и длины ноги (длина тела минус рост сидя) наносятся на график по осям x и y соответственно (рис. 1). Координаты точек длины тела представляют собой сумму ко-

ординат роста сидя и длины ноги (рис. 2). Например, координаты, равные 75 см для длины ноги и 65 см для роста сидя, эквивалентны значению 140 см для длины тела, равно как и значения в 50 см для длины ноги и 90 см для роста сидя. Линия, соединяющая значение в 75 см на оси длины ноги и значение в 90 см на оси роста сидя, представляет собой координату длины тела, равную 140 см (см. рис. 2). Она выражается наклонной линией, идущей от верхнего левого угла к нижнему правому на рис. 2. Каждая точка на этой линии соответствует длине тела в 140 см.

Индекс, характеризующий соотношение нижнего и верхнего сегментов (ИНВ), вычисляется как соотношение длины ноги к росту сидя  $\times 100$ . Значение в 65 см на оси, где отложены величины роста сидя, и в 65 см на оси, где отложены величины длины ноги, соответствует значению, равному 100, на линии координат ИНВ (рис. 3). Точно так же значения, равные 80, для роста сидя и длины ноги будут соответствовать значению индекса, равному 100. Линия, соединяющая пересечение соответствующих точек (65 см и 65 см; 80 см и 80 см), – это линия ИНВ, где все значения эквивалентны 100. Она выражается наклонной линией, идущей от верхнего правого угла к нижнему левому на рис. 3. Добавочные линии ИНВ могут быть построены сходным образом. Каждая точка таких линий соответствует значению ИНВ, равному 100.

<sup>1</sup> Перевела с английского Е. Година

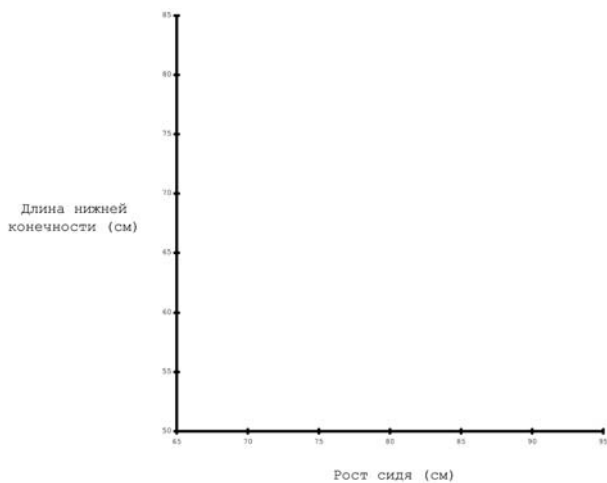


Рис. 1. Первый этап построения диаграммы пропорциональности роста

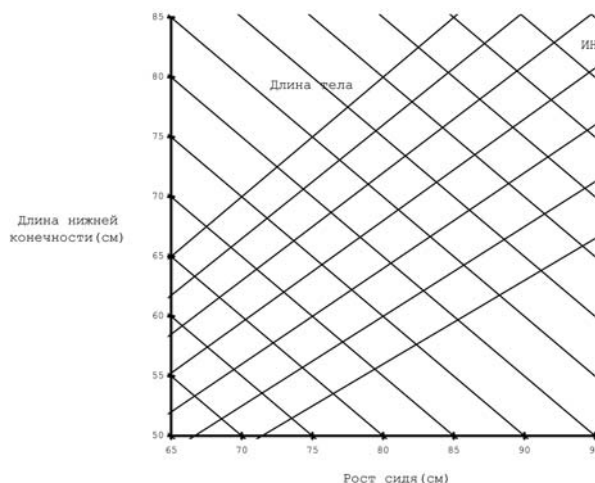


Рис. 4. Законченная диаграмма пропорциональности роста

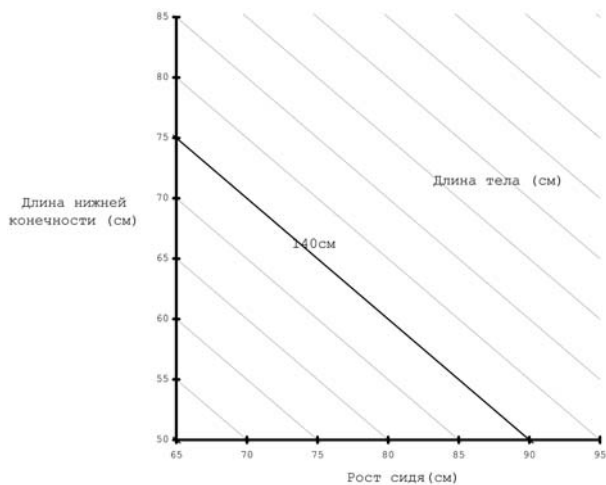


Рис. 2. Построение координат длины тела на диаграмме пропорциональности роста

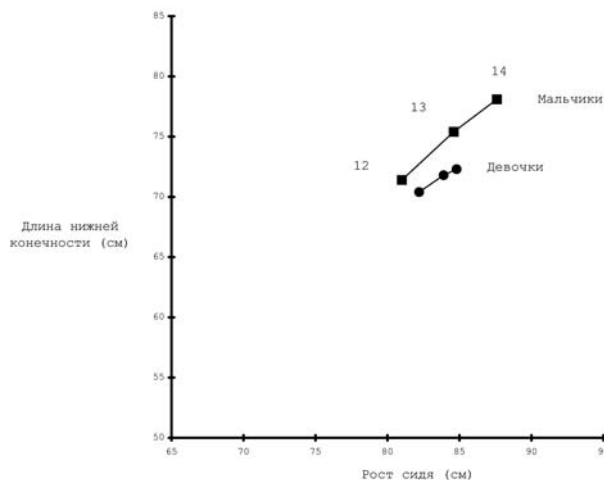


Рис. 5. Возрастные изменения роста сидя и длины ноги на стандартном ростовом графике

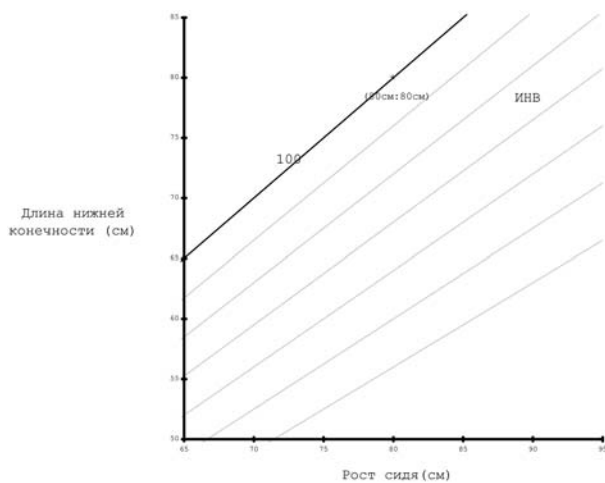


Рис. 3. Построение координат ИНВ на диаграмме пропорциональности роста

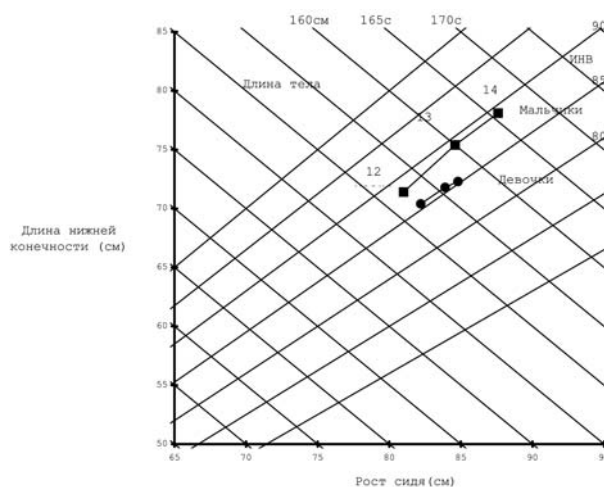


Рис. 6. Возрастные изменения роста сидя и длины ноги на диаграмме пропорциональности роста

На рис. 4 изображена законченная ДПР с четырьмя координатными линиями, соответствующими росту сидя, длине ноги, длине тела и ИНВ.

Практическое применение представленной диаграммы демонстрирует следующее сравнение. На рис. 5 изображен стандартный график, состоящий из двух координат (роста сидя и длины ноги), на который нанесены соответствующие значения признаков для мальчиков и девочек 12–14 лет (табл. 1). Рис. 6 представляет те же данные в системе координат ДПР. Сравнение 12-летних мальчиков и девочек на ДПР показывает, что при практически одинаковых значениях длины тела мальчики имеют существенно более длинные ноги по сравнению с девочками. Между 12 и 13 годами ИНВ у мальчиков существенно увеличивается. Обе линии идут параллельно, что свидетельствует о большем увеличении длины ноги по сравнению с ростом сидя у мальчиков, нежели у девочек. От 13 до 14 лет ИНВ не изменяется у мальчиков и уменьшается у девочек, в то время как длина тела увеличивается у мальчиков больше, чем у девочек. Эти изменения длины тела, роста сидя, длины ноги и ИНВ хорошо видны на ДПР. По сравнению со стандартным графиком (рис. 5), координатные линии длины тела и ИНВ на ДПР помогают визуально представить соотношения между величиной и пропорциональностью выбранных физических характеристик. ДПР обладает 4 координатами и позволяет визуализировать ростовые тенденции трех размеров и одного индекса одновременно на одном графике.

Тенденции, характеризующие изменения размеров, с достаточной очевидностью отображаются на обычных графиках, но тенденции, связанные с изменением пропорций тела, отразить гораздо сложнее. ДПР предлагает относительно простой способ визуализации соотношений между размерами и пропорциями тела.

Основная идея ДПР уже используется при построении диаграмм состава тела [Hattori et al., 1997]. В этой диаграмме в качестве основных координат используются обезжиренная и жировая массы тела, а в качестве дополнительных – % жира и BMI.

### Заключение

Основное достоинство предлагаемой диаграммы состоит в том, что она позволяет одновременно иллюстрировать изменения размеров и пропорций тела. ДПР отчетливо демонстрирует тенденции роста длины тела, роста сидя, длины ноги и ИНВ у детей и подростков. С ее помощью можно визуально изобразить различия в выявленных тенденциях у представителей двух полов или специфических выборок.

### Благодарность

Авторы выражают искреннюю благодарность профессору Роберту М. Малине (R.M. Malina) за помощь в подготовке рукописи.

### Библиография

- Bogin B.* The Growth of Humanity. New York, NY: Wiley-Liss Inc. 2001.  
*Cameron N.* Human Growth and Development. San Diego, CL: Academic Press. 2002.  
*Carter J.E.L., Heath B.H.* Somatotyping – Development and Applications. Cambridge, Cambridge University Press. 1990.

**Таблица 1. Возрастные изменения длины тела, роста сидя, длины ноги и индекса «длина нижнего сегмента к длине верхнего сегмента» (ИНВ) у японских мальчиков и девочек 12–14 лет**

Возраст лет	Длина тела (см)		Рост сидя (см)		Длина нижней конечности (см)		ИНВ	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
12	152.4	152.6	81.0	82.2	71.4	70.4	88.2	85.7
13	160.0	155.6	84.6	83.9	75.4	71.8	89.2	85.7
14	165.7	157.1	87.6	84.8	78.1	72.3	89.2	85.3

Примечание. ИНВ: Длина нижней конечности/Рост сидя x 100

Hattori K., Tatsumi N., Tanaka S. Assessment of body composition by using a new chart method // American Journal of Human Biology. 1997. Vol. 9. P. 573–578.  
Huxley J. Problems of Relative Growth. Dover Publications Inc., 1972.  
Malina R.M., Bouchard C., Bar-Or O. Growth, Maturation and Physical Activity. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.

Roche A.F. Growth, Maturation and Body Composition. Cambridge, Cambridge University Press, 1992.  
Tanner J.M. Growth at adolescence. Blackwell Scientific Publication, 1962.  
Thompson D.W. On Growth and Form. Cambridge, MA: Cambridge Univ Press, 1961.

Контактная информация:

Komei Hattori: Ibaraki University. Phone: 029-257-1685.  
E-mail: khatoribe@yahoo.co.jp;  
Toshie Hirohara: Ibaraki University. Phone: 029-228-8111.  
E-mail: toshiehi@mx.ibaraki.ac.jp;  
Takashi Satake: Nihon University School of Dentistry at Matsudo.  
Phone: 047-360-9318. E-mail: satake.takashi@nihon-u.ac.jp.

## A CHART TO SUMMARIZE GROWTH OF STATURE, SITTING HEIGHT AND LEG LENGTH IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: BODY PROPORTION CHART

T. Satake<sup>1</sup>, T. Hirohara<sup>2</sup>, K Hattori<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Japan

<sup>2</sup> Department of Anatomy and Physical Anthropology, Tokushima University School of Medicine, Institute of Biosciences, Japan

<sup>3</sup> Ibaraki University, Japan

*It is difficult to simultaneously visualize age changes in stature, sitting height and leg length on a single graph. A chart that includes scales for stature, sitting height, leg length and the lower segment-upper segment ratio (LUR) on a single graph is proposed – the Body Proportion Chart. The development and use of the chart is described.*

**Key words:** *Body Proportion Chart, sitting height, lower limb length, lower segment-upper segment length ratio*

## В.Д. ДЯЧЕНКО: УЧЕНЫЙ И ЛИЧНОСТЬ

С.П. Сегеда

*Институт искусствоведения, фольклористики и этнологии им. М.Т. Рильского  
Национальной академии наук Украины*

*Рассматривается научная деятельность известного ученого В.Д. Дяченко (1924–1996) и его роль в развитии антропологии в Украине. Приведены малоизвестные факты его биографии.*

Ключевые слова: антропология, история науки, Московский университет, Украина

Василий Дмитриевич Дяченко – один из наиболее ярких представителей советской антропологической школы, ученый, оставивший заметный след в истории отечественной науки о человеке.

Будущий антрополог родился 1 ноября 1924 г. в семье Дмитрия Михайловича Дяченко, основателя и первого ректора Украинского архитектурного института, автора проектов комплекса зданий Сельскохозяйственной академии в Киеве, земской больницы в Миргороде, здания церковно-археологического музея в Каменец-Подольском и других архитектурных шедевров, выполненных в стиле необарокко. Мама, Надежда Михайловна, была учительницей истории, а позже – домохозяйкой, воспитывавшей троих сыновей. Детские годы В.Д. Дяченко прошли в стенах большой квартиры в кооперативном доме, сооруженном по проекту его отца на одной из центральных улиц Киева – Пушкинской. Идиллии, царившей тут, вскоре пришел конец: в начале 1930-х гг., когда сталинский режим начал массовые репрессии, Д.М. Дяченко был обвинен в участии в «контрреволюционной националистической деятельности» и переехал в Москву, куда спустя некоторое время перевез и свою семью. Это не спасло выдающегося украинского архитектора от репрессий: в июле 1941 г. он был арестован и вскоре погиб в одном из концлагерей НКВД в Саратовской области. Однако его семья каким-то чудом уцелела, хотя и очень бедствовала, перебиваясь с хлеба на воду в небольшой комнате общей квартиры.

В 1946 г. В.Д. Дяченко – сыну «врага народа» – все же удалось успешно сдать экзамены и стать студентом исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, где он специализировался в области этнографии, постигая основы этой науки вместе с Ю.В. Бромлеем, В.В. Седовым и другими однокурсниками, в будущем – известными учеными, академиками АН СССР и РАН. На последних курсах он заинтересовался антропологией. Те, кто знал В.Д. Дяченко в студенческие годы, рассказывали, что он собственноручно изготовил деревянные циркули и обмерял ими своих однокурсников, среди которых было много иностранцев (некоторые из них позже стали известными политическими деятелями стран так называемого «социалистического лагеря»). Информация о любознательном самоучке-антропологе дошла до профессора Г.Ф. Дебеца – одного из ведущих советских специалистов в области науки о человеке, который во время личной встречи посоветовал ему получить еще одно образование. Прислушавшись к мнению авторитетного ученого, В.Д. Дяченко после окончания исторического факультета стал студентом-заочником кафедры антропологии биологического факультета Московского университета. Кафедра имела высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, солидные наработки в области методики антропологических исследований и давние традиции научно-исследовательской работы: большинство

ее сотрудников совмещало преподавательскую деятельность с научными изысканиями в Институте антропологии им. Д.Н. Анучина МГУ. В скором времени В.Д. Дяченко занял здесь должность библиотекаря. В этот период началась его активная экспедиционная деятельность: вместе с другими молодыми учеными и аспирантами он принимал участие в работе экспедиций на территории Восточной Европы и Кавказа, во время которых под руководством опытных наставников приобрел опыт полевых антропологических исследований. Уже в 1953 г. молодой ученый опубликовал свою первую научную работу – небольшую статью, посвященную результатам собственных антропометрических измерений одной из выборок гагаузов Молдовы. Дипломная работа В.Д. Дяченко, которую он успешно защитил после окончания учебы, была посвящена антропологической характеристике другой тюркоязычной группы Восточной Европы – караимам Литвы.

Тем временем в Украине, где в довоенный период существовало несколько антропологических центров (в Киеве, Львове, Харькове, Одессе и др. городах), ощущалась острая потребность в квалифицированных специалистах: в 1930-х гг. следы бывших сотрудников Кабинета антропологии и этнографии им. Ф. Вовка при Всеукраинской Академии наук в г. Киеве затерялись в ссылках и лагерях для политзаключенных (А. Носов, М. Рудинский, М. Ткач и др.); руководитель мощной харьковской антропологической школы Л. Николаев, опасаясь репрессий, прекратил свои исследования; сотрудник кафедры этнологии и антропологии Львовского университета им. Яна II Казимира (ныне – Ивана Франко) Р. Ендик – единственный этнический украинец в штате этого хорошо известного в довоенной Европе научного центра, возглавляемого польским ученым Яном Чекановским, эмигрировал на Запад.

Возрождение антропологии в Украине связано с Институтом искусствоведения, фольклора и этнографии АН УССР, созданным в 1944 в г. Уфе, где во время фашистской оккупации Украины находился Президиум республиканской Академии наук. В начале 1950-х гг. его возглавили известный общественный деятель, поэт-академик Максим Тадеевич Рыльский и его заместитель – историк и этнограф, позже – член-корреспондент АН УССР Кость Григорьевич Гуслистый. Именно эти яркие личности, оставившие заметный след в истории украинской науки, инициировали проведение в Киеве антропологического совещания, состоявшегося в апреле 1956 г. В его работе приняло участие около ста украинских и российских ученых –

представителей академических институтов, научно-исследовательских лабораторий ведомственного подчинения, учебных заведений УССР и пр.

На совещании были заслушаны доклады известных советских ученых – сотрудников отдела антропологии Института этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая АН СССР профессора Г.Ф. Дебеца «Состояние и задачи палеоантропологических исследований на Украине» и профессора В.В. Бунака «Современное состояние и очередные задачи антропологического изучения Украинской ССР». С докладами выступили также ведущие украинские ученые – палеозоолог И.Г. Пидопличко, археологи С.Н. Бибиков, Д.Я. Телегин, М.Ю. Брайчевский и др. В резолюции, принятой по итогам работы совещания, подчеркивалась необходимость возобновления на Украине антропологических исследований, подготовки квалифицированных кадров и создания научного центра соответствующего профиля. Основные положения резолюции вскоре были воплощены в жизнь.

9 ноября 1956 г. Президиум АН УССР принял постановление «Об усилении антропологических исследований на территории Украинской ССР», согласно которому при отделе этнографии ИИФЭ АН УССР была создана неструктурная группа антропологии. Предполагалось, что со временем она получит статус отдела. Ее научным руководителем был назначен заведующий отделом палеозологии Института зоологии АН УССР – позже директор этого учреждения и академик АН УССР И.Г. Пидопличко, который глубоко интересовался вопросами антропогенеза и приложил много усилий для создания антропологического центра в Украине.

Вскоре после совещания начала свою деятельность Украинская антропологическая экспедиция, перед которой стояла непростая задача – организовать систематические полевые исследования населения Украины по масштабной программе, разработанной ведущими московскими специалистами с учетом мировых тенденций развития науки о человеке. Руководителем этой экспедиции был назначен В.Д. Дяченко, который лишь за год до этого события по приглашению руководства ИИФЭ АН УССР вернулся в Киев – город своего детства и юности (рис. 1).

Разрабатывая маршруты экспедиции, В.Д. Дяченко учитывал опыт своих советских и зарубежных (французских, немецких, польских) коллег, которые к тому времени уже имели опыт массовых антропологических исследований. Этот вопрос специально обсуждался на вышеупомянутом совещании. В выступлениях его участников под-

черкивалось, что методика целостных порайонных исследований, применявшаяся с конца XIX века в странах Западной Европы, не даст ожидаемых результатов. «В Украинской ССР такая методика не может использоваться и не оправдывается историей заселения страны. Исследования нужно провести выборочным способом, но выбор пунктов исследований должен определяться некоторыми историко-этногенетическими заданиями», – подчеркнул в своем выступлении В.В. Бунак. – «Задача не в том, чтобы равномерно охватить всю территорию страны, а в том, чтобы изучить зоны, обещающие дать наиболее обширный материал для решения проблем происхождения украинского народа. Понятно, что антропологические исследования в Херсонской, Днепропетровской областях или Донбассе менее важны для решения этих проблем, чем исследования на Волыни, Подоле, Галиции или Буковине» [Бунак, 1960. С. 16].

Именно этими принципами при выборе маршрутов и руководствовалась Украинская антропологическая экспедиция ИМФЕ АН УССР, которая в общей сложности работала 8 лет. Полевой сезон часто начинался в апреле, а заканчивался в октябре. Энтузиазм руководителя и сотрудников экспедиции впечатляет: им приходилось работать и в заводских цехах, и на фермах, и на колхозных полях, передвигаясь с места на место на кузове грузовой машины, списанной из армии. Случались и аварии. «Поскольку Василий Дмитриевич не очень соблюдал режим производственных норм, – писал недавно в своих воспоминаниях его друг, этнолог, член-корреспондент НАНУ В.И. Наулко, – работали при свечах и керосиновых лампах. Учитывая исключительную работоспособность «шефа», рабочий день продолжался с 7 до 23 часов» [Наулко, 2000. С. 74]. Эти усилия не были напрасными: за сравнительно короткий период экспедиция собрала уникальный материал, который и на сегодняшний день остается главным источником информации в области этнической антропологии населения Украины. Кстати, «школе» Украинской антропологической экспедиции прошло немало этнологов, некоторые из которых до сих пор работают в отделе «Украинский этнологический центр» Института искусствоведения, фольклористики и этнологии им. М.Т. Рильского Национальной академии наук Украины. Большую помощь в организации исследований первого полевого сезона оказали московские коллеги: научный консультант экспедиции профессор Г.Ф. Дебец и Н.Н. Миклашевская, в то время – ассистент кафедры антропологии биологического факультета МГУ.



Рис. 1. В.Д. Дяченко

В общей сложности Украинская антропологическая экспедиция 1956–1963 гг. обследовала по классической антропометрической и антропоскопической программе около 80 территориальных групп украинцев (более 10 тыс. чел.) и 45 выборок других народов, а именно: русских, белорусов, евреев, молдаван, поляков, греков, болгар, гагаузов, венгров и др. Данные, собранные в течение трех первых полевых сезонов, легли в основу кандидатской диссертации, успешно защищенной В.Д. Дяченко в 1961 г. на заседании Специализированного совета Института антропологии МГУ, присудившем ему ученую степень кандидата биологических наук. После завершения работ Украинской антропологической экспедиции В.Д. Дяченко проводил полевые исследования на Кубани, в Сальских степях, на Северном Кавказе, в Чехословакии, Польше и Югославии. Материалы, собранные в процессе многолетних полевых исследований, были обобщены им в отдельной монографии [Дяченко, 1965], которую он, кстати, посвятил памяти своего отца.

В этой работе, носящей фундаментальный характер, дана общая антропологическая характеристика украинцев на фоне других этнических групп Восточной, Центральной и Южной Европы. В ней подробно анализируется географическое

распределение антропометрических признаков на территории Украины, что позволило выделить несколько региональных вариантов (антропологических областей), а именно: центрально-украинскую, охватывающую около 75%, карпатскую – около 9%, нижнеднепровско-прутскую – 8%, валдайскую или деснянскую – около 4% и ильменско-днепровскую – только 0.5% сельских жителей. По мнению В.Д. Дяченко, различия между ними в общем невелики, и украинцы в антропологическом отношении в целом более близки между собой, чем другие европейские народы [Дяченко, 1965. С. 126].

Всем областям, кроме карпатской, В.Д. Дяченко нашел аналогии на территории европейской части Российской Федерации и, в меньшей мере, Белоруссии. На этом основании он особо акцентировал внимание читателя на том, что «...антропологические материалы подтверждают морфологическое сходство трех восточнославянских народов и их происхождение от единого корня – древнерусской народности» [Дяченко, 1965. С. 128].

В своей книге В.Д. Дяченко затронул также вопрос о роли субстрата в формировании физических черт современного населения Украины. С этой целью он привлекает данные смежных этногенетических дисциплин: истории, языковедения, этнографии, археологии. Автор отметил роль иранского (южно-европеоидного) компонента, заметного в Днепровском Левобережье и степной зоне Украины; тюркского (то есть степного, с легкой примесью монголоидных черт), зафиксированного в Среднем и Нижнем Поднепровье; фракийского (южно-европеоидного), влияние которого наблюдается в карпатской зоне и в Днестровско-Прутском междуречье; восточно-балтийского (северо-европеоидного), обнаруженного в Киевском и Черниговском Полесье.

В целом, книга В.Д. Дяченко получила высокую оценку. В рецензии Т.И. Алексеевой – ведущего специалиста в области антропологии восточных славян – отмечалось, что «...труд В.Д. Дяченко представляет собой солидное исследование, основанное на прекрасном, полноценном и доброкачественном материале» [Алексеева, 1966. С. 183]. Что же касается выводов В.Д. Дяченко об антропологической близости украинцев – представителей центрально-украинского типа – с русскими – носителями степного и валдайского комплексов, то они были восприняты иначе. «Мне кажется, что, аргументируя тезис о единстве антропологического состава восточнославянских народов, – писала по этому поводу Т.И. Алексеева, – автор допускает известную натяжку. Совер-

шенно определенные, хотя и нерезкие, различия между украинцами, русскими и белорусами, существуют. Истоки этого, по-видимому, коренятся в неоднородности местных антропологических пластов, на которых формировались восточнославянские народности после колонизации восточнославянских земель. Игнорировать эти различия нельзя, ибо их анализ дает ключ для воссоздания процесса генезиса восточнославянских групп» [Алексеева, 1966. С. 183]. Безусловно, это замечание было справедливым, что, несомненно, понимал и сам В.Д. Дяченко. Однако в условиях жесткой цензуры, назойливого поиска всевозможных «измов» в работах украинских ученых со стороны соответствующих органов он не имел возможности ответить своему рецензенту по существу данного вопроса.

Один из разделов книги В.Д. Дяченко с одиозным названием «Историография. Критика расистских концепций украинских буржуазных националистов» содержал чрезмерно резкие оценки творческого наследия Ф.К. Волкова (Вовка) – видного отечественного ученого-этнографа, археолога и антрополога конца XIX – начала XX столетия. Позже В.Д. Дяченко нашел мужество извиниться за свои слова и признал, что его критика в адрес Ф.К. Волкова – автора первого в истории науки обобщающего исследования в области антропологии украинского народа носила предвзятый характер, вызванный «стандартными требованиями партийной идеологии» [Дяченко, 1982. С. 122]. От себя могу добавить: не только идеологии, но и конкретной инстанции, а именно: отдела науки и образования ЦК КПУ, куда В.Д. Дяченко вместе с К.Г. Гуслистым носили для ознакомления рукопись будущей книги. По воспоминаниям представителей старшего поколения сотрудников отдела «Украинский этнологический центр», умудренный жизненным опытом заместитель директора института очень волновался, поскольку сущность той ситуации соответствовала пословице «Пан, или пропал»: незадолго до этого события компартийные цензоры наложили «табу» на фундаментальный коллективный двухтомный историко-этнографический труд «Украинцы», над которым отдел этнографии трудился более десяти лет. Однако на этот раз обошлось: книгу спас как раз тот пресловутый раздел, о котором шла речь выше. И хотя монография В.Д. Дяченко была опубликована почти столетия назад, она и на сегодняшний день не утратила своей актуальности. Квинтэссенцией книги являются таблицы эмпирических данных, не имеющих срока давности: ими исследователи пользуются до сих пор.

Еще одной заслугой В.Д. Дяченко перед отечественной антропологией было создание специализированного печатного органа – «Материалов по антропологии Украины», где украинские ученые и их коллеги из других республик бывшего Советского Союза имели возможность регулярно публиковать результаты своих исследований. Начиная с 1961 г. вышло 7 выпусков этого уникального издания. К сожалению, в 1974 г., когда после очередной смены республиканского партийного руководства началось новое наступление на украинскую гуманитарную науку, это издание, наряду с некоторыми другими, было ликвидировано. Уже отредактированную рукопись последнего выпуска «Материалов», содержащую ряд очень интересных публикаций по этнической антропологии СССР, изъяли из планов академического издательства «Наукова думка» без каких-либо объяснений.

В.Д. Дяченко внимательно отслеживал основные тенденции развития науки о человеке, поддерживал творческие контакты с ведущими советскими учеными и коллегами из антропологических центров социалистических стран, неоднократно выступал с докладами на международных конференциях (рис. 2). Он инициировал возобновления в Украине гематологических исследований, проводившихся еще в довоенное время, и сбор материалов в области дерматоглифики и одонтологии – новых в то время направлений расоведения. Внедрение новых методик значительно расширило возможности антропологии в освещении проблем происхождения украинского народа.

В конце 1974 года В.Д. Дяченко вместе со своими коллегами из группы антропологии отдела этнографии ИИФЭ АН УССР, ликвидированной по решению компартийных инстанций, был переведен в академический Институт археологии, где ему пришлось кардинально изменить направление своих исследований. Здесь он работал старшим научным сотрудником вновь созданного сектора палеоантропологии, а позже – отдела древнерусской и средневековой археологии. Ученый принимал участие в раскопках на территории древнего Киева, систематически готовил отчеты об антропологическом материале из древнерусских могильников. С 1990 г. В.Д. Дяченко был на пенсии, но не прерывал связи со своими коллегами и практически каждое лето принимал участие в полевых работах. Одновременно он продолжал исследования в области антропологии украинского народа.

В списке научных работ В.Д. Дяченка – не только индивидуальная монография, но и разделы коллективных трудов, статьи в научных сбор-



Рис. 2. В.Д. Дяченко выступает с докладом на международной конференции

никах и энциклопедических изданиях, посвященных антропологическим аспектам этнической истории древнего и современного населения Украины, народов Восточной, Центральной и Южной Европы (см. ниже). На завершающем этапе своей научной деятельности он сосредоточил внимание на изучении антропологического состава населения Южной Руси, опубликовав и подготовив к печати несколько статей, посвященных данной проблематике. В них он сосредоточил внимание на поисках антропологических истоков восточнославянских племен. Очень интересным является мнение В.Д. Дяченко о сохранении некоторых морфологических характеристик носителей днепро-днепровской неолитической культуры (например, сочетания широкого и низкого лица) у украинцев Правобережного Полесья, впервые высказанное им еще на страницах его монографии [Дяченко, 1965. С. 173]. Косвенным подтверждением антрополого-одонтологических исследований [Сегеда, 2001. С. 197]. К сожалению, В.Д. Дяченко не успел закончить всего задуманного – в архиве ученого после его кончины 28 октября 1996 г. сохранились фрагменты статей, над которыми он продолжал работать вплоть до последних дней своей жизни.

В.Д. Дяченко приложил немало усилий для подготовки научной смены. Он обладал неординарным талантом заражать молодежь своей приверженностью антропологии – науке, которой он посвятил всю свою жизнь. В этом не раз имел возможность убедиться и автор этих строк – бывший аспирант В.Д. Дяченко – в процессе совместных антропологических исследований в Костромской области, в автономной республике Коми; Северной Удмуртии; Коми-Пермяцком автономном ок-

руге Пермської області; в Мордовії і т.д. Вибір цих експедиційних маршрутів не був випадковим – В.Д. Дяченко глибоко цікавився питаннями етнічної історії народів Східної Європи і добре знав її. В часі цих експедицій приходилося подолати немало труднощів організаційного і побутового характеру, але навіть в найважчих і несподіваних ситуаціях він ніколи не втрачав оптимізму і працьовитості. Колеги-антрополоґи з інших республік колишнього Радянського Союзу високо цінили не тільки глибокі знання українського ученого, але і такі його людські якості як доброземність, готовність завжди прийти на допомогу, гумор, і, звичайно, його приємний баритон, яким він виконував українські і російські пісні.

В особистому житті В.Д. Дяченко був скромним, не дуже практичним людиною, вантаженим матеріальними і побутовими проблемами. Він намагався вицеркнути з пам'яті спогади про важкі випробування, трапившись на долю його родини після арешту батька, і дуже скупо, наче бачивши нові репресії, тільки іноді згадував про них в особистих розмовах. Однак його життя – життя людини, присвятившого себе коханої справі, – було виконано творчими поривами і неупередженими пошуками в області антрополоґії і суміжних дисциплін. Їх результатами українська наука користується до цих пір.

### Краткий список печатных трудов В.Д. Дяченко (в хронологическом порядке)

- Дяченко В.Д.* Наслідки роботи Української антрополоґічної експедиції 1956 року // Матеріали з антрополоґії України. 1960. Вип.1. С. 18–46.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад українського народу в зв'язі з деякими питаннями його етногенезу. Автореферат дисс. ... канд. біол. наук. М., 1961. 16 с.
- Дяченко В.Д., Жилієва С.І.* Антрополоґічна характеристика українців Хотинщини // Матеріали з антрополоґії України. 1962. Вип. 2. С. 18–20.
- Дяченко В.Д.* Матеріали до антрополоґії польського народу // Матеріали з антрополоґії України. 1964. Вип. 3. С. 16–20.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад сучасних слов'янських народів // VII міжнародний конгрес антрополоґічних і етнографічних наук. М.: Наука, 1964. 10 с.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад українського народу: порівняльне дослідження народів УРСР і суміжних територій. К.: Наукова думка, 1965. 132 с.

- Дяченко В.Д., Кухтенко І.М.* Матеріали до антрополоґії болгарського народу. Болгари України і Молдавії // Матеріали з антрополоґії України. 1969. Вип. 4. С. 11–15.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад і розподіл деяких спадкових факторів у народів Української і Молдавської ССР (порівняльно з іншими народами світу) // VIII Міжнародний конгрес етнографічних і антрополоґічних наук (Токіо, вересень 1968). М.: Наука, 1969. 12 с.
- Дяченко В.Д.* Дані популяційної генетики для районування етнічної території народів світу, зокрема українців та молдаван, в зіставленні з морфолоґічною типолоґією // Матеріали з антрополоґії України. 1971. Вип. 5. С. 9–14.
- Дяченко В.Д.* Нові матеріали з антрополоґії сербів, хорватів, словенців, чорногорців Югославії // Матеріали з антрополоґії України. 1972. Вип. 6. С. 42–47.
- Дяченко В.Д.* Матеріали до дерматогліфічної типолоґії народів світу // Матеріали з антрополоґії України. 1973. Вип. 7. С. 3–14.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічна характеристика // Бойківщина. Історико-етнографічне дослідження. К.: Наукова думка, 1983. С. 37–38.
- Дяченко В.Д., Покас П.М., Сухобоків О.В.* Древнерусське населення Левобережної України (за матеріалами могильника у с. Кам'яне ) // Антрополоґічні дані про склад давнього населення на території України. К.: Наукова думка, 1984. С. 4–26.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад середньовікових східних слов'ян // Проблеми еволюційної морфолоґії людини і його рас. М.: Наука, 1986. С. 234–242.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічна характеристика // Гуцульщина. Історико-етнографічне дослідження. К.: Наукова думка, 1987. С. 41–45.
- Дяченко В.* Не тільки чорні брови, карі очі (антрополоґічні типи на етнічній території українського народу) // Віче. 1992. № 4. С. 114–122.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад Києва і його околиць у середньовіччі (XI – XIII ст.) // Стародавній Київ. К.: Наукова думка, 1993. С. 151–166.
- Дяченко В.Д., Сеґеда С.П.* Антрополоґічна характеристика населення // Поділля. К.: Вид-во незалежного культурного центру «Доля», 1994. С. 69–74.
- Дяченко В.Д.* Антрополоґічний склад і розселення // Українці. Макет тому серії «Народи і культури» Кн. 1 (Етнічна історія. Антрополоґія. Язык. Розселення). М.: 1994. С. 179–188.
- Алексєєва Т.І., Дяченко В.Д.* Антрополоґічний облик // Українці (серія «Народи і культури») / Отв. ред. Н.С. - Полищук і А.Н. Пономарев. М.: Наука, 2000. С. 55–62.

### Библиография

- Алексєєва Т.І.* Рец. на кн.: В.Д. Дяченко. Антрополоґічний склад українського народу. К., 1965. 129 стр., 16 фотографій // Вопр. антрополоґії, 1966. С. 183.
- Бунак В.В.* Про стан та завдання антрополоґічних досліджень в Українській РСР // Матеріали з антрополоґії України. 1960. Вип. 1. С. 16–17.

Дяченко В.Д. Антропологічний склад українського народу: порівняльне дослідження народів УРСР і суміжних територій. К.: Наукова думка, 1965.

Дяченко В. Не тільки чорнії брови, карії очі (антропологічні типи на етнічній території українського народу) // Віче. 1992. № 4. С. 114–122.

Наулко В.І. Слово про друга // Університет. 2010. № 1. С. 73–78.

Сеґеда С. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект. К.: 2001.

---

Контактная информация:

Сеґеда Сергей Петрович: раб. тел: (044) 278 34 54.

E-mail: sergij\_segeda@ukr.net.

## V.D. DYACHENKO AS A SCIENTIST AND A PERSON

S.P. Segeda

*Institute of Art Studies, Folklore and Ethnology National Academy of Sciences of Ukraine*

*The article examines research activities of the famous scholar V.D. Dyachenko (1924–1996) and his role in the development of anthropology in the Ukraine. It describes some unknown facts in his biography.*

*Key words: anthropology, history of science, Moscow University, Ukraine*

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

Научно-исследовательский институт и Музей антропологии имени Д.Н. Анучина Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» выпускает журнал «Вестник Московского университета. Серия XXIII. АНТРОПОЛОГИЯ».

Журнал издается с 2009 г.

В журнале публикуются статьи, посвященные различным аспектам биологической и исторической антропологии, методологии и методике антропологических исследований, обсуждаются современные проблемы смежных наук, тесно связанные с основной тематикой журнала. В каждом номере находят отражение хроника научной жизни, информация о конференциях, симпозиумах и семинарах, критика и библиография.

Журнал выходит 4 раза в год и является рецензируемым. Рецензенты журнала – ведущие специалисты в области биологической и исторической антропологии из различных российских научных учреждений. Сроки публикации – от 2 до 6 месяцев с момента подачи рукописи. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

## Категории статей

В журнале печатаются оригинальные статьи, обзоры, краткие сообщения, рецензии и другие виды публикаций.

*Оригинальные статьи* описывают результаты оригинальных научных исследований в вышеперечисленных научных дисциплинах. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 1 п. л. (40 000 знаков).

В *Обзорных статьях* суммируются и анализируются проблемы первоочередной важности для современной антропологии. Основное требование, предъявляемое к таким статьям, – использование новейших литературных источников. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 1 п. л.

*Краткие сообщения* описывают результаты собственных исследований, а также новые методы и методики, технические изобретения и инновации. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 10 с.

Статья должна быть представлена в редакцию с сопроводительным письмом, в котором автор сообщает: 1) о категории, к которой относится статья; 2) о том, что материал ранее не публиковался и не сдан для публикации в другое издание.

Рукопись должна содержать титульную страницу, резюме на русском и английском яз., ключевые слова, основной текст статьи, библиографию, таблицы, рисунки и подписи к ним.

Исследования, которые описаны в статье, должны быть проведены с учетом требований биоэтики.

*Титульная страница* состоит из заглавия и сведений об авторе/ах: Ф.И.О. (полностью); ученая степень; ученое звание; место работы и должность; почтовый адрес, e-mail, телефон.

Общий объем *резюме* должен составлять не менее 300 и не более 500 слов. Резюме должно быть структурировано и содержать следующие разделы: Введение (Цель исследования), Материалы и методы, Результаты и обсуждение, Заключение (или Выводы). В конце резюме должно быть представлено 5–7 ключевых слов. Английское резюме (Abstract) по объему и структуре должно соответствовать русскому.

*Основной текст* статьи должен начинаться с отдельной страницы. Оригинальные статьи и Краткие сообщения должны, как правило, состоять из следующих разделов: Вве-

дение, Материалы и методы, Результаты, Обсуждение результатов, Выводы, или Заключение.

Во *Введении* характеризуются цели и задачи представленного исследования, определяется его новизна и отличия от ранее проведенных. *Материалы и методы*: дается характеристика использованных материалов; приводится четкое и подробное описание методов. *Результаты*: приводятся наиболее важные результаты исследования, которые подтверждаются таблицами и иллюстрируются рисунками. Следует избегать повторений одних и тех же данных в таблицах и рисунках. *Обсуждение результатов*: в этом разделе обсуждаются результаты исследования. Необходимо подчеркнуть новизну приведенных данных, их отличие от ранее полученных, обсудить их значение в контексте других исследований. *Выводы* должны содержать только те положения, которые подтверждаются проведенным исследованием. Цитируемая литература приводится в конце статьи под заголовком *Библиография*.

Материалы предоставляются в печатном виде (2 экз.) вместе с электронной версией («\*.rtf») на CD/DVD-дисках и по электронной почте. Иллюстрации в журнале публикуются в черно-белом изображении. Место размещения иллюстраций и таблиц указывается в тексте рукописи. В объем текста входят библиография, таблицы и рисунки.

## Статьи принимаются по адресу:

125009, Москва, Моховая ул., д. 11, НИИ и Музей антропологии МГУ. Заместителю главного редактора журнала «Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология» Харитонову Виталию Михайловичу. E-mail: 1605vit@rambler.ru.

Или ответственному секретарю журнала Суховой Алле Владимировне. E-mail: alla-sukhova@bk.ru.

## Краткие требования к оформлению статей

- Редактор – Word, текстовый файл с расширением \*.rtf.
- Шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 12; интервал – 1,5; лист формата А4 с полями по 2 см с каждой стороны.

- В состав электронной версии статьи должны входить: файл, содержащий текст статьи, и файлы, содержащие иллюстрации.

- К комплекту файлов должна быть приложена опись (в виде файла), в которой обязательно должны быть указаны: имена файлов, название журнала, название статьи, фамилия, имя и отчество полностью автора(ов). Графические файлы должны быть поименованы таким образом, чтобы было понятно, к какой статье они принадлежат и порядок их расположения. Каждый файл должен содержать один рисунок.

- Все сокращения в тексте должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.

- Во всех материалах, включая рисунки и надписи на фотографиях, должна соблюдаться единообразная система оформления всех символов, дефисов, тире, курсивов.

- Следует избегать смешанного употребления русских и латинских индексов в одной статье. Малораспространенные индексы подлежат расшифровке в тексте.

- Для фотографий и рисунков использовать формат TIFF с разрешением 600 dpi.

- Краткие библиографические ссылки даются в тексте в квадратных скобках, полные библиографические ссылки – в конце статьи в разделе «Библиография». Все ссылки даются в алфавитном порядке, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5—2008. Названия на языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в латинской транскрипции.