

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 29.02.2012 г.
Формат 60х90 1/8. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 17,0. 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

№ 1

2012

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>Спицын В.А.</i> Поляризация частот аллелей разных генов – распространенное явление в контрастных группах сравнения человека	4
<i>Гудкова Л.К., Перевозчиков И.В., Балахонова Е.И., Кочеткова Н.И., Маурер А.М., Сухова А.В.</i> Антропология мигрантов Камчатки	16
<i>Халдеева Н.И., Беляева В.И., Зубов А.А., Харламова Н.В.</i> Два зуба из раскопов верхнепалеолитической стоянки Пушкари I. Одонтологический анализ	33
<i>Зубова А.В.</i> Одонтологические данные к проблеме «монголоидности» населения Восточной Европы в мезолитическую эпоху	44
<i>Пачулия И.Г., Чалян В.Г., Мейшвили Н.В.</i> Структура агрессии у павианов гамадрилов	54
<i>Белкин В.Ш., Коростышевский М.А, Бацевич В.А., Павловский О.М., Кобылянский Е.Д.</i> Корреляция морфологических характеристик популяций человека с климатогеографическими факторами	63
<i>Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А.</i> Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8–15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований)	76
<i>Федотова Т.К., Горбачева А.К., Сухова А.В.</i> О некоторых факторах вариации размеров тела детей грудного возраста	84
<i>Кокоба Е.Г., Чижикова Т.П., Квициния П.К.</i> Возрастная и секулярная динамика тотальных размеров тела у абхазов	92
<i>Корсаков А.В., Трошин В.П., Михалёв В.П., Жилин А.В., Жилина О.В., Воробьёва Д.А., Короткова Н.С.</i> Влияние комплекса техногенных факторов среды обитания на частоту цитогенетических нарушений в буккальном эпителии детей младшего школьного возраста	110
Краткие сообщения	
<i>Медведев И.Н., Амелина И.В.</i> Выраженность морфометрических признаков и транскрипционная активность ядрышкообразующих районов хромосом у жителей Курской области	119
<i>Байысбекова А.Г.</i> Индекс Кроу и витальные статистики уйгурской сельской популяции	124
Рецензии	
Рецензия на книгу: <i>В.А.Спицын.</i> Экологическая генетика человека. (<i>Л.К. Гудкова</i>)	130
Хроника российской и зарубежной антропологии	
Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы биомедицинской, исторической и социокультурной антропологии» (<i>Л.К. Гудкова</i>)	135

CONTENTS

<i>Spitsyn V.A.</i> Polarization of frequencies alleles of different genes is the widespread phenomenon in contrast groups of humans	4
<i>Goodkova L.K., Perevozchikov E.V., Balakhonova E.I., Kochetkova N.I., Maurer A.M., Sukhova A.V.</i> Anthropology of Kamchatka migrants	16
<i>Khaldeyeva N.I., Belyaeva V.I., Zubov A.A., Kharlamova N.V.</i> Two Teeth from the excavations of the Upper Paleolithic Site Pushkari I. The Dental Analysis	33
<i>Zubova A.V.</i> Dental evidence to the problem of ancient «mongoloid» traits in Eastern Europe Mesolithic population	44
<i>Pachuliya I.G., Chalyan V.G., Meishvili N.G.</i> The structure of aggression in hamadryas baboons	54
<i>Belkin V.Sh., Korostishevsky M.A., Batsevich V.A., Pavlovsky O.M., Kobylansky E.</i> Correlation between morphological features of human populations and climatic-geographical conditions	63
<i>Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Ju., Bokareva N.A., Jampol'skaya Ju.A.</i> Characteristics of morphofunctional indicators of Moscow schoolchildren aged 8–15 years (on the results of longitudinal studies)	76
<i>Fedotova T.K., Gorbachyova A.K., Sukhova A.V.</i> Some factors of variation of body dimensions of infants	84
<i>Kokoba E.G., Chizhikova T.P., Kvitziniya P.K.</i> Age and secular dynamics of total somatic characteristics of the Abkhazians	92
<i>Korsakov A.V., Troshin V.P., Mikhalev V.P., Zhilin A.V., Zhilina O.V., Vorobyova D.A., Korotkova N.S.</i> Influence of complex of technogenic environmental factors on frequency of cytogenetic abnormalities in buccal epithelium of children of younger school age	110
Short Communications	
<i>Medvedev I.N., Amelina I.V.</i> Expressiveness of morphometric traits and transcriptional activity of nucleus organizing regions in inhabitants of the Kursk area	119
<i>Baiysbekova A.G.</i> Crow index and vital statistics of uygur rural populations	124
Book Reviews	
Book review: V.A. Spitsyn. Human Ecological Genetics. (<i>L.K. Goodkova</i>)	130
Chronicle of Russian and Foreign Anthropology	
International conference «Vital Problems of Biomedical, Historical and Sociocultural Anthropology», Minsk, Byelorussia, 22–24 June 2011 (<i>L.K. Goodkova</i>)	135

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ЧАСТОТ АЛЛЕЛЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОВ – РАСПРОСТРАНЕННОЕ ЯВЛЕНИЕ В КОНТРАСТНЫХ ГРУППАХ СРАВНЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

В.А. Спицын

ФГБУ «Медико-генетический научный центр» РАМН, Москва

С 1988 по 2010 г. были изучены генетические полиморфизмы в когортах пациентов с многофакторными болезнями, а также в группах лиц, относительно устойчивых к развитию рассматриваемых заболеваний. В результате был установлен эффект поляризации аллельных частот, а именно, явление разнонаправленного изменения их концентраций от популяционного контроля по многим из изученных независимых генов в группах больных по отношению к когортам лиц, относительно устойчивых к развитию болезней. Эффект поляризации аллельных частот наблюдался также в отношении степени эффективности лечения ряда широко распространенных заболеваний. Явление разнонаправленного расхождения аллельных частот было отмечено для групп больных, страдающих профессиональными болезнями по отношению к когортам не заболевших производственников с большим стажем работы. Полярное расхождение аллельных частот по комплексу генов от контроля показано также при рассмотрении адаптации современных популяций человека к естественным факторам среды при учете индивидуальных и групповых различий в статусе здоровья. Контрастно-групповой принцип сравнения генетической структуры разных групп индивидов позволяет идентифицировать эффект поляризации аллельных частот по отдельным генам и их комплексу. Полярные колебания частот аллелей отражают их физиологические различия по каждому локусу в детерминации соответствующих белковых продуктов.

Ключевые слова: поляризация частот аллелей, естественные популяции, широко распространенные болезни, профессиональная патология

Введение

Впервые явление поляризации фенотипической изменчивости ряда генных мутаций было отмечено в 1934 г. Н.В. Тимофеевым-Ресовским и Е.А. Тимофеевой-Ресовской в работе «Полярная изменчивость фенотипического проявления некоторых генных мутаций у *Drosophila*» [Timofeeff-Ressovsky, Timofeeff-Ressovsky, 1934] (рис. 1).

В результате при рассмотрении разнообразия морфологических признаков у *Drosophila melanogaster* и *Drosophila funebris* было показано, что такая фенотипическая изменчивость может давать в своем проявлении отклонения в двух противоположных от нормы направлениях (например, гипер- или гипотрофия одних и тех же признаков или органов). Авторы рассматривали эти мутации как примеры полярных вариантов проявления генов. Представленные данные позволяют пролить свет на природу действия гена. Было показано,

что мутации генов вызывают обычно как варьирующие, так и отклоняющиеся в определенном отклонении от «нормы» изменения или новообразования одного или нескольких признаков. Предвосхищая события, авторы выдвинули предположение, что обнаруженный феномен может иметь значение для изучения патологии человека. При этом важно заметить, что направление и степень изменения полярных колебаний морфологической изменчивости обуславливаются физиологическим и экологическим воздействием (например, в экспериментах Н.В. и Е.А. Тимофеевых-Ресовских – влиянием температурного эффекта). Эти наблюдения авторов были сделаны еще задолго до развития генетико-биохимической и молекулярной генетики.

Обнаруженное ранее явление полярной изменчивости, как будет показано в дальнейшем, находит свое отражение в наших наблюдениях эффектов поляризации аллельных частот серии

генов в разных (контрастных) группах человека. На рис. 2 схематически представлен эффект поляризации аллельных концентраций.

Материалы и методы

Материалами представляемой работы послужили данные наших систематических эколого- и популяционно-генетических исследований, начиная с 1988 года [Спицын, 2008]. На основании анализа генетико-биохимического и молекулярно-генетического полиморфизмов в разных группах человека была получена информация о распределении фенотипических и генотипических частот в рассматриваемых контингентах. Важно подчеркнуть, что явление поляризации аллельных частот стало возможным идентифицировать при сравнении контрастных групп людей, когда сопоставляемые выборки ранжировались по альтернативному принципу.

В процессе работы сотрудников лаборатории экологической генетики Медико-генетического научного центра РАМН за рассматриваемый период были изучены следующие группы:

- I. Когорты лиц из естественных популяций, которые ранжировались по уровню состояния своего здоровья.
- II. Группы пациентов, страдающих рядом заболеваний, в зависимости от степени течения патологического процесса.
- III. Контингенты производственников на различных предприятиях в зависимости от степени поражения вредоносными агентами.
- IV. Группы больных с различным эффектом лечения медикаментозными препаратами.

Таким образом, были рассмотрены современные популяции (на примере нескольких групп бурят), в которых оценивалась адаптация к естественным факторам внешней среды при учете индивидуальных и групповых различий в статусе здоровья; группы больных, страдающих широко распространенными заболеваниями, но отличающихся дифференциальной переносимостью хирургического вмешательства и различиями в эффективности лечения в зависимости от осо-

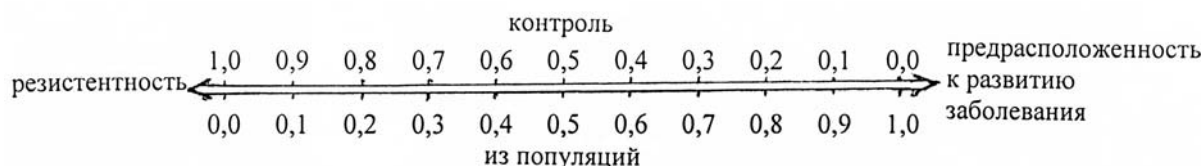


Рис. 2. Схематическое представление эффекта поляризации аллельных частот

ПОЛЯРНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕННЫХ МУТАЦИЙ У *Drosophila*

Sonderabdruck aus
„Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre“
Band LXVII

Polare Schwankungen in der phänotypischen Manifestierung einiger
Genmutationen bei *Drosophila*¹⁾

von
N. W. und H. A. Timofeeff-Resovskiy
(Genetische Abteilung des Kaiser Wilhelm-Instituts für Hirnforschung, Berlin-Buch)²⁾
Mit 8 Textfiguren

Inhalt	Seite
1. Einleitung	246
2. Einige Fälle polarer Manifestationsschwankungen bei <i>Drosophila melanogaster</i> und <i>Drosophila funebris</i>	247
3. Temperaturversuche über polare Borstenveränderungen bei der Mutation Poly- pneu von <i>Drosophila funebris</i>	250
4. Selektionsversuche über polare Borstenveränderungen bei der Mutation Poly- chaeta von <i>Drosophila funebris</i>	251
5. Schlussbemerkungen	252
6. Zusammenfassung	253
7. Literatur	254

I. Einleitung

Es soll hier kurz auf eine Manifestationserscheinung mancher Gene aufmerksam gemacht werden, die in zweierlei Hinsicht von Interesse sein könnte. Erstens für die angewandte Genetik schwerzichtbarer Objekte (vor allem die Erbpäthologie des Menschen), wo die Kenntnis der Phänomenologie der Genmanifestierung deshalb von Bedeutung sein muß, weil für das Verständnis und den richtigen Ansatz der genealogischen Analyse Analogieschlüsse herangezogen werden müssen. Zweitens — als Material für phänogenetische Analysen, die einen Einblick in die Natur der Genwirkung ermöglichen würden.

Meistens rufen die Genmutationen eine, wenn auch variable, so doch in einer bestimmten Richtung von der „Norm“ abweichende Änderung oder Neubildung eines oder mehrerer Merkmale hervor (z. B. Änderung oder Neubildung eines Zeichnungsmusters; Aufhellung bzw. Schwund der Augen- oder Körperfärbung; Zunahme einer Färbung; Schwund oder Reduktion von Borsten, Flügeladern usw.). Bei der Durchsicht des großen *Drosophila*-Mutantenmaterials trifft man aber auch solche Mutationen, die in ihrer phänotypischen Variabilität Abweichungen in zwei entgegengesetzten Richtungen von der Norm ergeben können (z. B. Hyper- oder Hypotropie desselben Merkmals oder Organs).

Wir wollen hier einige Beispiele solcher, wie man sie wohl nennen darf, polarer Schwankungen der phänotypischen Manifestierung einzelner Gene erwähnen und die Ergebnisse einer eingehenderen Analyse von zwei solchen Merkmalen mitteilen.

¹⁾ Gehalten auf der 10. Jahresversammlung in Göttingen.

²⁾ Ein Teil der hier beschriebenen Versuche wurde während eines Aufenthaltes in dem Depart. of Genetics, Carnegie-Institution of Washington, im Herbst 1932 durchgeführt. Herrn Prof. Dr. C. B. Davenport und Herrn Dr. M. Demerec möchten wir noch an dieser Stelle für die außerordentliche Gastfreundschaft und Unterstützung unserer Arbeit herzlichst danken.

Рис. 1. Заглавная страница статьи Н.В. и Е.А. Тимофеевых-Ресовских «Полярная изменчивость фенотипического проявления некоторых генных мутаций у *Drosophila*»

бенностей генетической структуры; когорты лиц, среди которых проводилась дифференциальная оценка генетического полиморфизма после влияния антропогенной среды в случае развития профессиональных болезней или относительной резистентности производителей к давлению агрессивных внешнесредовых факторов; когорты больных детей, резко различающихся в отношении эффективности применения лекарственной терапии в зависимости от генотипической принадлежности.

В работе использовались методы идентификации генетической изменчивости на уровне изучения генетико-биохимических и молекулярно-генетических полиморфных систем, включая электрофорез в различных средах, изоэлектрофокусирование, полимеразная цепная реакция и ряд других лабораторных методов [Спицын, 2008].

Результаты и обсуждение

Приведенный ниже иллюстративный материал отчетливо демонстрирует представление о явлении поляризации аллельных частот разных генов.

1. Естественные популяции, индивиды из которых сгруппированы по статусу состояния здоровья

В процессе популяционно-генетических и экогенетических работ, осуществленных коллективом сотрудников лаборатории экологической генетики ИМГ (МГНЦ РАМН) обследуемые с 1-й и 2-й категорией здоровья, объединялись в группы адаптивной нормы, тогда как субъекты с длительно текущими хроническими болезнями относились к группам экологического риска. В каждом из этих подразделений определялись частоты фенотипов и аллелей по большому спектру генетических локусов, случайно извлеченных из генома. Основной целью данного исследования представлялась идентификация статистически значимых различий в генетических структурах между группами экологического риска и адаптивной нормы. В качестве объектов исследования целенаправленно были выбраны прибайкальские и забайкальские популяции бурят, объединенные единством происхождения, незначительным включением в их составе пропорций других этно-антропологических единиц и относительным сходством условий жизнедеятельности.

Для поиска характерных типов распределения частот генетических маркеров в группах адаптивной нормы и экологического риска были изучены две выборки бурят в Агинском бурятском автономном округе Читинской области и в Усть-Ордынском бурятском автономном округе, включая о. Ольхон на оз. Байкал Иркутской области. Численность выборок, в которые вошли лица обоих полов в возрасте от 16 до 85 лет, составили для Агинского АО 430 человек, а для Усть-Ордынского – 662 человека.

Статус индивидуального здоровья оценивался врачами-специалистами, учитывая общепринятые в отечественном здравоохранении критерии определения групп здоровья. В каждой выборке анализировался полиморфизм по 17 генетическим системам: AB0, MN, RH, HP, PI, TF, GC, C'3, ACP1, AK1, ESD, GLO1, PGD, PGM1, PGP, PTC, Cerumen.

Различия в фенотипических и генных частотах между подгруппами отражены в данном случае в изменчивости характеристик гетерозиготности. Рис 3. демонстрирует вариации показателей гетерозиготности по отдельным изученным нами локусам. В большинстве примеров наблюдается полярное положение группы адаптивной нормы от когорты экологического риска, тогда как подгруппа с незначительными морфофункциональными изменениям, у которых к настоящему времени отсутствует какое-либо заболевание занимает промежуточное положение. В двух изученных популяциях частоты фенотипов и аллелей генетических систем трансферрина (TF), витамин-Д транспортирующего белка (GC), ингибитора протеиназ (PI), фосфоглюкомутазы-1 (PGM1) имеют противоположные направления изменчивости от подгруппы «здоровых» к подгруппе «больных».

2. Поляризация аллельных частот при сравнении групп больных с распространенными заболеваниями, отличающихся степенью течения патологического процесса и дифференциальной переносимостью хирургических операций

Использование достижений генетики человека позволяет установить взаимосвязи между большим спектром независимых генетических факторов и широко распространенными заболеваниями, определить группу риска в отношении развития патологии, прогнозировать течение послеоперационного периода.

Результаты хирургических вмешательств при раке легкого во многом зависят не только от об-

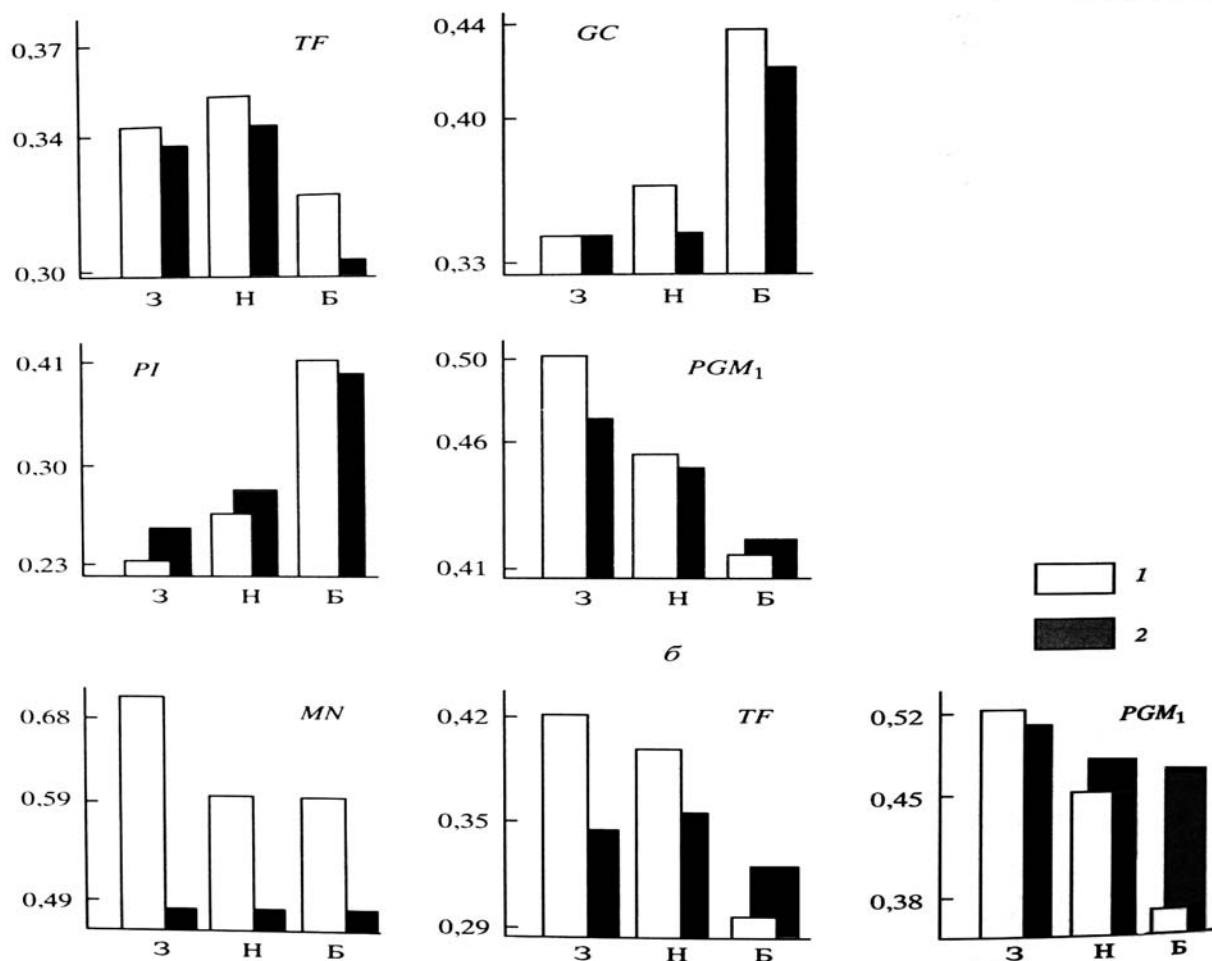


Рис. 3. Вариации показателей гетерозиготности по отдельным локусам в исследованных группах агинских и усть-ордынских бурят, ранжированных по уровню здоровья: З – «здоровые»; Н – «промежуточные (неопределенные)»; Б – «больные»; 1 – наблюдаемая гетерозиготность; 2 – ожидаемая гетерозиготность

щеизвестных факторов, но и от дооперационной оценки переносимости операции каждым конкретным больным.

В торакальном отделении Научного центра хирургии РАМН собран биологический материал от 86 больных раком легкого, подвергнутых хирургическому вмешательству, а в лаборатории экологической генетики МГНЦ РАМН среди них изучен наследственный полиморфизм по десяти независимым аутосомным локусам (ABO, RH, PTC, HP, TF, GC, PI, ACP1, PGM1, GLO1). Все больные были представлены мужчинами в возрасте от 37 до 79 лет, страдающие эпидермоидной формой рака легкого. Исследуемые были подразделены на две группы в зависимости от переносимости хирургического вмешательства и течения послеоперационного периода: когорта больных с глад-

ким течением болезни (1) и группа пациентов с осложненным течением болезни (2). Была проанализирована также контрольная когорта, состоявшая из более 300 практически здоровых лиц. В отношении этнической принадлежности основным контингентом, как в группе больных, так и в контрольной группе оказались русские, проживающие в Москве и Московской области.

Рис. 4 демонстрирует генетическое сходство объединенной группы больных скуамоидным раком легкого с контролем, и полярную дифференциацию друг от друга больных с гладким и осложненным течением послеоперационного периода.

На рис. 5 представлено взаимное положение этих же изученных групп в пространстве факторов ABO, RH, HP, TF, GC, PI, ACP1, PGM1 и GLO1 в системе двух главных компонент по совокупно-

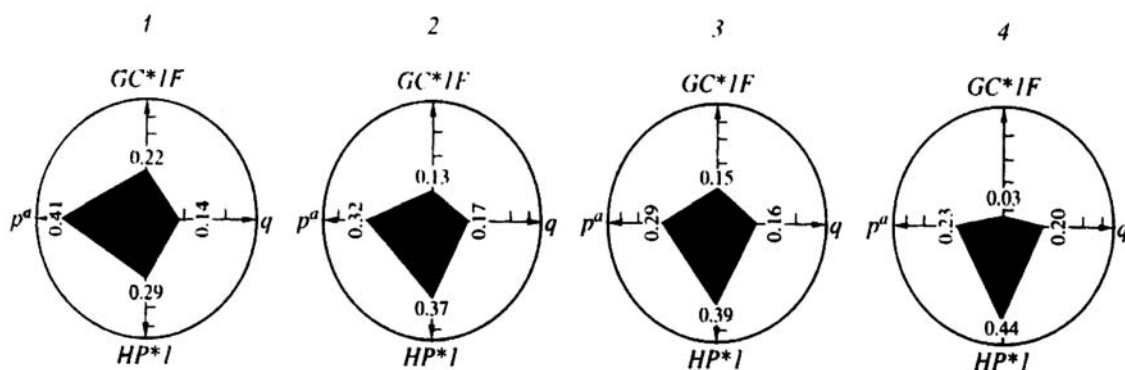


Рис. 4. Сравнение тетрагонов аллельных частот информативных локусов в группах: 1 – группа с раком легкого с осложненным течением послеоперационного периода; 2 – объединенная группа больных раком легкого; 3 – контрольная группа; 4 – группа с раком легкого с гладким течением послеоперационного периода

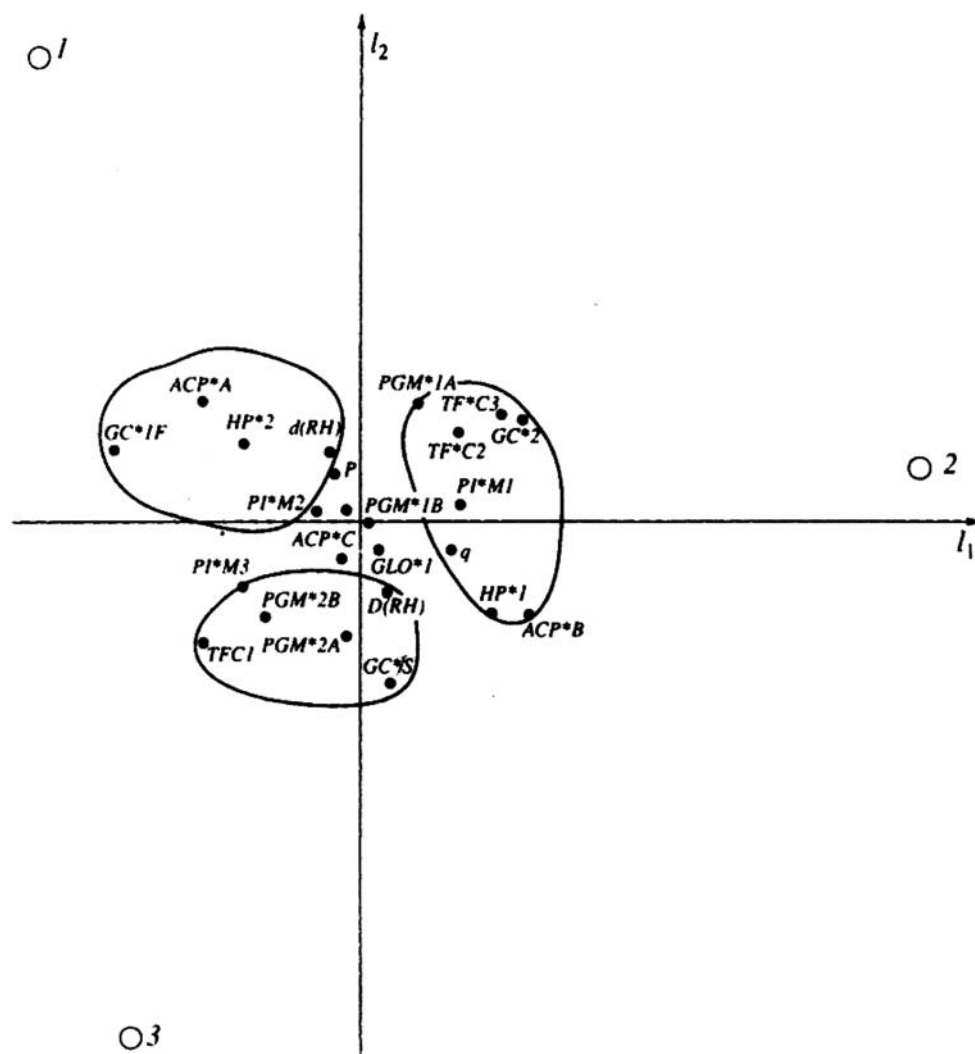


Рис. 5. Положение изученных групп (1 – группа с раком легкого с осложненным течением послеоперационного периода; 2 – группа с раком легкого с гладким течением послеоперационного периода; 3 – контрольная группа) в системе двух первых главных компонент и распределение комплекса аллелей, характеризующих каждую группу

сти аллельных частот. Легко заметить, что каждая из рассматриваемых групп характеризуется своим сочетанием аллелей. Так, в выборке больных с осложненным течением концентрируются аллели GC*1F, ACP1*A и HP*2. Напротив, в когорте пациентов с гладким течением болезни аккумулируются альтернативные факторы по тем же локусам: GC*2, ACP1*B и HP*1. При подразделении больных на подгруппы в зависимости от течения послеоперационного периода установлено разнонаправленное, полярное расхождение их по фенотипическим и аллельным частотам серии локусов. Результаты могут свидетельствовать об общебиологических различиях при разных типах заживления послеоперационных ран и отражать общую генетическую обусловленность в резистентности организма. Полученные данные согласуются с предшествующими результатами [Рычков и др., 1985] (рис. 6).

3. Полярная изменчивость частот аллелей ряда генов при воздействии вредоносной антропогенной среды

Возможность того или иного человека заниматься определенными формами трудовой деятельности определяется, в частности, наследственными особенностями. Множество внешне-средовых агентов, с которыми сталкиваются люди, можно считать новыми, если принять во внимание весь огромный предшествующий период исторического развития человека. К таким средовым факторам следует отнести ксенобиотики – инородные для нормального обмена вещества с потенциальным биологическим эффектом (лекарства и их промежуточные метаболиты, пестициды, инсектициды, пищевые добавки). Наблюдаемая дифференциальная чувствительность различных людей к средовым факторам в зави-

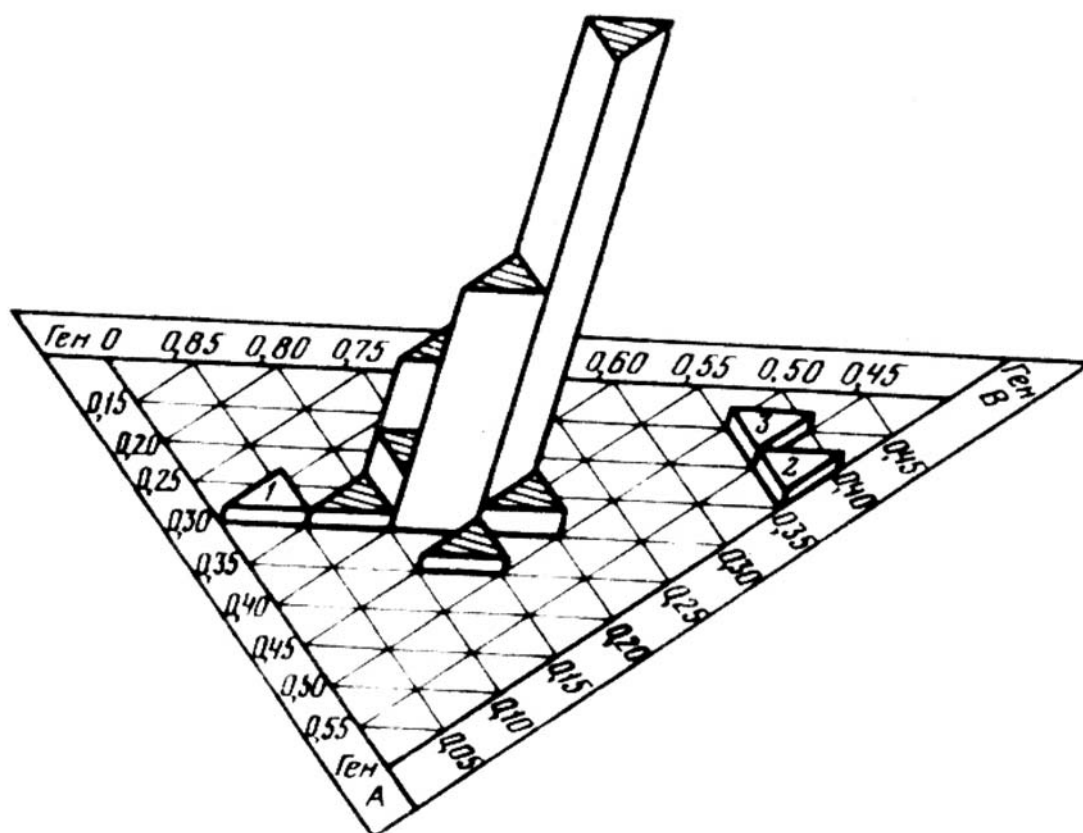


Рис. 6. Положение изученных выборок больных с различными видами заживления ран (1, 2, 3) в генетическом пространстве групп крови АВ0:

1 – больные с первичным заживлением ран. 2 – с заживлением ран через инфильтрат. 3 – с заживлением через нагноение. Центральную позицию занимает контрольная группа [Рычков и др., 1985]

симости от индивидуальных нормальных наследственных особенностей сводится к адаптивному процессу или, напротив, к дезадаптации, сопровождающейся проявлением профессиональных или многофакторных болезней, возникающих в результате таких контактов.

Явление поляризации в наглядной форме можно наблюдать при рассмотрении генетических маркеров в профессиональных группах, из которых можно извлечь также репрезентативные выборки лиц с большим стажем работы, но относительно устойчивых к развитию профессиональных болезней, а также субъектов, предрасположенных к развитию таких заболеваний.

На следующих иллюстрациях можно видеть параллелизм в динамике аллельных концентраций при воздействии асбеста и его производных среди изученных нами рабочих на соответствующих предприятиях из городов Егорьевска и Асбеста.

Рис. 7 и 8 демонстрируют разнонаправленное изменение аллельных частот аллелей HP*1 и PGM1*1 – генов гаптоглобина и фосфоглюкоматазы-1 в ряду выборок: производственники с большим стажем работы на этом производстве → рабочие с небольшим стажем работы → контроль → больные асбестозом.

Рис. 9 и 10 показывает противоположное положение аллелей всего комплекса изученных генов в случае асбестоза и резистентных лиц в пространстве двух первых компонент на предприятиях городов Егорьевск и Асбест. Больных асбестозом из г. Егорьевск и г. Асбест характеризуют величины индекса фиксации (F), в несколько раз превышающие таковые для рабочих с большим стажем двух асбестотехнических производств. Величина коэффициента фиксации F зависит от соотношения наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности. На рис. 11 показана одинаковая направленность изменений значений F в сравниваемых группах из Егорьевска и Асбеста. Наименьшие величины коэффициента фиксации свойственны группам производственников со значительным стажем работы на соответствующих предприятиях обоих городов. Обе контрольные выборки из данных популяций занимают в этом отношении промежуточную позицию, что также свидетельствует об эффекте поляризации больных и здоровых производственников с большим стажем работы по всей совокупности рассматриваемых генетических маркеров.

Фтор принадлежит к эссенциальному химическому микроэлементу. Однако его избыток кардинально меняет жизненно важную функцию на противоположную – токсическую, со временем

приводя к тяжелому заболеванию – флюорозу. В качестве субъектов в исследование были включены 172 человека больных флюорозом, работавших на Новокузнецком алюминиевом заводе (НКАЗ) (1); 54 незаболевших рабочих НКАЗ при контакте с соединениями фтора более 11 лет со средним стажем 20 лет (2); контрольная выборка из г. Новокузнецка, сопоставимая по возрасту в количестве 71 человек (3). Индивиды, включенные в контрольную группу жителей Новокузнецка, которые не соприкасались с фтором в своем профессиональном маршруте.

Рис. 12 демонстрирует разнонаправленное изменение аллельных частот ряда локусов при сравнении групп больных флюорозом и здоровых производственников.

Следующие два примера характеризуют изученное нами дифференциальное воздействие тяжелых металлов и их производных среди соответствующих групп рабочих, соприкасавшихся с ними в процессе профессионального маршрута.

Известно, что *MspI* ALAD, полиморфизм гена фермента δ-аминолевулинат дегидратазы, ассоциируется с эффектом интоксикации свинцом. Табл. 1 демонстрирует эффект поляризации соответствующих аллелей в ряду: больные свинцовой интоксикацией → контроль → группа резистентных рабочих.

«Неблагоприятный» аллель eNOS*A гена фермента эндотелиальной синтазы окиси азота представлен в группе больных никелевой интоксикацией в два раза чаще, чем в контроле и в 6 раз чаще, чем в когорте резистентных рабочих, что также свидетельствует об эффекте поляризации аллельных частот. Эти результаты представлены в табл. 2.

4. Полярная изменчивость аллелей гена эндотелиальной синтазы окиси азота (NOS G894T) в группах больных склеродермией детей, резко различающихся в отношении эффективности применения лекарственной терапии в зависимости от генотипической принадлежности

Склеродермия является хроническим воспалительным заболеванием соединительной ткани и мелких сосудов с распространенными фиброно-склеротическими изменениями кожи и стромы внутренних органов. Этиология и патогенез этого заболевания до настоящего времени представляются недостаточно изученными.

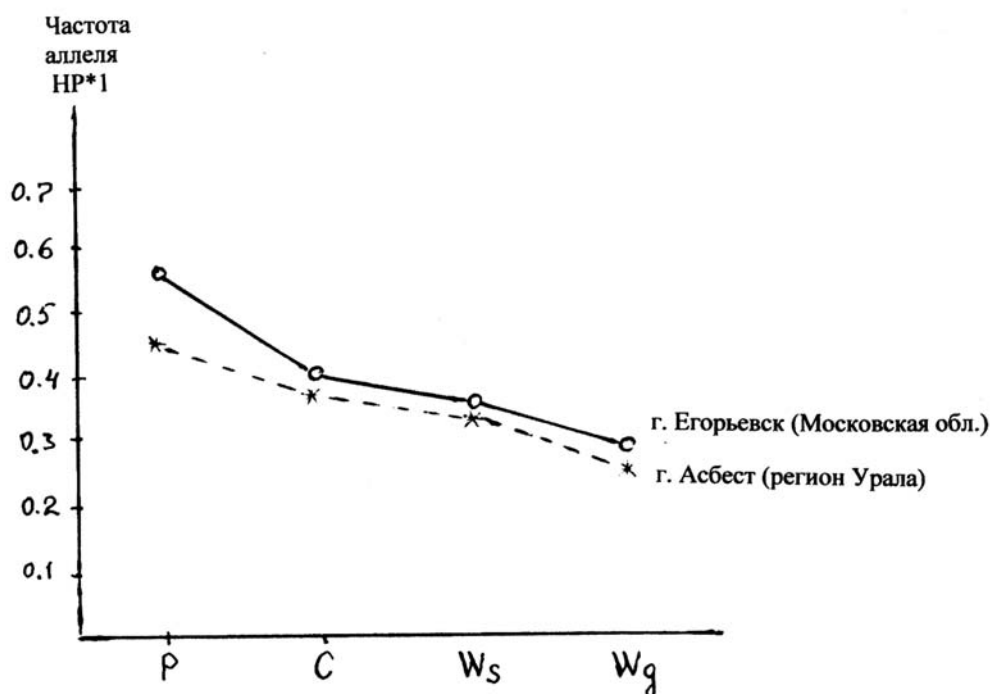


Рис. 7. Изменение частоты аллеля HP*1 в изученных группах городов Егорьевск и Асбест: P – больные асбестозом; C – контроль; Ws – малостажированные рабочие; Wg – высокостажированные рабочие

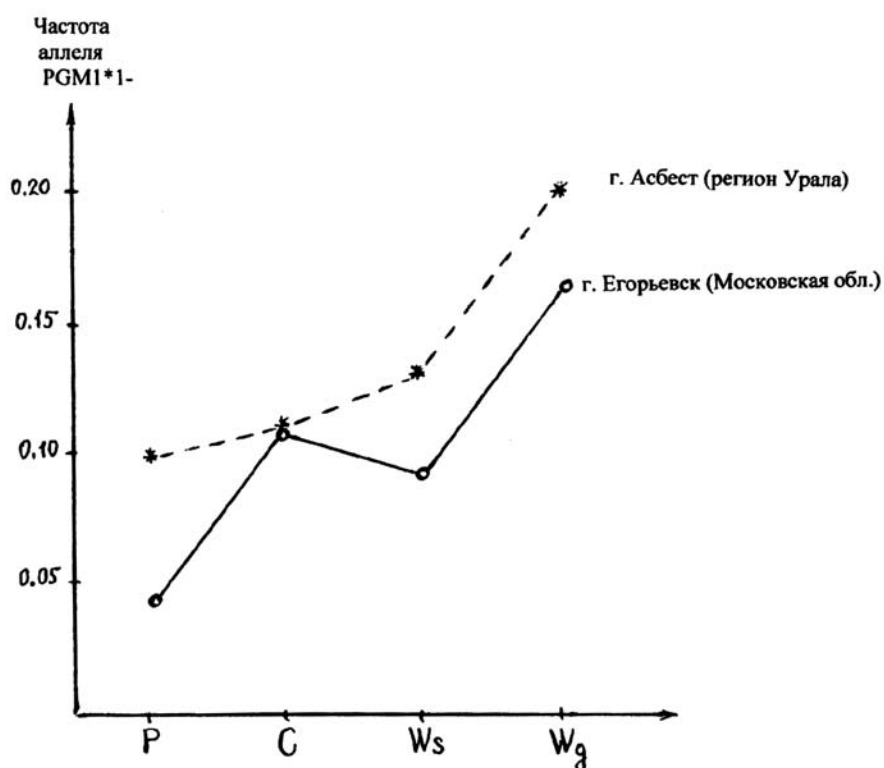


Рис. 8. Изменение частоты аллеля PGM1*1- в изученных группах городов Егорьевск и Асбест: P – больные асбестозом; C – контроль; Ws – малостажированные рабочие; Wg – высокостажированные рабочие

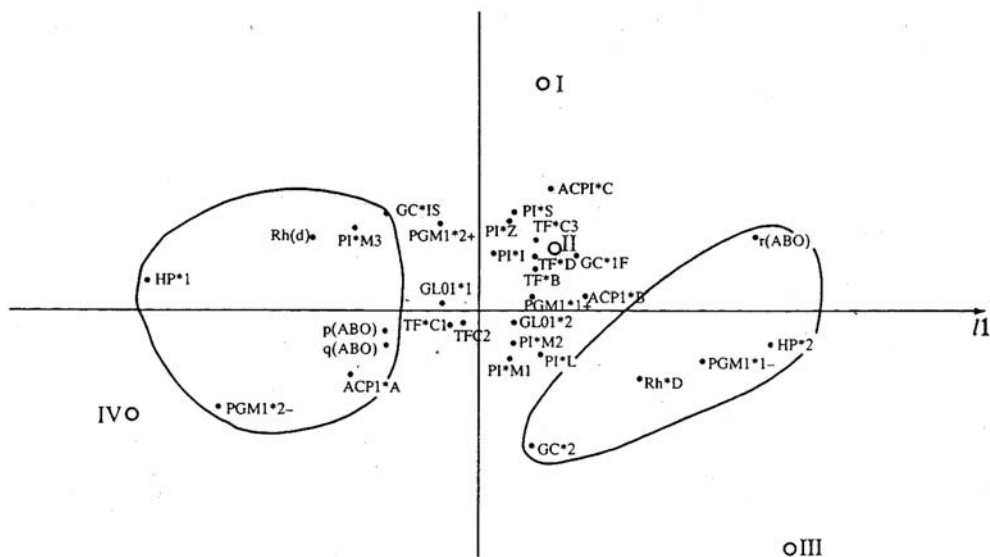


Рис. 9. Локализация изученных групп (○) из города Егорьевск Московской области в пространстве двух первых компонент: I – контроль, II – малостажированные рабочие, III – высокостажированные рабочие, IV – больные асбестозом, • – локализация аллелей

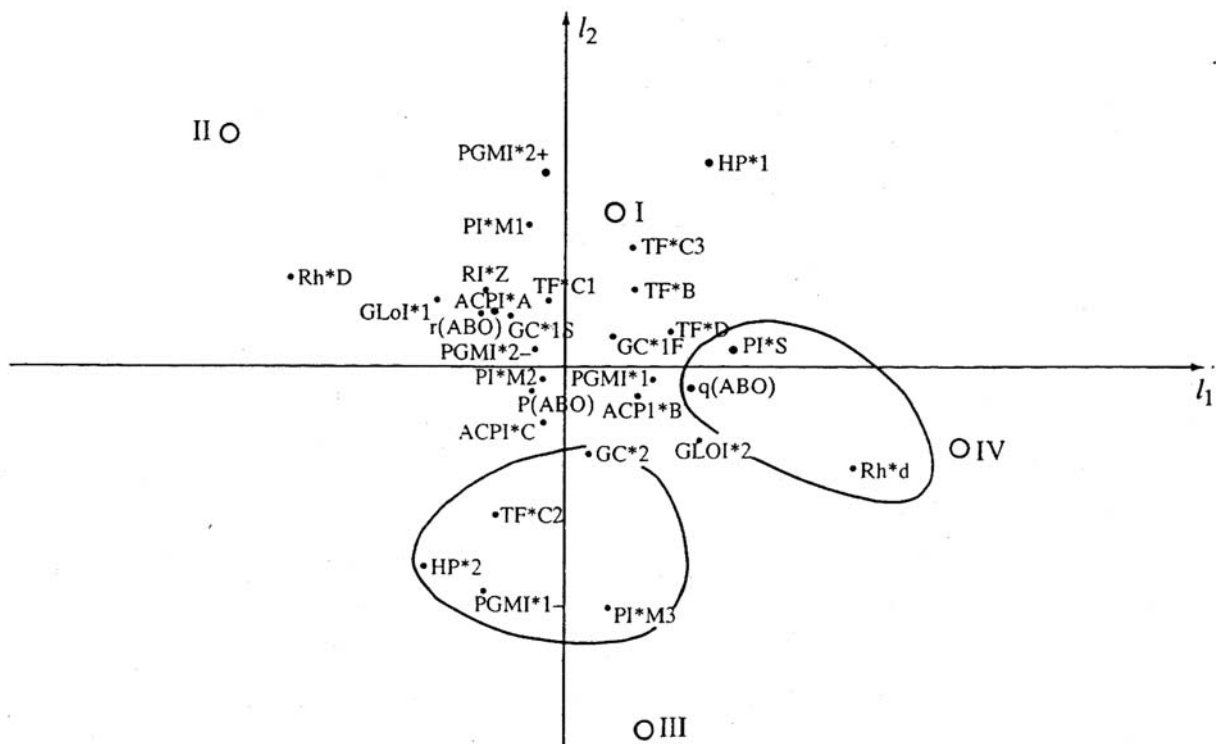


Рис. 10. Локализация изученных групп (○) из города Асбест Уральского региона в пространстве двух первых главных компонент: I – контроль, II – малостажированные рабочие, III – высокостажированные рабочие, IV – больные асбестозом, • – локализация аллелей

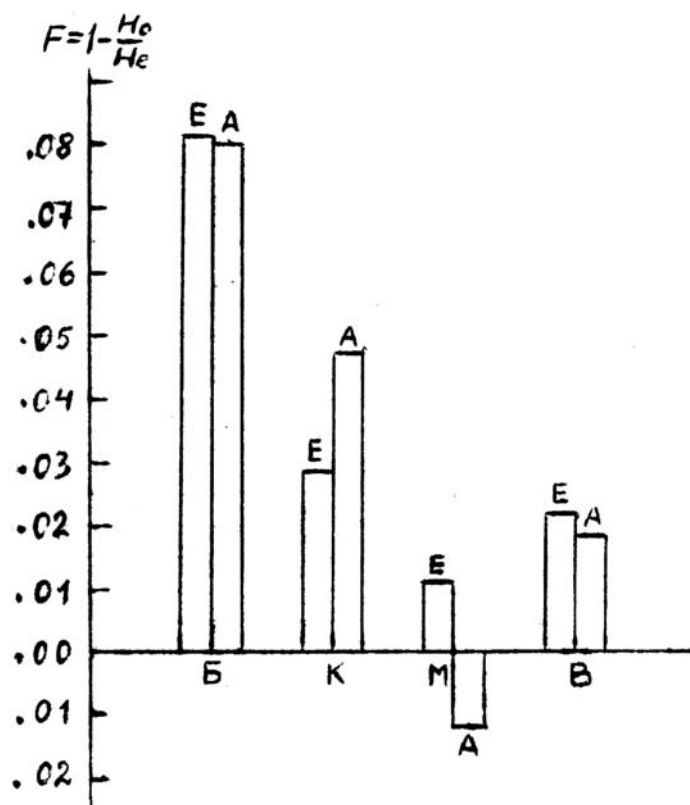


Рис.11. Сравнительные величины индекса фиксации Райта (F) (соотношение наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности по всему комплексу изученных генов) в изученных группах городов Егорьевска и Асбеста (Б – больные, К – контроль, М – малостажированные рабочие, В - высокостажированные рабочие, Е – г. Егорьевск, А – г. Асбест)

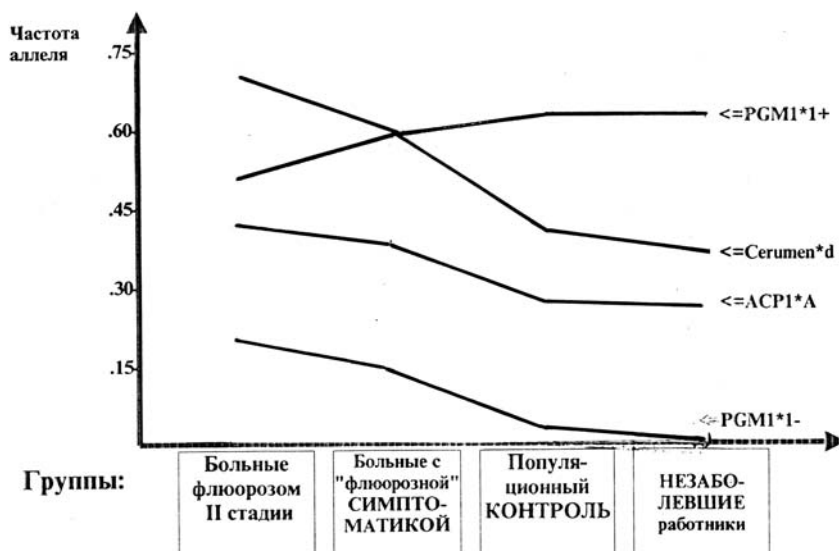


Рис. 12. Разнонаправленное изменение аллельных частот (поляризация) в ряду: больные флюорозом II стадии > больные с «флюорозной» симптоматикой > контроль > незаболевшие работники

Таблица 1 Распределение численностей генотипов и частот аллелей д-аминолевулинат дегидратазы (ALAD) по локусу *MspI* в изученных группах в случае воздействия свинца

Группы	N	Численности генотипов <i>MspI</i> ALAD			Частоты аллелей локуса <i>MspI</i>		χ^2_{HW}
		1-1	1-2	2-2	ALAD*1	ALAD*2	
Больные свинцовой интоксикацией	82	67 (81.71%)	14 (17.07%)	1 (1.22%)	0.9024	0.0976	0.0758
Контрольная выборка	207	190 (91.79%)	16 (7.73%)	1 (0.48%)	0.9565	0.0435	1.0349
Резистентные к воздействию свинца	61	59 (96.72%)	2 (3.28%)	0 (0.00%)	0.9836	0.0164	0.0169

Таблица 2. Распределение частот генотипов и аллелей VNTR интрона 4 эндотелиальной синтазы окиси азота (eNOS) в выборках больных никелевой интоксикацией, в контроле и группе лиц без симптоматики интоксикацией Ni при контакте с производственной вредностью свыше 5 лет

Генотипы и аллели eNOS	Группа больных		Контрольная группа		Группа резистентных	
	N obs	N exp	N obs	N exp	N obs	N exp
BB	47	45.29	151	150.32	49	49.08
AB	21	24.42	36	37.36	4	3.85
AA	5	3.29	3	2.32	0	0.08
χ^2_{HW}	1.4302; P > 0.05		0.2510; P > 0.05		0.0815; P > 0.05	
eNOS*B	0.7877		0.8895		0.9623	
eNOS*A	0.2123		0.1105		0.0377	

D-пеницилламин является антифиброзным препаратом, применяемым при лечении склеродермии. В выборке из 216 детей в возрасте от 6 до 17 лет с ювенильной склеродермией, получавших лекарственный препарат D-пеницилламин, проводилось генотипирование по локусу эндотелиальной NO-синтазы (NOS3) с целью выявления возможной связи эффекта терапии от генетического полиморфизма по этому фактору. Была показана выраженная зависимость эффекта терапии D-пеницилламином от генотипа NOS3(G894T) пациента: в подгруппе с хорошим эффектом лечения оказались носители аллеля G с преобладанием гомозигот GG. Напротив, в подгруппе с отсутствием эффекта преобладали гомозиготы TT, а подгруппа с удовлетворительным (неопределенным) эффектом заняла промежуточное положение [Макаров и др., 2010]. И в этом случае результаты отчетливо свидетельствуют об эффекте поляризации частот аллеля G гена NOS3 в зависимости от эффективности лечения склеродермии D-пеницилламином (рис.13).

Выводы

1. Контрастно-групповой принцип сравнения генетической структуры разных групп индивидов позволяет идентифицировать эффект поляризации аллельных частот по отдельным генам и по их комплексу.
2. Полярные колебания проявления генов отражают физиологические различия аллелей по каждому локусу в детерминации соответствующих белковых продуктов.
3. Применение контрастно-групповой стратегии параллельно с использованием современных молекулярно-генетических технологий (полногеномного анализа ассоциаций, микрочипов и др.) может способствовать выявлению крупных квазигаплотипов, отвечающих за особенности метаболических путей, обуславливающих резистентность или предрасположенность к тому или иному заболеванию.

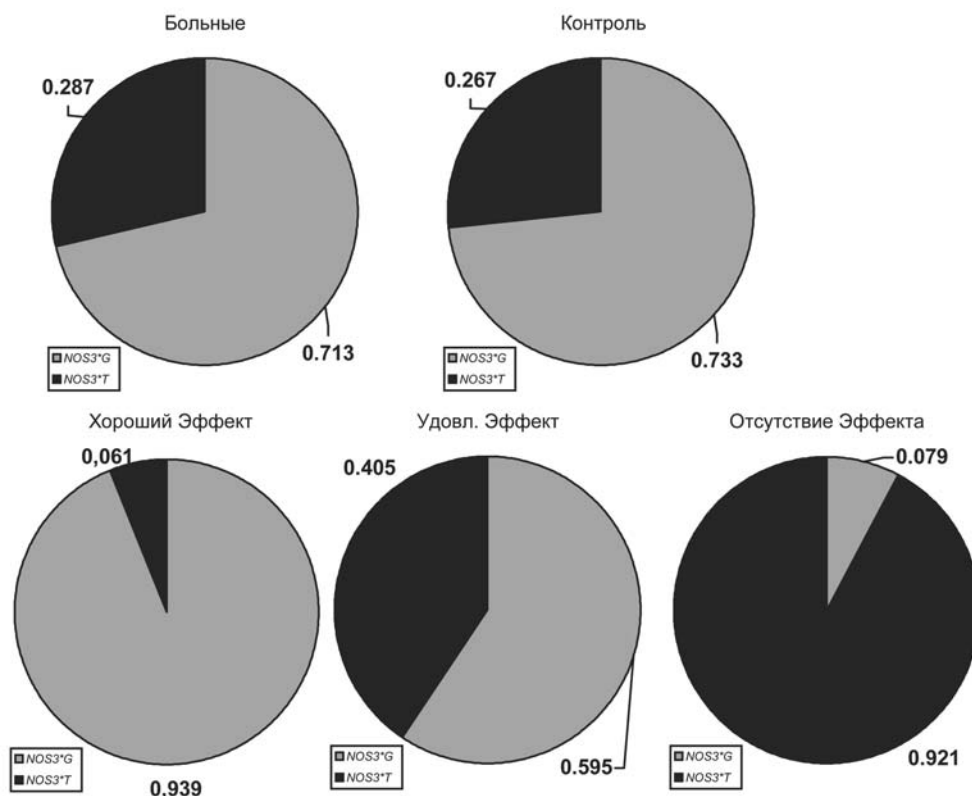


Рис 13. Частоты аллелей гена NOS3 в исследованных группах детей при лечении больных склеродермией D-пеницилламином

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность сотрудникам лаборатории экологической генетики МГНЦ РАМН в разное время участвующих в представляемой работе: А.Г. Новорадовскому, И.С. Афанасьевой, Г.В. Пай (Г.В. Цуриковой), С.В. Макарову, Л.С. Бычковой, М.К. Осминой с кафедры детских болезней Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, а также профессору Научно-исследовательского института медицины труда РАМН Л.П. Кузьминой.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 96-04-63112-к; 97-04-96186-0; 98-07-90215-в; 01-06-88000-к и грантов РГНФ № 09-01-00445а и 09-01-00446в.

Конфликты интересов

Автор свидетельствует об отсутствии каких бы то ни было конфликтов интересов в отношении идеи выполнения и опубликования результатов

настоящего исследования и их последующего использования в коммерческих и иных целях.

Библиография

- Макаров С.В., Осмина М.К., Гелпе Н.А., Третьяков В.Е., Бычкова Л.С., Спицын В.А. Особенности распределения генотипов и аллелей эндотелиальной синтазы окиси азота (NOS3 G894T) при склеродермии у детей // Медицинская генетика, 2010. Т. 12. С. 25–30.
- Рычков Ю.Г., Шапошников Ю.Г., Решетников Е.А. и др. Физиологическая генетика человека в проблеме заживления ран. М.: Наука, 1985. 184 с.
- Спицын В.А. Экологическая генетика человека. М.: Наука. 503 с.
- Timofeeff-Ressovsky N.W. und Timofeeff-Ressovsky H.A. Polare Schwankungen in der phanotypische Manifestierung einiger Genmutationen bei Drosophila // Zeitschrift fur induktive Abstammungs und Vererbungslehre, 1934. B. LXVII. P. 246–254.

Контактная информация:

Спицын Виктор Алексеевич: 115478, Москва, ул. Москворечье, д. 1, Медико-генетический центр РАМН.
Тел.: 499-324-23-17. E-mail: ecolab@med-gen.ru

POLARIZATION OF FREQUENCIES ALLELES OF DIFFERENT GENES IS THE WIDESPREAD PHENOMENON IN CONTRAST GROUPS OF HUMANS

V.A. Spitsyn

*Federal State Budgetary Institution «Research Centre for Medical Genetics»,
RAMS, Moscow*

In 1986–2010 genetic polymorphisms have been studied in cohorts of patients with multifactorial illnesses, and also in groups of persons steady against the development of considered diseases. The effect of polarization of allelic frequencies, namely the phenomenon opposite to directional changes of their concentration from the control populations in many of the studied independent genes has been established in the groups of patients in comparison to cohorts of persons considered steady against their development. The effect of allelic frequencies polarization was observed also concerning the degree of efficiency of treatment of some widespread diseases, including some occupational pathologies. The phenomenon opposite to directional changes in allelic frequencies has been noted for groups of patients, suffering from occupational illnesses when compared with the healthy workers with high record of service. The polar divergence of allelic frequencies in a complex of genes from the control is shown also for modern human populations with different degree of adaptation to natural factors of environment at the level of individual and group distinctions in their health status. The contrast-grouping principle of comparison of genetic structure in different groups of individuals allows identifying the effect of allelic frequencies polarization in separate genes and their complex. Polar fluctuations of allelic frequencies reflect their physiological distinctions in each locus in determination of corresponding protein products.

Keywords: frequencies alleles polarization, natural populations, widespread diseases, occupational pathology

АНТРОПОЛОГИЯ МИГРАНТОВ КАМЧАТКИ

Л.К. Гудкова¹, И.В. Перевозчиков¹, Е.И. Балахонова¹, Н.И. Кочеткова²,
А.М. Маурер¹, А.В. Сухова¹

¹ НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

² ФГБУ ВНИИФК, Москва

Введение. Миграция является одним из факторов разнообразия популяций *Homo sapiens* и по этой причине проблема изучения мигрантов имеет в антропологии давнюю историю. В современном мире процессы миграции достигли значительной интенсивности, вследствие чего на рубеже XX и XXI веков проблема приобрела особую актуальность.

Материалы и методы. В статье рассмотрены результаты изучения современных мигрантов на полуострове Камчатка. По комплексной программе обследовано 350 мужчин и женщин в возрасте от 20 до 50 лет. Программа включала изучение следующих систем признаков: генетических, морфологических, физиологических, дерматоглифических, психофизиологических, а также сбор генетической информации и антропологическую фотографию. Три последние составляющие программы в этой статье не обсуждаются.

Результаты и обсуждение. Антропологический тип мигрантной выборки определяется как восточный вариант средневропейской малой расы. Единственное ее отличие от населения Восточной Европы – несколько более темный цвет волос. Полученный результат может быть связан как с методическими различиями, так и с фенотипической пластичностью признака, имеющего выраженную возрастную изменчивость. Частоты аллелей пяти систем групп крови близки к средним величинам по Восточной Европе. Наблюдается лишь некоторое снижение гаплотипа *cde* в системе *Rhesus* при несколько повышенной частоте аллеля *d*. Средние значения частот дерматоглифических признаков, определенных у мигрантов, очень близки к соответствующим значениям, определенным у славян Восточной Европы. По морфологическим признакам головы и тела обследованная нами выборка оказалась, при сходных пропорциях, более массивной, чем русское сельское население второй половины XX века. Вероятно, что полученные различия возникли по причине первоначального отбора мигрирующих индивидов в донорской популяции. Массивность выборки подтверждается повышенным процентом мускульных вариантов у мужчин, а также эурипластических вариантов у женщин. Адаптивнозначимые физиологические признаки у мигрантов Камчатки, за некоторым исключением, не имеют каких-либо специфических особенностей, которые могли бы указывать на дезадаптированность обследованной выборки в новой для нее экологической нише. Более низкий по сравнению с аборигенным населением средний уровень гамма-глобулинов свидетельствует о снижении общей иммунологической реактивности мигрантов, что характерно для групп, осваивающих новые территории.

Заключение. Выборка мигрантов классифицируется как принадлежащая к восточно-европейскому варианту. Сравнительно повышенные величины жировотложения и холестерина, а также пониженный уровень гамма-глобулинов могут указывать на некоторую дезадаптированность обследованной выборки.

Ключевые слова: МГУ имени М.В. Ломоносова, антропология, мигранты, генетические маркеры, морфология, физиология, дерматоглифика, адаптация, экология

Введение

Миграция, как и смешение – характерные явления для всей обозримой истории *H. sapiens*. Рост численности населения Земли (особенно с неолита) привел к значительным перемещениям и, как следствие, к смешению ранее изолирован-

ных групп. В последние несколько столетий эти процессы стали особенно интенсивными. Многие обширные регионы в настоящее время заселены в основном недавними мигрантами и популяциями смешанного происхождения. Этногенез многих народов в значительной мере описывается во времени как последовательное чередование миграций и смешения.

Интерес антропологов к мигрантам возник примерно на рубеже XIX и XX в. одновременно с началом изучения смешанных групп. В 1911 г. вышла большая статья Ф. Боаса «Изменение формы тела у потомков иммигрантов» [Boas, 1911]. В ней автор показал заметную пластичность морфологии тела при изменении среды обитания. Такое направление работ по изучению мигрантных групп получило свое продолжение в исследованиях японских мигрантов на Гавайи [Shapiro, Hulse, 1939] и китайских мигрантов в США [Lasker, 1946: цит. по: Naas, 1980]. Результаты этих исследований имели непосредственное отношение к проблеме адаптации, так как свидетельствовали о наличии значительных изменений в ростовых процессах у мигрантов, оказавшихся в новых условиях среды [Фрисанчо, 1981; Harrison, 1969; Little, 1982; Baker, 1969; Naas, 1980]. Было установлено, что чем в более раннем возрасте человек попадает в новую среду, тем ближе он по своим функциональным и морфологическим характеристикам к местному населению.

Морфофизиологические отличия конкретной мигрантной группы от донорской популяции могут зависеть от ряда причин: особенностей выборки, отбора и адаптации, случайных процессов. Что же касается расовых признаков (пигментации, углов вертикальной и горизонтальной профилировки, третичного волосяного покрова и т.д.), то в отсутствии смещения они не меняются. Но с самого начала работ по мигрантам ясно осознавалось, что генофонд мигрантной группы может отклоняться от генофонда популяции-донора. Во-первых, как правило, мигрируют люди из некоторой части популяции и коэффициент родства у них выше, чем в среднем по населению. Во-вторых, по какой-то причине мигрируют люди с определенными фенотипическими, а соответственно и генетическими особенностями. В-третьих, при формировании выборки может иметь место случайность, хотя мигрантные выборки чаще всего не могут рассматриваться как случайные из популяции-донора. И, наконец, генофонд мигрантов может измениться под воздействием отбора как во время передвижения группы, так и на месте оседания в ходе адаптации. Генофонд мигрантной выборки с течением времени меняется также в результате естественных процессов дивергенции (при достаточной изоляции от популяции-донора) и смешения с другими популяциями. Понятно, что возможны любые сочетания указанных причин.

В последнее время среди популяционных генетиков человека возрос интерес к миграционным потокам. Миграционным потокам придается большое значение в новом направлении этнической

антропологии – «этногеномике» [например, Лимборская, Хуснутдинова, Балановская, 2002]. Для их изучения применяются в первую очередь различные системы ДНК-маркеров. Географическая приуроченность тех или иных гаплотипов и наличие у них клинальной изменчивости трактуются чаще всего как следы на путях передвижения групп человека. При этом не делается различия между двумя разными механизмами создания географической изменчивости – миграцией человеческих коллективов и миграцией отдельных генов, гаплотипов и хромосом, то есть так называемым «генным потоком», и зачастую миграции коллективов и «генный поток» рассматриваются как близкие по содержанию понятия. На самом деле в истории человечества наблюдалось несколько моделей миграционных процессов:

1. Мигрирующая группа перемещается на свободную от населения территорию в своей климато-географической зоне или осваивает экологически новую среду. Этот вариант характерен для первой волны верхнепалеолитических миграций.
2. Группа перемещается на территорию уже занятую другим населением. Этот вариант довольно часто осуществлялся в неолитический период (и позднее) и чаще всего приводил к смешению с местным населением.
3. Миграция происходит так называемым «капельным» путем. Небольшие мигрантные группы в течение достаточно длительного времени последовательно проникают на новую территорию и, как правило, смешиваются с местным населением. Такая модель имела место в колониальном периоде.
4. Генный поток осуществляется без передвижения группы людей в результате передачи генетического материала между соседними популяциями за счет спорадических брачных контактов. Этот достаточно медленный процесс более характерен для современной эпохи.

Перечисление вариантов миграций групп и отдельных фрагментов генетического материала можно значительно расширить. Конкретная миграция далеко не всегда соответствует какой-то определенной модели. И вся сложность проблемы изучения мигрантов заключается в значительном отличии причин и вариантов миграций, а также состава мигрирующих групп.

В связи с изложенным выше, исследуя мигрантов Камчатки, мы пытались ответить на два вопроса. Во-первых, насколько отличается обследованная нами выборка от популяции-донора, и, во-вторых, насколько она адаптирована в новой для нее экологической среде.

Материалы и методы

Материалы по мигрантам на Камчатку собраны в 1979–1988 гг. в процессе работ Камчатской антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ. По широкой комплексной программе было обследовано население (камчадалы и мигранты) Тигильского (пос. Тигиль, Седанка), Мильковского (пос. Мильково, Долиновка) и Ключевского (пос. Ключи, Лазо) районов Камчатской области. Общая численность обследованных нами мигрантов 350 человек: 162 мужчин и 188 женщин. Численность обследованных по различным программам может различаться. Возраст изученных мигрантов 20–50 лет: средний возраст мужчин – 33,7 года, средний возраст женщин – 35,5. Выборка мигрантов представляет сельское население Камчатки, занимающееся различными сельскохозяйственными работами (в основном мужчины) и службой в социальной сфере.

Происхождение большинства изученных нами мигрантов связано с сельской местностью или небольшими городами Восточной Европы, Сибири и Приморья. Длительность проживания на полуострове обследованных нами людей составляет в среднем 10 лет (минимальный срок 3 года). В выборке также имеются индивиды, родившиеся на Камчатке от приезжих родителей (около 10%). Генеалогические данные мигрантов практически всегда ограничивались двумя восходящими поколениями. По национальности индивиды, вошедшие в выборку, причисляли себя к славянским народам Восточной Европы и национальность «русский» называлась особенно часто.

Характерной особенностью выборки мигрантов Камчатки является отсутствие кровнородственных связей. По своей структуре она приближается к случайной выборке из бесконечно большой популяции, а в таком случае в ее генофонде не должно быть заметных отклонений от популяциодонора. С точки зрения приведенных во введении миграционных моделей обследованная выборка является хорошим примером «капельной» миграции.

Миграция группы в новую среду обитания сопровождается, как правило, адаптационным стрессом. Поэтому большинство обследованных прямо или косвенно были опрошены о состоянии их адаптированности. Практически все отмечали некоторый дискомфорт в течение первых 2–3 лет жизни на полуострове. Действительно, климат и некоторые другие географические условия Камчатского полуострова, не имеющие аналогов на территории нашей страны, могут оказывать неблагоприятные воздействия на сердечно-сосудистую

систему. К таким факторам относятся резкие и сильно выраженные изменения погоды, атмосферного давления, температуры и движения воздуха; большое количество дней в году с околонулевой температурой; ультрафиолетовое голодание и высокая вулканическая активность [Природа, Давыдова, Деряпа, 1988]. Все это, несмотря на общую умеренность климата (перечисленные факторы экстремальными не являются), может создавать предпосылки для адаптационных перестроек организма у мигрантов.

Мигранты были обследованы по комплексной программе, которая включает изучение следующих систем признаков: генетических, морфологических, физиологических, дерматоглифических, психофизиологических (тестирование вкусовой и обонятельной чувствительности), а также сбор генеалогической информации и антропологическую фотографию. Три последние составляющие программы в этой статье не обсуждаются, в статью включены лишь обобщенные мужские и женские портреты мигрантов.

Измерение и описание головы и тела проводились по стандартным методикам, принятым в отечественной антропологии. Антигены А, В, О, М и N определяли методом агглютинации на плоскости; антигены D, с, е, К – конглютинацией с применением желатины; антигены С, Е, Le^a Le^b и S – агглютинацией в солевой среде. Варианты фенотипов гаптоглобина и щелочной фосфатазы выявлялись электорофорезом в крахмальном геле. Уровни физиологических показателей крови (гемоглобина, сывороточных протеинов, глюкозы, общего холестерина) определены стандартными спектрофотометрическими методами. Дерматоглифические отпечатки получены способом прокатки ладони на валике с помощью типографской краски.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты при определении эритроцитарных групп крови систем АВО, MN, Kell, Rhesus; распределение фенотипов гаптоглобина (Hr) и щелочной сывороточной фосфатазы (Pr) приведены в табл. 1 и 2. В табл. 3 для сравнения представлены наши данные и данные других исследователей [Башлай, 1964; Спицын, 1985]. Как следует из таблиц, отличия средних величин, рассчитанных у мигрантов, от средних величин, полученных при изучении населения Восточной Европы чрезвычайно малы. Можно отметить лишь следующие различия: некоторое снижение часто-

Таблица 1. Фенотипы групп крови систем АВО, MN, Kell и систем Hp, Pp у мигрантов

Фенотип	NO	FO	FE	NE	χ^2	Q
Система АВО						
О	121	.3712	.3697	120.52	.0019	
А	131	.4018	.4035	131.54	.0022	r= .6080
В	52	.1595	.1613	52.58	.0064	p= .2713
АВ	22	.0675	.0655	21.35	.0198	q= .1207
Суммарно	326	1.0000	1.0000	325.99	.0303	1.0000
Система MN						
М	92	.4071	.3975	89.77	.0554	
MN	101	.4469	.4639	105.29	.1748	m= .6305
N	33	.1460	.1365	30.85	.1498	n= .3695
Суммарно	226	1.0000	.9999	225.91	.3800	1.0000
Система Kell						
K(-)	260	.9155				k=.9568
K(+)	24	.0845				k=.0432
Суммарно	284	1.0000				1.0000
Система Hp						
Hp 1-1	24	.1379	.1438	25.02	.0416	
Hp 2-1	84	.4827	.4707	81.90	.0538	Hp ¹ =.3792
Hp 2-2	66	.3793	.3853	67.04	.0161	Hp ² =.6707
Суммарно	174	.9999	.9998	173.96	.1115	.9999
Система Pp						
Pp 1-1	130	.7514				
Pp 2-1	38	.2196				
Pp 3-1	5	.0289				
Суммарно	173	.9999				

Таблица 2. Фенотипы групп крови системы Rhesus у мигрантов

Фенотип	NO	FO	FE	NE	χ^2	Q
CCDEE	0	.0000	.0002	.04		C= .5257
CCDEe	3	.0140	.0132	2.82		c=.4743
CCDee	65	.3037	.2607	55.79		E= .1403
CcDEE	1	.0047	.0033	.71		e= .8597
CcDEe	20	.0935	.1393	29.81		D= .5786
CcDee	58	.2710	.3260	69.76		d=.4214
ccDEE	12	.0561	.0162	3.47		CDE=.0117
ccDEe	10	.0467	.0862	18.45		CDe= .4660
ccDee	7	.0327	.0237	5.07		Cde= .0480
CCddee	1	.0047	.0023	.49		cDE= .1251
Ccddee	8	.0374	.0298	6.38		De= .0365
ccddEe	1	.0047	.0022	.47		cdE= .0035
Ccddee	28	.1308	.0956	20.67		cde= .3092
Сумма	214	1.0000	1.0000	213.99	35.5933	

Таблица 3. Сравнение мигрантов с русскими по группам крови и дельтовому индексу

Частоты аллелей	Русские	Мигранты
Система ABO		
0	.58	.61
A	.26	.27
B	.15	.12
Система MN		
M	.60	.63
Система Rhesus		
D	.38	.42
Система Kell		
K	.04	.04
Система Hp		
Hp ¹	.40	.38
Дельтовый индекс	12.14	12.15

ты гена В системы АВО и гаплотипа сde в системе Rhesus у мигрантов. Но аллель d имеет несколько более высокую частоту, чем в среднем по русскому населению Восточной Европы. Дельтовый индекс сравниваемых групп [Хить, 1983] идентичен (табл. 3).

Обобщенные мужские и женские портреты мигрантов даны на рис. 1 и 2. В табл. 4–6 представлены результаты измерения и описания признаков головы и лица обследованных нами мигрантов в сравнении с соответствующими показателями, определенными у русского населения Восточной Европы [Происхождение и этническая история русского народа, 1965]. Из таблиц следует, что средние величины признаков у мигрантов близки к средним величинам аналогичных признаков у русских Восточной Европы. Однако есть одно существенное отличие: у камчатских мигрантов более темная пигментация волос.

Повышенная темноволосость в выборке мигрантов может иметь несколько причин. Первая и, как нам представляется, наиболее естественная – это различие в методике определения пигментации волос в нашей экспедиции и в Русской антропологической экспедиции (РАЭ). Мы определяли пигментацию по шкале Фишера, а в РАЭ использовалась шкала, составленная В.В. Бунаком. Она была собрана из натуральных волос, вследствие чего произошли небольшие изменения в рубрикации, что и могло привести к обсуждаемым различиям. Вторая возможная причина заключается в том, что были некоторые основания полагать, что повышенный процент темноволосости связан с наличием в выборке индивидов из Сибири и возможной нефиксированной при опросе монголоидной примесью. Однако это предположение находится в противоречии с отсутствием в нашей выборке каких-либо других фенотипических признаков, свойственных монголоидам, и высокой частотой аллеля d (табл. 5). Заметим, что система Rhesus в Северной Евразии чрезвычайно информативна в отношении смешения европеоидов и монголоидов. И, наконец, возможна методическая ошибка, допущенная нами, но при определении категории «темные» (номера 4, 5, 27 по шкале Фишера) она маловероятна. Против предположения о такой ошибке говорит сходство наших данных [Перевозчиков и др., 1999] с результатами Г.Ф. Дебеца [Дебец, 1951] по камчадалам, а, как уже упоминалось, в нашей экспедиции мигранты и камчадалы проходили обследование одновременно.

В.В. Бунак и Ю.Д. Беневоленская обнаружили, что немцы Алтайского края также оказались

более темноволосыми (и темноглазыми) по сравнению с населением тех регионов Германии, откуда они эмигрировали [Бунак, Беневоленская, 1977]. Но надо заметить, что исходная донорская группа немцев Германии уже обладала достаточной темноволосостью, и усиление этой тенденции произошло за счет сильного снижения светловолосых и увеличения темнорусых оттенков у алтайских немцев. У них, кроме того, наблюдалось и сильное увеличение доли темных глаз (табл. 5). С другой стороны, у старожильского населения Сибири [Бунак, 1973; Давыдова, 1973] не отмечено никаких сдвигов в пигментации по сравнению с русскими Восточной Европы, а исландцы, будучи потомками норвежцев и ирландцев, по цвету волос оказались даже более светлыми, чем обе донорские группы [Thompson, 1973].

Ввиду этого возникло предположение, что цвет волос, имеющий заметную возрастную изменчивость в пределах средне-европейского антропологического типа, может проявлять фенотипическую пластичность в группах, которые в процессе онтогенеза изменили среду обитания. В подтверждение этого предположения можно сослаться на работу одного из авторов предлагаемой статьи. По результатам факторного анализа признаки пигментации оказались в одном факторе с физиологическими признаками, в частности, с уровнями гамма-глобулинов [Гудкова, 2008], которые как раз у мигрантов проявили определенную адаптивную реактивность.

И в заключение обсуждения результатов, представленных в табл. 4–6, следует отметить у мигрантов более широкое, чем у русских Восточной Европы, лицо.

Более высокие средние величины соматических признаков у мигрантов по сравнению с таковыми у русских (табл. 7, 8) могут иметь, например, следующее объяснение: так как сам процесс миграции предъявляет повышенные требования к физическим кондициям переселенцев, возможен некий предварительный отбор в мигрантную группу. Действительно, в мужской части выборки процент различных мускульных вариантов повышен, а собственно грудных вариантов немного (табл. 9).

У женщин-мигрантов (табл. 10) очень высока частота различных зурипластических вариантов по схеме В.П. Чтецова, Н.Ю. Лутовиновой и М.И. Уткиной [Чтецов, Лутовинова, Уткина, 1978, 1979]. В первую очередь это связано с большим количеством женщин со значительным жиротложением (рис. 3). По схеме И.Б. Галанта основная их часть была отнесена к пикническим соматотипам, а по схеме Б. Шкерли к типу «Rubens». Этот ре-

Таблица 4. Встречаемость описательных признаков (%) у мигрантов и русских

Признаки	Мигранты		Русские	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Цвет кожи: светлый (3,7–9)	97.3	100	100	100
Цвет радужины: светлый	50.4	39.8	45.0	41.0
смешанный	40.7	47.8	49.9	51.8
темный	8.8	12.4	5.1	7.2
Цвет волос: 5,4 и 27	41.3	40.0	13.6	11.0
6 и 7	32.5	42.6	54.5	51.5
8 и светлее	26.0	17.4	32.0	37.5
Рост бороды (старше 25 лет):				
очень слабый и слабый (1 и 2)	25.7	–	36.7	–
средний (3)	61.4	–	47.7	–
сильный и очень сильный (4 и 5)	12.8	–	15.6	–

Таблица 5. Сравнительные данные по пигментации и аллелю d системы Rhesus (мужчины)

Выборки	Цвет волос			Цвет глаз		Rhesus
	5, 4–27	6, 7	8–26	1–4	9–12	D
Русские	13.8	53.2	33.2	5.5	50.8	0.38
Мигранты Камчатки	41.6	32.5	25.9	8.8	50.4	0.42
Немцы Алтая	44.7	40.4	14.9	55.6	13.0	0.41
Немцы Германии	46.3	19.1	34.5	10.2	51.1	0.38
Старожилы Сибири без метисов	13.3	67.2	15.5	4.5	49.6	0.37
Старожилы Сибири метисы	37.3	53.6	9.1	19.1	23.9	0.25
Норвежцы	16.5	17.6	65.9	1.8	72.4	0.39
Ирландцы	40.0	40.0	20.0	0.5	76.0	0.40
Исландцы	9.0	38.2	53.8		76.0	0.39

Таблица 6. Средние величины и средние квадратические отклонения измерительных признаков головы (мм)

Признаки	Мигранты				Русские			
	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Продольный диаметр	191.3	6.4	181.4	6.2	189.6	6.1	180.4	5.6
Поперечный диаметр	156.2	5.7	150.0	5.4	154.5	5.0	148.2	4.7
Наименьший лобный диаметр	108.6	4.4	105.3	4.7	107.6	4.3	104.7	4.0
Скуловой диаметр	142.9	5.2	135.5	5.4	140.6	5.0	132.8	4.7
Нижнечелюстной диаметр	110.5	6.2	103.6	5.8	108.9	5.8	101.3	5.0
Высота лица физиономическая	184.1	9.5	173.1	7.9	185.5	8.5	173.4	7.7
Высота лица морфологическая	126.4	7.4	116.4	6.1	125.9	6.2	117.0	5.7
Высота носа до бровей	57.3	4.4	54.1	3.6	56.1	3.8	53.1	3.6
Высота носа до селион	52.5	4.0	47.4	3.2	51.9	4.0	47.5	3.3
Ширина носа в крыльях	37.6	2.9	34.1	2.5	35.3	2.6	32.3	2.3
Ширина рта	49.7	4.2	46.6	3.5	51.7	3.4	48.5	3.2
Высота верхней губы	17.6	2.9	15.6	2.6	16.1	2.7	14.2	2.3
«Толщина» губ	13.1	4.2	14.3	3.3	16.4	3.2	15.2	2.7
Нособровное расстояние	4.8	1.9	6.7	1.9	4.2	–	5.6	–
Головной указатель, %	81.7	3.3	82.7	3.1	81.4	3.1	82.2	3.1
Лицевой указатель, %	88.3	5.5	85.9	4.4	89.7	4.9	88.2	4.8
Носовой указатель*, %	65.6	–	63.0	–	63.1	6.0	61.1	5.7
Носовой указатель**, %	71.9	7.2	71.9	7.0	–	–	–	–

Примечание: * – от нижнего края бровей; ** – от селион

зультат также согласуется с наличием больших жировых складок у обследованных нами женщин. Число астеноидных вариантов невелико.

Большинство женщин с избыточным жиром отмечали, что значительно прибавили в весе после переезда на Камчатку. Главным образом это были женщины из поселка Тигиль, который находится в более суровом климатическом районе, нежели другие поселки. Установлено, что при стрессовых ситуациях изменяются величины признаков, определяющих степень развития жирового обмена (и мышечной массы). Изменения в жировом обмене, обусловленные повышенными

энергетическими затратами организма в условиях стресса, являются универсальной реакцией на дискомфортную среду [Чижикова, Смирнова, 2005]. В случае обследованных нами мигрантов – это всегда сопровождаемый стрессом переезд в иную экологическую нишу. Следует заметить, что показатель изменчивости (v) – как индикатор неблагоприятной ситуации – для величины жировых складок мигрантов (табл. 8) составляет 46.0% у мужчин и 41.9% – у женщин; то есть он выше, чем у русских – 31.8 и 32.0% соответственно.

К сожалению, в доступной литературе нужных нам сравнительных данных по физиологии



Рис. 1. Обобщенный портрет мигрантов-мужчин



Рис. 2. Обобщенный портрет мигрантов-женщин

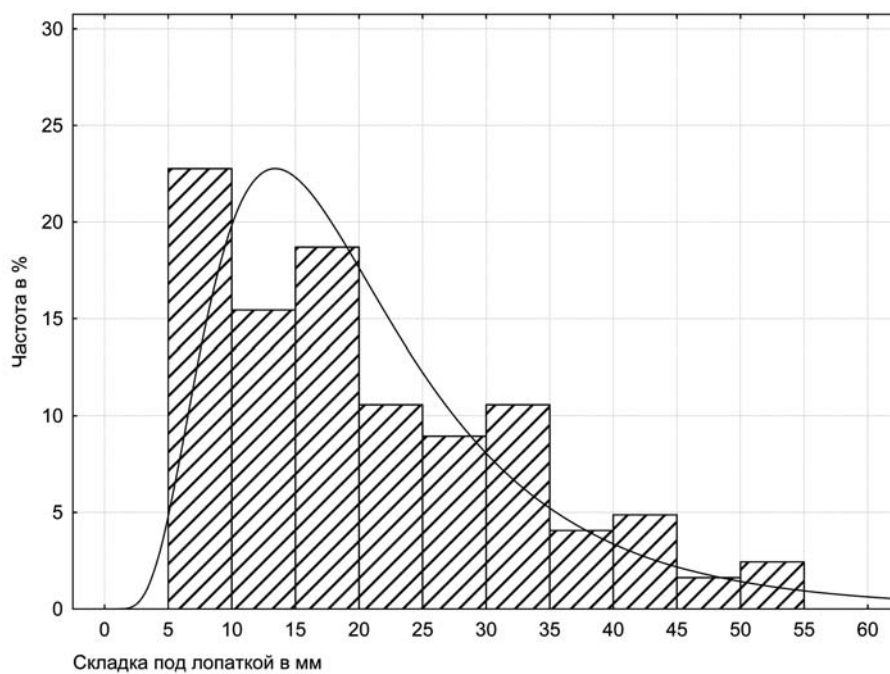


Рис. 3. Распределение жировой складки под лопаткой у мигрантов-женщин

Таблица 7. Средние величины и средние квадратические отклонения соматических признаков у мигрантов (мм)

Признаки	Мужчины		Женщины	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Вес тела, кг	72.9	9.2	68.9	13.2
Длина тела	1715.7	54.2	1589.9	54.3
Высота от илиоспинале	969.8	42.1	897.7	39.9
Длина корпуса	786.7	30.9	731.6	28.9
Длина туловища	486.5	30.2	442.3	22.7
Длина руки	761.8	34.6	692.8	30.3
Длина ноги	929.9	40.8	858.1	39.3
Поперечный диаметр груди	279.6	18.8	249.7	17.8
Продольный диаметр груди	213.0	15.9	191.8	18.6
Грудной указатель	76.4	6.1	76.9	6.6
Длина плеча	331.3	19.0	302.1	7.5
Длина предплечья	245.3	14.4	223.8	14.0
Длина кисти	186.4	9.3	169.2	8.5
Ширина кисти	88.9	3.9	78.6	3.9
Длина бедра	477.4	28.8	444.4	25.0
Длина голени	380.4	23.0	347.5	22.8
Ширина плеч	396.4	16.5	361.6	17.9
Ширина таза	278.1	15.4	281.5	21.4
Ширина таза/ширина плеч	70.2	4.5	77.9	4.5
Ширина плеч/длина корпуса	50.5	2.5	49.5	2.7
Длина корпуса/длина ноги	84.7	4.7	85.4	4.5
Диаметр запястья	60.2	2.9	52.7	3.0
Диаметр локтевого мыщелка	74.3	3.4	64.3	4.1
Диаметр колена	97.4	4.9	93.2	6.8
Диаметр лодыжки	73.3	3.8	64.5	3.6
Окружность груди	969.0	57.	924.3	86.7
Окружность плеча	308.6	22.7	306.1	38.5
Окружность предплечья	290.4	15.9	266.1	26.5
Окружность бедра	542.1	41.1	591.6	60.9
Складка под лопаткой	12.1	6.3	21.2	11.7
Складка на трицепсе	8.8	4.2	25.0	9.8
Складка на животе	12.7	7.8	25.9	13.8
Складка на голени	8.0	3.7	19.5	8.6
Средняя по 8 складкам	8.9	4.1	20.3	8.5

Таблица 8. Сравнительные данные по морфологии тела (мм) мигрантов Камчатки и русских [Смирнова, 1977]

Признаки	Мигранты				Русские			
	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Возраст, год	33.7	—	35.5	—	35.9	—	37.6	—
Вес тела, кг	72.9	9.2	68.9	13.2	66.3	7.8	61.1	10.2
Длина тела	1715.7	54.2	1589.9	54.3	1684.5	59.2	1567.5	55.6
Длина корпуса	786.7	30.9	731.6	28.9	784.1	31.5	733.3	28.4
Длина ноги	929.9	40.8	858.1	39.3	916.7	40.5	835.6	38.5
Длина руки	761.8	34.6	692.8	30.3	742.8	33.0	685.1	31.0
Ширина плеч	396.4	16.5	361.6	17.9	379.4	18.9	350.6	1.84
Ширина таза	278.1	15.4	281.5	21.4	284.0	15.0	288.1	18.5
Поперечный диаметр груди	279.6	18.8	249.7	17.8	276.9	15.9	254.3	16.3
Сагиттальный диаметр груди	213.0	15.9	191.8	18.6	209.2	15.5	185.5	15.7
Окружность груди	969.0	57.6	924.3	86.7	921.0	47.8	876.2	59.3
Жировая складка средняя	8.9	4.1	20.3	8.5	9.47	2.71	14.7	4.7
Диаметр запястья	60.2	2.9	52.7	3.0	58.7	3.2	52.1	3.2

крови найти не удалось, то есть, нет данных по мигрантам, обследованным по соответствующей программе. Поэтому средние уровни физиологических показателей мигрантов сравниваются с аналогичными величинами камчадалов [Гудкова, 2008], так как в первую очередь нас интересует проблема адаптированности мигрантов в новых для них условиях.

Средние величины анализируемых физиологических признаков у мигрантов и камчадалов в основном сходны (табл. 11, 12). Более высокое содержание сывороточного холестерина у мигрантов-мужчин не имеет статистически достоверного отличия от величины показателя у камчадалов. В женских выборках средние величины достоверно различаются ($p < 0.01$): у мигрантов-женщин

содержание холестерина в сыворотке крови существенно выше, чем у камчадалок. В мужских выборках населения Камчатки различия наблюдаются только между средними уровнями гамма-глобулинов, которые достоверно ниже у мигрантов ($p < 0.1$). Подобным образом и с такой же степенью достоверности различаются средние величины гамма-глобулинов в женских выборках. Можно предположить, что уровень гамма-глобулинов в сыворотке крови мигрантов отражает снижение их общей иммунологической реактивности. Проведенный нами во время обследования опрос населения, амбулаторные данные и литературные материалы свидетельствуют, что миграция в новые условия сопровождается, как правило, ухудшением состояния здоровья. Повышенный риск

Таблица 9. Конституциональные типы у мужчин (%)

Схема В.В. Бунака		Схема В.П. Чтецова, Н.Ю. Лутовиновой и М.И. Уткиной	
Грудной	5.9	Грудно-грацильный	6.6
Грудно-мускульный	8.6	Грудно-мускульный	10.5
Мускульно-грудной	18.4	Мускульно-грудной	5.3
Мускульный	40.8	Мускульный	32.9
Мускульно-брюшной	5.3	Мускульно-брюшной	17.1
Брюшно-мускульный	9.2	Брюшно-мускульной	9.2
Брюшной	5.3	Брюшной	1.3
Тип не определен	6.3	Неопределенный	17.1

Таблица 10. Конституциональные типы у женщин (%)

Схема И.Б. Галанта		Схема В.П. Чтецова, Н.Ю. Лутовиновой, М.И. Уткиной		Схема Б. Шкерли	
Астенический	4.2	Астенический	0.8	Longi	18.3
Стенопластический	20.0	Стенопластический	10.8	Norma	19.3
Пикнический	28.3	Пикнический	3.3	Inferior	6.4
Мезопластический	16.7	Мезопластический	11.7	Truncus	15.6
Субатлетический	5.0	Субатлетический	5.0	Rubens	37.6
Атлетический	4.2	Атлетический	5.8	Trohanter	2.7
Эурипластический	10.8	Эурипластический низкий	42.3		
Тип не определен	10.8	Эурипластический высокий	20.3		

Таблица 11. Статистические оценки уровней физиологических показателей крови у мужчин

Признаки	Мигранты			Камчадалы		
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v
Гемоглобин, г/л	147.3	11.5	7.8	145.5	13.0	8.9
Общий белок, г/л	78.6	4.6	5.9	79.3	3.4	4.2
Альбумин, г/л	46.2	3.7	8.0	46.8	3.9	8.3
Глобулины, г/л: альфа 1	4.5	1.1	23.4	4.4	0.9	21.7
альфа 2	6.2	1.2	19.3	6.2	1.4	22.9
бета	10.4	1.6	15.2	10.4	1.5	14.4
гамма	11.3	2.1	18.5	12.0	2.6	21.9
A/G	1.43	–	–	1.38	–	–
Холестерин, ммоль/л	5.53	0.91	16.5	5.35	0.78	14.5
Глюкоза, ммоль/л	4.71	0.81	17.3	4.50	0.83	18.4

заболеваний у мигрантов, недостаточно приспособленных к изменившимся условиям жизни, обусловлен напряжением их иммунно-структурного гомеостаза – «стресс первооткрывателей». С течением времени иммунологические реакции нормализуются и мигранты становятся менее восприимчивыми к инфекциям.

Более высокий, чем у камчадалов, средний уровень холестерина у мигрантов может зависеть от многих факторов, например, от некоторых различий в питании. Однако сходство средних уровней бета-глобулинов в двух выборках предполагает наличие иного или еще одного фактора, влияющего на увеличение концентрации холестерина у мигрантов. У обследованных нами женщин отмечено повышенное жировое отложение, а уровень холестерина имеет тесную положительную связь с количеством жировой ткани [Гудкова, 2008]. Поэтому в свете трактовки снижения у мигрантов количества гамма-глобулинов реально допустить,

что повышение уровня холестерина также вызвано миграционным стрессом (как и повышенное жировое отложение). Более того, есть данные, что во всех опытах по выявлению роли липидов в адаптационных реакциях организма на экстремальные воздействия имела место гиперхолестеринемия [Петрина, Юшина, 1989]. Относительно невысокую изменчивость уровней физиологических показателей крови у мигрантов, как и у камчадалов, можно интерпретировать с точки зрения экологической ситуации на полуострове: природные условия Камчатки, как было отмечено выше, экстремальными не считаются.

Таким образом, анализ уровней физиологических показателей крови у мигрантов Камчатки в целом не выявил каких-либо специфических особенностей, которые можно было бы трактовать с позиций состояния их дезадаптированности в новой для них экологической нише. Тем не менее, повышенный уровень холестерина и пониженный

Таблица 12. Статистические оценки уровней физиологических показателей крови у женщин

Признаки	Мигранты			Камчадалы		
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v
Гемоглобин, г/л	128.7	9.8	7.7	127.8	10.0	7.8
Общий белок, г/л	78.1	4.5	5.8	77.8	5.7	7.3
Альбумин, г/л	43.8	3.1	7.1	42.8	3.1	7.2
Глобулины, г/л: альфа 1	4.2	0.8	19.1	4.0	0.8	20.0
альфа 2	6.4	1.1	17.2	6.0	1.1	18.3
бета	11.0	1.7	15.5	11.4	2.0	17.5
гамма	12.7	2.5	19.7	13.6	2.9	21.3
А/Г	1.28	–	–	1.23	–	–
Холестерин, ммоль/л	5.74	1.05	18.4	5.08	0.88	17.3
Глюкоза, ммоль/л	4.44	0.77	17.3	4.42	0.88	19.8

уровень гамма-глобулинов (сравнительно с камчадалами) могут указывать на некоторый дискомфорт, испытываемый мигрантами.

Заключение

Простая констатация биологических особенностей популяции не содержательна в смысле интерпретации результатов в эволюционном плане. Так как генофонд и фенотип мигрантной группы могут зависеть от достаточно большого количества факторов, выделить из общей картины значение каждого из них трудно. Поэтому мы старались сделать все возможное для сокращения количества неизвестных факторов. Во-первых, численность обследованной нами выборки достаточна для исключения по стохастическим причинам заметных отклонений в характеристиках. Во-вторых, из индивидуальных генеалогий нам известно место происхождения каждого обследованного (зона умеренного климата). Камчат-

ский полуостров также расположен в зоне умеренного климата. В-третьих, выборка имеет случайный характер и инбридинг сведен до минимума. Кроме того, скорость миграции не превышала одних суток и среднее время пребывания мигрантов на новом месте известно. А так как они остались на Камчатке по истечении срока первоначального трехлетнего контракта, можно заключить, что они косвенно признали приемлемость климатических условий. Поэтому некоторые отличия выборки мигрантов от населения средней полосы России, могут рассматриваться как результат индивидуального подбора перед миграцией по биологическим характеристикам или как результат отбора индивидуумов, осевших на Камчатке.

Подытоживая результаты проведенных исследований, авторы считают возможным сделать следующие выводы:

1. С точки зрения классификации типов миграций изученная выборка представляет собой так называемый «капельный» вариант.

2. Частоты групп крови и дерматоглифических узоров практически не отклоняются от средних величин по населению Восточной Европы.
3. Выборка классифицируется как принадлежащая к восточно-европейскому варианту с одним исключением – высокий процент темно-волосых индивидов (в три раза выше, нежели по данным РАЭ).
4. Морфологическая характеристика мигрантов отличается сравнительно более высоким процентом мускульных соматотипов у мужчин и эурипластических у женщин.
5. Повышенное жиротложение, повышенный уровень холестерина и пониженный уровень гамма-глобулинов у мигрантов могут трактоваться с позиций некоего состояния дезадаптированности обследованной выборки в новой для нее экологической нише.

Существенные изменения в транспортных возможностях и средствах связи в последнее столетие придают рассматриваемым проблемам новые аспекты. Время передвижения измеряется в часах, а не в годах и поколениях. Информация о новом месте обитания достаточно полна. От многих воздействий неблагоприятных средовых условий можно защититься более эффективно, чем ранее. Но возникают новые проблемы. Быстрота передвижения снимает преимущества постепенной адаптации как с точки зрения индивидуального, так и группового отбора (правда, в случае неудачи можно быстро вернуться назад). Часто бытующее мнение, что социально-культурный прогресс сделает человека автономным от окружающей среды, во многом неверно, так как, во-первых, от некоторых факторов трудно защититься, а, во-вторых, создание искусственной среды поставит те же проблемы адаптации и, возможно, более серьезные, нежели существующие ныне.

Благодарность

Авторы выражают искреннюю благодарность участникам экспедиций на Камчатку: Мурашко О.О., Переверзевой Е.В.

Библиография

Башлай А.Г. Системы АВ0, Rh, Kell-Cellano по данным о первичных донорах Москвы // Тр. VII МКАЭН. М., 1964.
Бунак В.В. Русские старожилы смешанного происхождения // Русские старожилы Сибири. Историко-антропологический очерк. М., 1973.

Бунак В.В., Беневоленская Ю.Д. Антропологическое исследование группы сельского населения Алтайского края западноевропейского происхождения // Вопр. антропол., 1977. Вып. 57. С. 35–54.
Гудкова Л.К. Популяционная физиология человека. Антропологические аспекты. М.: Изд-во ЛКИ, 2008.
Давыдова Г.М. Антропологические типы русских старожилов Сибири // Русские старожилы Сибири. Историко-антропологический очерк. М., 1973.
Дебец Г.Ф. Антропологические исследования в Камчатской области // Тр. ИЭ АН СССР. 1951. Нов. сер. Т. 17.
Лимборская С.А., Хуснутдинова Э.К., Балановская Е.В. Этногеомика и геногеография народов Восточной Европы. М.: Наука, 2002.
Перевозчиков И.В., Гудкова Л.К., Кочеткова Н.И., Маурер А.М. Антропология камчадалов // Вопр. антропол., 1999. Вып. 99. С. 76–86.
Петрина С.Н., Юшина Л.В. Роль липидов в адаптационных реакциях организма на экстремальные воздействия // Патол. физиол. и экспер. терапия. 1989. № 3. С. 51–53.
Природа В.И., Давыдова Л.И., Деряпа Н.Р. Общие закономерности адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы у пришлого населения Камчатки // Современные проблемы диагностики и терапии заболеваний внутренних органов. Новосибирск: Наука (Сиб. отд.), 1985. С. 215–216.
 Происхождение и этническая история русского народа. По антропологическим данным. М.: Наука, 1965.
Смирнова Н.С. О межгрупповой дисперсии соматических признаков у шести групп русского населения // Вопр. антропол., 1977. Вып. 54. С. 151–163.
Спицын В.А. Биохимический полиморфизм человека. Антропологические аспекты. М.: Изд-во МГУ, 1985.
Фрисанчо А.Р. Рост и развитие детей в высокогорных популяциях // Биология жителей высокогорья. М.: Мир, 1981. С. 135–194.
Хить Г.Л. Дерматоглифика народов СССР. М., 1983.
Чижилова Т.П., Смирнова Н.С. Изменчивость соматических характеристик как показатель состояния популяции // Вопр. антропол., 2005. Вып. 92. С. 165–175.
Чтецов В.П., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин // Вопр. антропол., 1978. Вып. 58. С. 3–22.
Чтецов В.П., Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у женщин // Вопр. антропол., 1979. Вып. 60. С. 3–14.
Baker P.T. Human adaptation to high altitude // Science, Washington, 1969. P. 1149–1156.
Boas F. Changes in the bodily form of descendants of immigrants // Senate Document 208 61st Congress second session. Washington D.C.: Government Printing Office, 1911.
Haas J.D. The development of Research Strategies for Biological Variation in living Human population // A story of American Physical Anthropology. 1930–1980. Academic Press, 1982. P. 435–446.
Harrison G.A. Human Adaptability with reference to the IBP proposals for high altitude research // The Biology of Human Adaptability. Oxford, Clarendon Press, 1966. P. 509–520.

Little M.A. The development of Ideas on Human Ecology and Adaptation // A story of American Physical Anthropology. 1930–1980. Academic Press, 1982. P. 405–433.
Shapiro H.L., Hulse F.S. Migration and Environment. Oxford University Press. 1939.

Thompson E.A. The Icelandic admixture problem // Ann. Hum. Genet., 1973. V. 37. P. 1.

Контактная информация:

Гудкова Людмила Константиновна: e-mail: lkgoodkova@bk.ru;
 Перевозчиков Илья Васильевич: e-mail: perevozchikovev@mail.ru;
 Балахонова Екатерина Исаевна: e-mail: balakhonova@gmail.ru;
 Кочеткова Наталья Ивановна: e-mail: tanya-nikitin@mail.ru;
 Маурер Андрей Маркович: e-mail: foto-rer@yandex.ru;
 Сухова Алла Владимировна: e-mail: alla-sukhova@bk.ru.

ANTHROPOLOGY OF KAMCHATKA MIGRANTS

L.K. Goodkova¹, E.V. Perevozchikov¹, E.I. Balakhonova¹, N.I. Kochetkova²,
 A.M. Maurer¹, A.V. Sukhova¹

¹ *Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow*

² *VNIIFK, Moscow*

Introduction. Migration is one of the factors contributing to the diversity of populations of Homo sapiens and therefore the study of migrants has a long history in anthropology. In today's world processes of migration have reached significant intensity, so that at the turn of the 20th and 21st century this problem has become particularly relevant.

Materials and methods. This article contains the results of the study of modern migrants to the Kamchatka peninsula. By a complex program 350 men and women aged 20 to 50 years were surveyed. The program included the study of the following systems: genetic, morphological, physiological, dermatoglyphic, psychophysiological and the collection of genealogical information and anthropological photography. The last three points of this program are not discussed in this article.

Results and discussion. The anthropological type of the migrant sample is defined as the East European small race. The only difference from the population of Eastern Europe is darker hair color. This result can be associated with methodological differences or phenotypic plasticity of a character with age variability. The frequencies of alleles of five systems of blood groups are close to the averages for the Eastern European population. There is only a slight decrease in gaplotype cde in the Rhesus system and slightly higher d allele. Average frequencies of dermatoglyphic traits of migrants are very close to the corresponding values of Eastern European Slavs. The measurements of the head and body indicated that the studied sample was characterized with similar body proportions, but was more massive than Russian rural population in the second half of 20th century. It is possible that the differences arose due to the original selection of migratory individuals in the donor population. The body massiveness of the sample is confirmed by the increased incidence of muscular somatotypes in men, as well as euriplastic and picnic ones for females. Adaptively significant physiological features of the Kamchatka migrants, with some exceptions, have no specific characteristics that could indicate to their disadaptation in the new econiche. Lower levels of gamma-globulin, compared to the aboriginal peoples, could indicate a reduced overall immunological reactivity of a group in a new territory.

Conclusion. The sample of migrants is classified as belonging to the Eastern European type. Relatively high levels of fat, cholesterol and low level of gamma-globulins may indicate to some state of disadaptation of the surveyed sample of migrants.

Keywords: Lomonosov' MSU, anthropology, migrants, genetic markers, morphology, physiology, dermatoglyphics, adaptation, ecology

ДВА ЗУБА ИЗ РАСКОПОВ ВЕРХНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ ПУШКАРИ I. ОДОНТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Н.И. Халдеева¹, В.И. Беляева², А.А. Зубов¹, Н.В. Харламова¹

¹ Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В ходе археологических работ, проводимых группой Санкт-Петербургских археологов в 2010 году на территории верхнепалеолитической стоянки Пушкари I в Новгород-Северском районе Черниговской области Украины, был обнаружен зуб, идентифицированный как верхний второй левый премоляр (P^2). В.И. Беляева, археолог Санкт-Петербургского государственного университета (один из авторов данного сообщения) принесла его для анализа в Отдел физической антропологии ИЭА РАН. Это второй зуб с территории данного памятника. Первый зуб был найден в 1938 году и исследован М.А. Гремяцким. Геологический период стоянки относят ко времени т.н. максимума юрма, что не противоречит абсолютным датам в диапазоне $19\ 010 \pm 220$ и $21\ 000 \pm 400$ лет н.э.

В работе ставилась задача морфологического изучения обоих зубов и определения места этих находок в системе антропологических вариаций периода «средний плейстоцен – поздний плейстоцен» с акцентом на взаимоотношения изучаемых объектов в кругу верхнепалеолитических форм. Рассматривался вопрос о соотношении архаичных и эволюционно «прогрессивных» признаков в морфологической структуре этих зубов. Для сравнения приводились данные по современным группам. Одонтоскопический и одонтометрический анализ P^2 и M^2 проводился в соответствии с программой, принятой в российской одонтологии. Повторное обращение к данным по M^2 было принято с целью введения их в научный оборот с учетом современных стандартов для аутентичной морфологической диагностики, и для обеспечения наиболее полной информации, особенно необходимой при изучении единичных ископаемых находок. Кроме того, прошедший год совпадает с 70-летием появления статьи М.А. Гремяцкого в 1941 году. Одонтометрические характеристики верхнего второго премоляра (P^2) и постоянного верхнего второго моляра (M^2) сопоставлялись с параметрами аналогичных зубов по другим находкам с использованием бивариантных графиков. В одонтометрическом анализе рассматривались данные по 25 объектам. Исследование показало, что второй верхний левый моляр (M^2) характеризуется мозаичным набором одонтологических признаков. В его состав входят архаичные признаки, отдельные неандертальские черты, показатели редукции и особенности, типичные для групп современного населения, а также маркеры европеоидной антропологической специализации. Для второго верхнего премоляра (P^2) можно констатировать обычные морфологические вариации, встречающиеся как в ископаемых, так и современных популяциях.

По результатам графического одонтометрического анализа, оба зуба (P^2 и M^2) занимают среднюю позицию в поле распределения верхнепалеолитических находок, смещаясь до некоторой степени к более поздним образцам, отражая типичные метрические и морфологические вариации в кругу объектов данного периода. Таким образом, по морфологическим и метрическим соотношениям верхнепалеолитических находок в целом определяется роль верхнепалеолитического разнообразия как мозаичного и динамичного пласта/субстрата, вариации компонентов которого во многом определяли тенденции внутривидовой дифференциации.

Ключевые слова: одонтология, палеоантропология, антропогенез, Верхний палеолит, Украина

Осенью 2010 года В.И. Беляева, археолог Санкт-Петербургского государственного университета, принесла для исследования зуб, обнаруженный в этом же году, в раскопе VII верхнепалеолитической стоянки Пушкари I [Беляева, 2002; Величко, и др., 1997]. Зуб выпал из стенки бровки на уровне (нижнего) горизонта 6, так называемого выброса, то есть скопления культурных остатков, содержащих большое количество костного угля, мелких обломков кости, сколов и осколков желваков кремня (рис. 1). Зуб был идентифицирован как верхний второй левый премоляр (P²) или малый коренной или 5-й зуб, который, согласно полной зубной клинической формуле, принятой Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) для постоянных зубных рядов, стоит под номером 15. Это **второй зуб** с территории данного памятника. **Первый зуб** был найден в 1938 году экспедицией П.И. Борисковского и исследован М.А. Гремяцким [Гремяцкий, 1941; Борисковский, 1941].

Стоянка Пушкари I находится в Новгород-Северском районе Черниговской области Украины. Она относится к группе стоянок Русской равнины, по которым отечественные археологи уже в 30-е годы XX века определили социальное и хозяйственное устройство в период верхнего палеолита как высоко организованное (по типу «родовое»). Пушкари I были открыты в 1932 г. украинским археологом М.Я. Рудинским. В период с 1937 по 1939 г. здесь работал П.И. Борисковский в составе московской экспедиции М.В. Воеводского. В это время были открыты три самостоятельных участка стоянки, в одном из которых раскопано удлиненное палеолитическое жилище с цепочкой из трех очагов. Реконструкция жилища и его рисунок, выполненный В.Д. Запорожской, практически стали символом поселений и жилых сооружений на Русской равнине. Геологический период стоянки относят ко времени т.н. максимума вюрма, что не противоречит абсолютным датам в диапазоне 19010±220 и 21000±400 лет н.э. [Беляева, 2002].

В работе ставится задача морфологического описания обоих зубов и определения места этих находок в системе метрических вариаций периода «средний плейстоцен–поздний плейстоцен» с акцентом на взаимоотношения изучаемых объектов в кругу верхнепалеолитических форм. Рассматривается вопрос о соотношении архаичных и эволюционно «прогрессивных» признаков в их морфологической структуре.

Изучение второго верхнего левого премоляра (P²), найденного В.И. Беляевой в прошлом году, проводилось в соответствии с программой, при-

нятой в российской одонтологии [Зубов, 1968, 1974, 2006]. Измерялись мезио-дистальный диаметр (MD), вестибуло-лингвальный диаметр (VL) коронки. Описывались морфологические особенности зуба в целом, фиксировались патологические нарушения, и определялся возраст индивидуума [Bass, 1987].

Морфологическая характеристика второго верхнего премоляра Пушкарей I (зуб_2010)

Эмаль коронки и ткань корня имеют буроватый цвет с точечными включениями почвы. Вершины бугорков окклюзивной поверхности коронки стерты до появления двух-трех относительно темнопигментированных дентинных точек. Это позволяет предположить возраст верхнепалеолитического обладателя данного зуба, в интервале 30–35 лет (рис. 2). По конфигурации коронки, учитывая масштаб стертости, видна относительная соизмеримость вестибулярного и лингвального бугорков, соответствующая типу 2 [Зубов, 1968], что является обычным морфологическим вариантом для этих зубов в ископаемых и современных популяциях. На эмали коронки отмечаются посмертные сколы. Так, сколот участок эмали на дисто-лингвальной стороне коронки, площадью примерно 7х3мм по линии эмалево-цементной границы. Сколота эмаль до слоя дентина на мезиальной стороне коронки, контактирующей с предстоящим зубом. Лингвальная часть корня посмертно обломана в виде клина по всей высоте, включая верхушку (арех). Судя по характеру слома, корень, вероятно, был раздвоен в области вершины. Площадь обломанной части составляет 10.5х3 мм. В результате открылась камера корня без каких-либо патологических изменений. Объем полости достаточно велик, следы инволютивного сужения отсутствуют. Можно констатировать радикулярный тавродонтизм, который был обусловлен предположительно двойным корнем (рис. 3). На мезиальной поверхности шейки в нижней трети коронки, практически на эмалево-цементной границе находится более темнопигментированный и несколько углубленный участок, который диагностируется как начальная стадия кариеса с явлениями гипоплазии корня (рис. 4). Дефект локализуется в области плотного контакта проксимальных поверхностей двух смежных зубов. В данном случае патогенез имеет, скорее всего, гигиеническую основу в связи с недостаточным удалением остатков пищи. С другой сто-

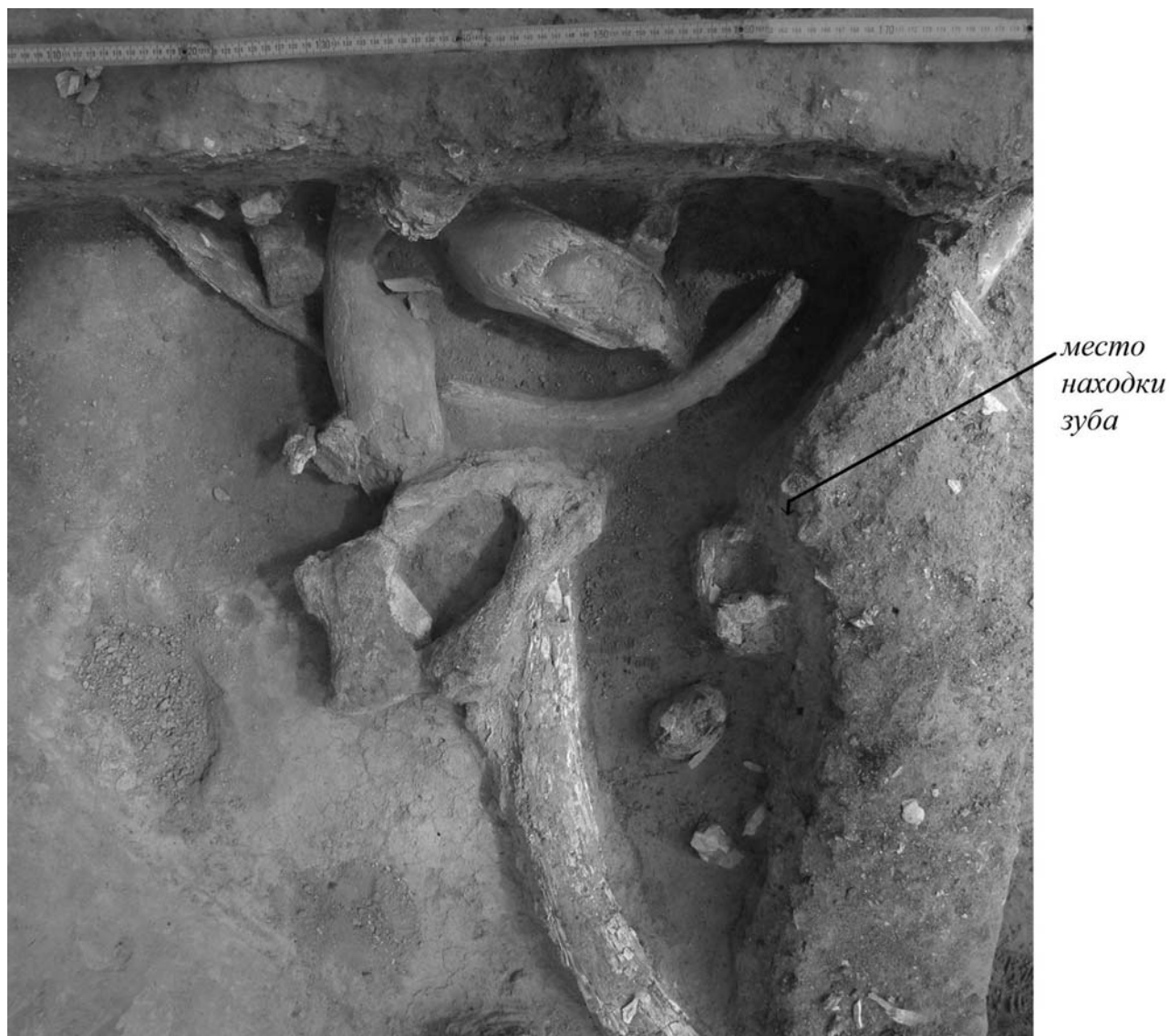


Рис. 1. Место находки зуба (P²) Пушкари I в 2010 г. (фото В.И. Беляевой)

роны, эмаль пришеечной области коронки является наиболее тонкой и уязвимой в отношении развития патологических процессов и считается одной из двух наиболее кариесогенных зон коронки [Петрикас, Румянцев, 2009].

Описание **первого** зуба из Пушкарей I было сделано М.А. Гремяцким [Гремяцкий, 1941] в соответствии с одонтологическими стандартами того времени. В дополнение к фотографии он зарисовал подробную схему окклюзивной поверхности с деталями, важными сегодня для аутентичной морфологической диагностики (рис. 5). Новое обращение к этим материалам, объясняется тем,

что за это время была разработана программа одонтологических исследований, детализированы терминология и стандарты определения признаков, обоснована база одонтологического анализа [Зубов, 1968, 1974, 1993, 2006]. Это позволило в определенной степени внести некоторые дополнения и уточнения в морфологическую характеристику второго верхнего левого моляра (M²). Вместе с тем, предпринимаемый одонтологический анализ двух зубов с территории одного верхнепалеолитического памятника по единой программе, обеспечит полноту информации, особенно необходимую при изучении единичных ископае-

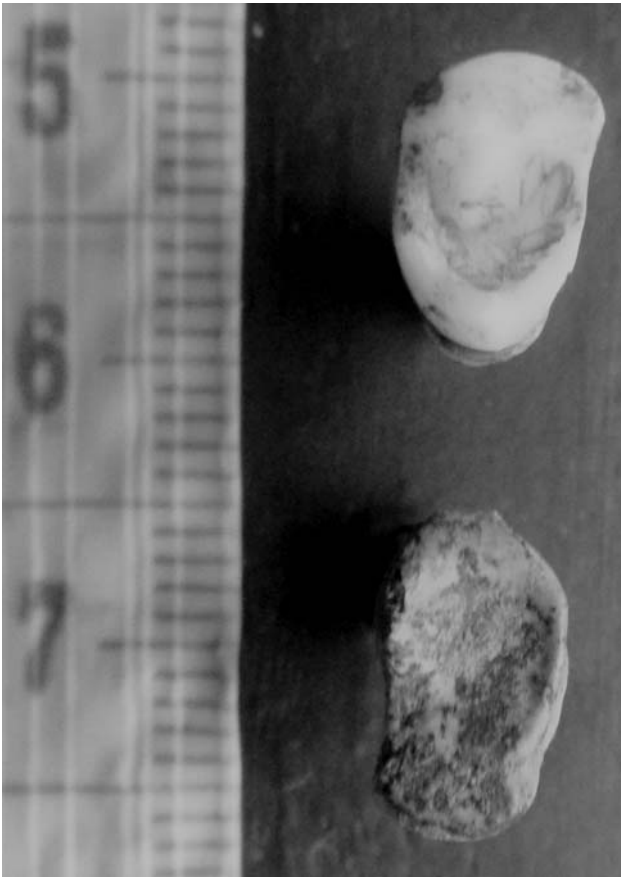


Рис. 2. Окклюзивная поверхность второго верхнего премоляра (P^2) – Пушкари I; стертость эмали. Сверху – зуб современного человека (фото авторов)

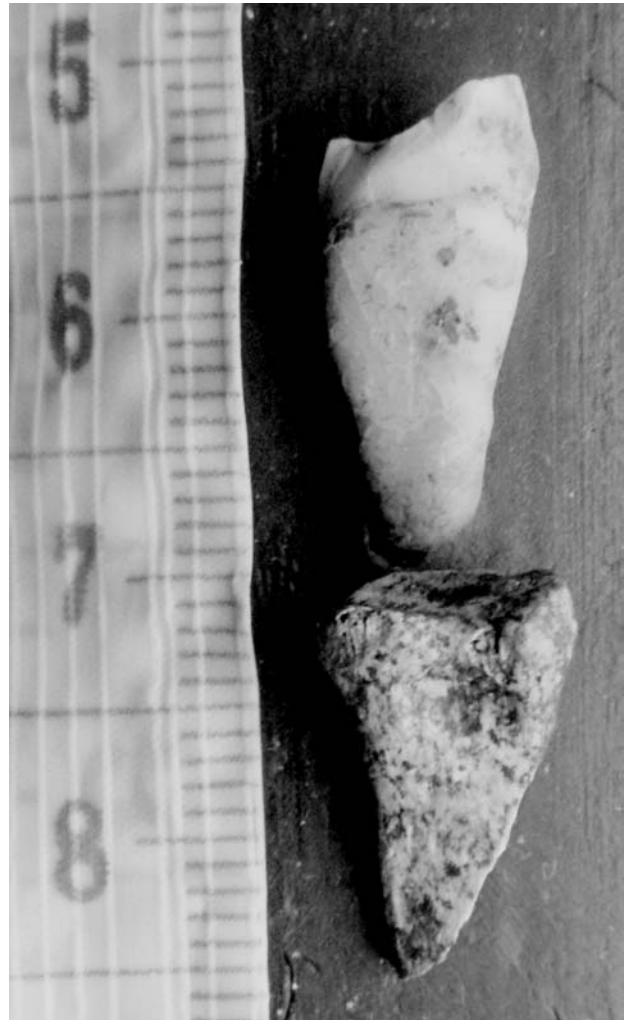


Рис. 3. Пример обломанной лингвальной части корня (P^2) – Пушкари I. Сверху – зуб современного человека (фото авторов)

мых находок. Кроме того, год выхода данной публикации совпадает с 70-летием появления статьи М.А. Гремяцкого в 1941 г.

По величинам мезио-дистального (10.5) и вестибуло-лингвального (12.1) диаметров М.А. Гремяцкий относит M^2 к категории «больших» вариантов, что полностью соответствует рубрикам, введенным в более поздних разработках А.А. Зубова [Зубов, 1968]. Он отмечает такие признаки как ромбическая форма коронки за счет некоторой закругленности/скошенности вестибуло-дистального и мезио-лингвального углов, ветвление и извилистость борозд первого порядка на окклюзивной поверхности коронки, отсутствие бугорка Карабелли, наличие дистального маргинального бугорка (схема зарисовки, рис. 5), термино-

логически не идентифицируя эту структуру. По М.А. Гремяцкому, некоторые особенности борозд и отсутствие бугорка Карабелли указывают на примитивность зуба.

По современным одонтологическим методическим стандартам, данный зуб определяется как второй верхний постоянный левый моляр (M^2), молочный предшественник для которого отсутствует. Вторые верхние постоянные моляры развиваются вне эмбриогенетического поля молочной смены зубов. Возраст данного индивидуума, скорее всего, может быть помещен в интервале 7–8 лет, согласно имеющимся стандартам [Ubelaker, 1987]. Констатируемые слабые следы стертости эмали носят функциональный характер, свидетельствующий о заметной жевательной на-

грузке на коронку в стадии прорезывания. Коронка имеет ромбовидную форму, на ее окклюзивной поверхности располагаются четыре основных бугорка. Дисто-лингвальный бугорок гипоконус (Hy) заметно редуцирован (тип 4–) и существенно меньше метаконуса (Hy<Me). Между ними находится промежуточный дистальный маргинальный бугорок, отмеченный М.А. Гремяцким. В дистальном отделе бассейна третьей межбугорковой борозды, практически в точке контакта трех бугорков сформирован метаконулюс. Он схематически зарисован М.А. Гремяцким. Глубокие борозды первого порядка не выходят на вестибулярную или лингвальную поверхности за исключением IV межбугорковой борозды. В ее бассейне намечаются отдельные прерванные элементы задней ямки. Одонтоглифическая сеть формируется в данном случае преимущественно бороздами второго порядка, отличающимися глубиной и укороченностью и отдельными бороздами третьего порядка. На поверхности параконуса (Pa) локализуются варианты 1Pa(2), 1Pa(fc), (2Pa(t) (f. anterior)), 2Pa(II), на протоконусе – 2Pr(II), 1Pr(III), 1Pr(III), на метаконусе–1Me(fc). На гипоконусе (Hy) борозды второго порядка отсутствуют.

Надо отметить выпуклость эмали на вестибулярной поверхности коронки, что свидетельствует о развитом цингулюме. Вершины обоих вестибулярных бугорков и, в меньшей степени, лингвальных отклоняются к центру коронки. На вестибулярной стороне бугорки соединяются практически сплошным тонким краевым гребнем, дублирующим конфигурацию вестибулярного края. Аналогичное образование зарегистрировано на нижних молярах находки Костенки 18 [Халдеева, 2006], на верхних постоянных молярах по материалам из Крапины [Weidenreich, 1937], некоторых позднплейстоценовых и более древних формах.

Таким образом, на постоянном втором верхнем левом моляре (M²) представлена мозаичная морфологическая картина. Она характеризуется набором древних признаков, дополняемых отдельными чертами неандертальской специфики. Выявлены показатели редуционного характера и особенности, типичные для групп современного населения. Архаичность подчеркивается такими признаками, как истинная задняя ямка, глубина борозд первого и второго порядка, заметная выпуклость/кривизна эмали на вестибулярной поверхности коронки и некоторыми одонтоглифическими комбинациями. Неандертальскими маркерами являются форма коронки, метаконулюс, отклонение вершин вестибулярных бугорков к центру коронки [Зубов, 1968; Bailey, 2006]. Редукция

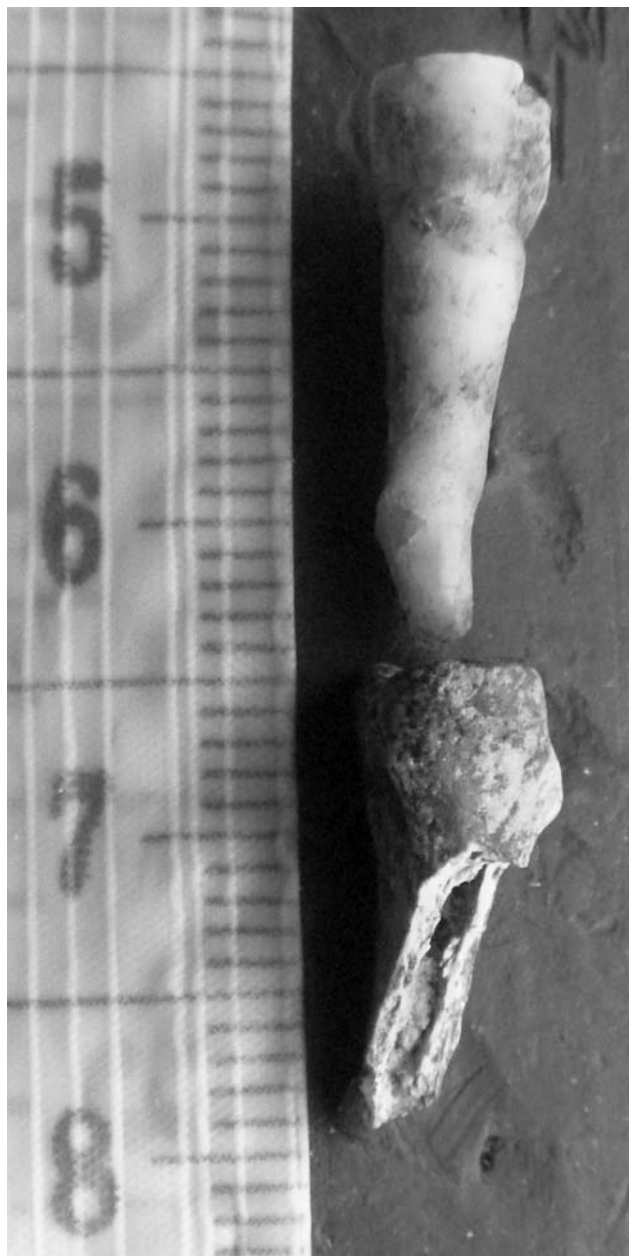


Рис. 4. Пример кариеса в пришеечной области (P²) с переходом на ткань корня. Сверху – зуб современного человека (фото авторов)

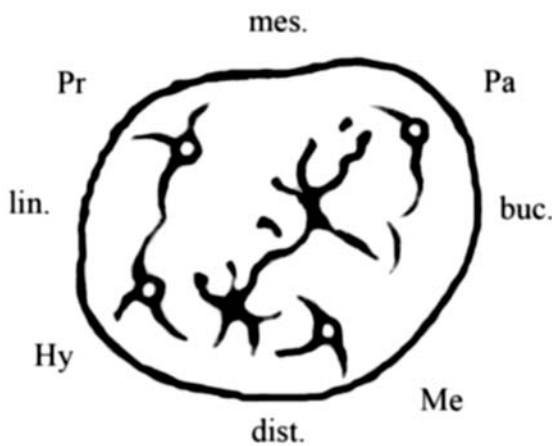


Рис. 5. Постоянный второй верхний моляр (M^2), по М.А. Гремяцкому.

Обозначения сторон: mes. – мезиальная, dist. – дистальная, lin. – лингвальная, buc. – буккальная. Обозначения бугорков:

Pa – параконус, Pr – протоконус, Me – метаконус, Hy – гипоконус

гипоконуса, оцениваемая типом 4–, и вариант микрорельефа 1Pr(III) свидетельствуют о современных морфологических тенденциях. Некоторые признаки относятся к ряду европеоидных особенностей. В частности, речь идет о варианте 1Pa(2). Уникальный случай отрыва терминального триадиуса (t) в одонтоглифической комбинации 2Pa(t) в области практически редуцированной передней ямки (f. anterior), возможно, маркирует некоторые аномальные изменения. Полученная форма соотношений указанных антропологических компонентов в определенной степени сопоставима с одонтологическим комплексом Сунгирь–2, отличающаяся от некоторых других верхнепалеолитических находок, в которых архаические и неандертальские особенности проявляются в более слабой форме или практически отсутствуют [Халдеева, Харламова, Зубов, 2011].

Далее одонтометрические характеристики верхнего второго премоляра (P^2) и постоянного верхнего второго моляра (M^2) сопоставлялись с параметрами аналогичных зубов по другим находкам с использованием бивариантных графиков (рис. 6 и 7).

Для сравнения по мезио-дистальному (MD) и вестибуло-лингвальному (VL) диаметрам на втором верхнем левом премоляре (P^2) рассматривались объекты: 1. Пушкари I; 2. Homo erectus rekinensis [Weidenreich, 1937], 3. Кафзех 11 [Tillier, 1979], 4. Homo helmei [Grine, 2000], 5. Монсемпрон [Szymanek, 1963], 6. Крапина суммарно [Brace, 1979], 7. Крапина D [Халдеева и соавт., 2011], 8. Шатонеф–2 [Tillier, 1979], 9. Ля Кина [Халдеева и соавт., 2011], 10. Арси-сюр-Кюр [Bailey, Hublin, 2006], 11. Абри-Пато [Халдеева и соавт., 2011]; 12. верхний палеолит Европы [Bailey, 2006], 13. Оби-Рахмат [Гланц и др., 2004], 14. Афонтова Гора [Дебеч, 1948], 15. Сунгирь 2 [Зубов, 1984], 16. Сиделькино, женщина [Зубов, неопубликованные данные]; 17. Сиделькино, ребенок [Зубов, неопубликованные данные]; 18. мезолит Сербии [Edynak, 1989], 19. мезолит Украины [Jacobs, 1994], 20. мезолит Южного Леванта [Pinhasi, 2008], 21. неолит Англии [Brace, 1979], 22. современные группы [Зубов, 2006]; 23. современные группы [Дмитренко и др., 1999], 24. белые американцы [Black, 1958, цит. по: Ван Хуэй Юнь, 1958]; 25. население Литвы I тыс. н.э. [Balciuniene, Jankauskas, 1973].

На рис. 6 представлены результаты проведенного сопоставления. Все объекты сгруппировались в два кластера, разделенных в зависимости от значений соответствующих параметров зуба. В левой части поля сближаются объекты с MD- и VL-величинами в размахе от наименьших к сред-

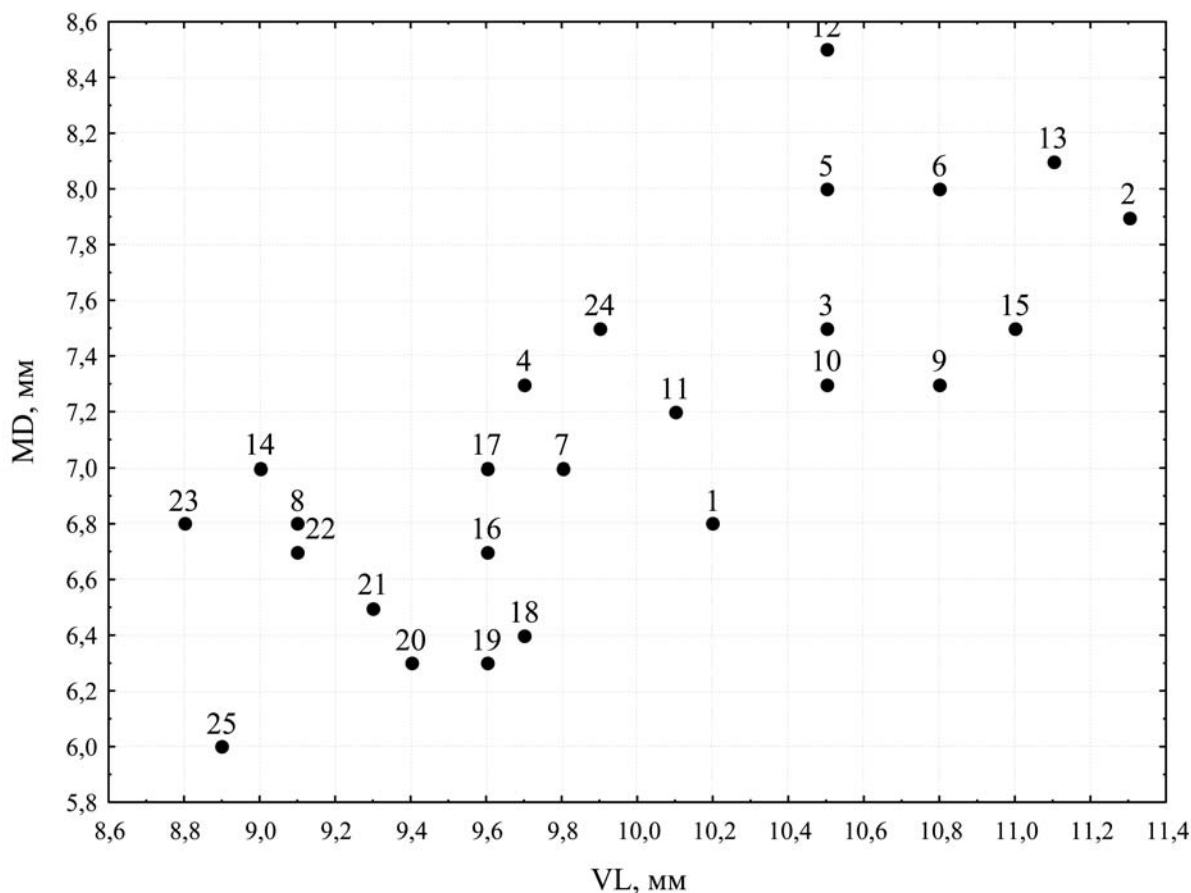


Рис. 6. Бивариантный график для второго верхнего премоляра (P²) Пушкари I

ним или среднебольшим. Сюда входят 17 объектов, датированных преимущественно неолитом (21), мезолитом (18–20), верхним палеолитом (14), ряд современных групп (22–24), а также неандертальцы (8) и *Homo helmei* (4). Диапазон вариаций по MD-диаметру (6–7.3), по VL-параметрам (8.8–10.2). Характер взаиморасположения объектов в корреляционном поле показывает, что динамика трансформаций размеров в целом невысока и их изменения происходят относительно гармонично. Вместе с тем надо отметить, что в этом кластере весь размах VL-динамики формируется за счет вариаций в таких верхнепалеолитических образцах как Афонтова Гора (14) и Пушкари I (1). Сюда же попадает находка Шатонев–2 (8) из группы микродонтных средиземноморских неандертальцев, размещающаяся в кругу находок с наименьшими размерами обоих диаметров. Положение зуба Пушкари I является экстремальным среди форм данного кластера и промежуточным по от-

ношению к обеим графическим совокупностям. Он заполняет хиатус между ними, располагаясь ближе к формам умеренных или среднебольших метрических величин коронки верхнего премоляра (P²). Важно подчеркнуть, что Пушкари I позиционируются в размахе верхнепалеолитических значений по обоим параметрам данного зуба.

Объекты второго кластера группируются в поле высоких и сверхвысоких MD- и VL-размеров. Здесь фигурируют неандертальцы (5, 6, 9), Кафзах 11 (3), синантроп (2), верхнепалеолитические формы (10, 12, 13, 15). Это, в основном, образцы периода от среднего до позднего плейстоцена. Их взаиморасположение более диффузно по сравнению с объектами первого кластера. Метрический размах в этом кластере помещается в диапазоне 10.5–11.2 (VL) и 7.3–8.5 (MD). Границы изменений параметров в двух кластерах практически не пересекаются. MD-показатели более вариативны, что особенно характерно для верхнего па-

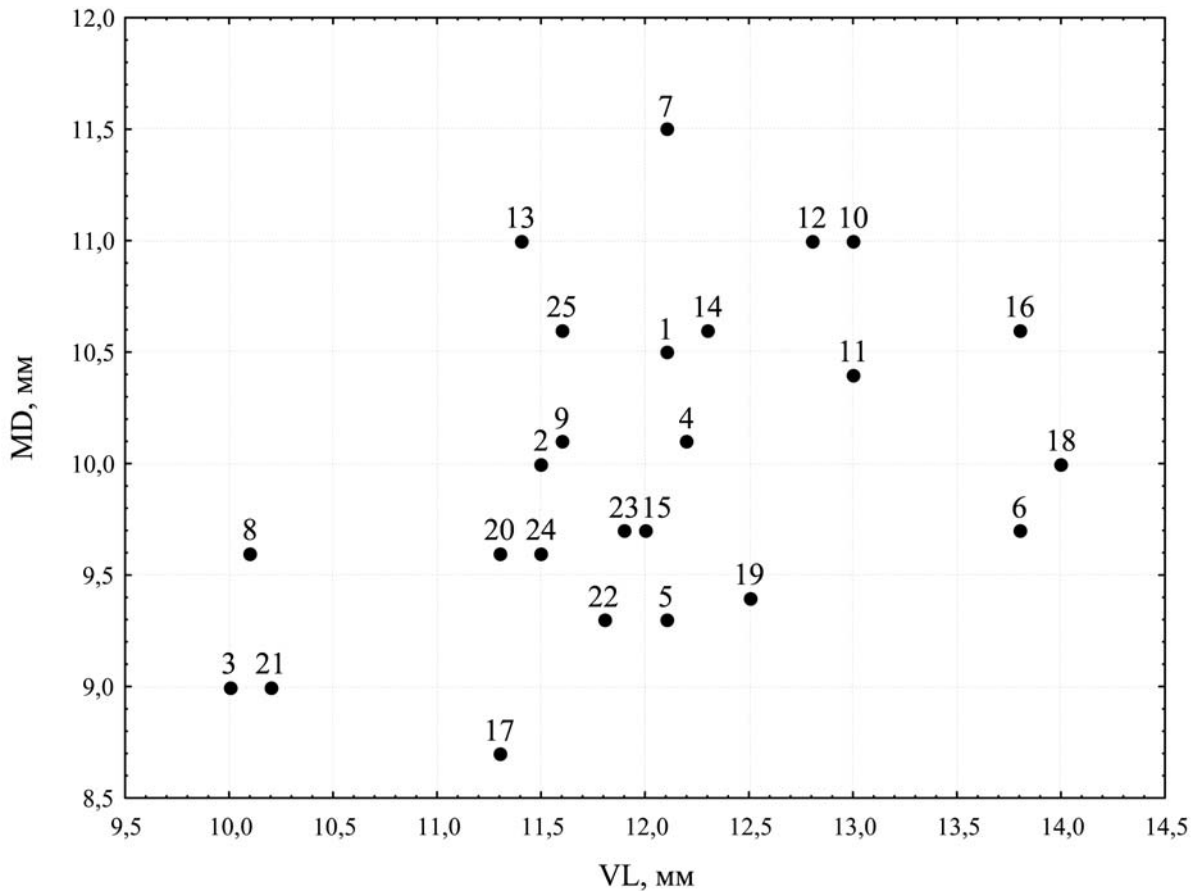


Рис. 7. Бивариантный график для второго верхнего моляра (M^2) Пушкари I

леолита [Masztalesz, 1962]. Размах в графическом поле кластера определяется преимущественно динамикой величин в кругу верхнепалеолитических объектов. Так, верхняя планка для MD-параметров в первом кластере представлена верхнепалеолитическим объектом Абри Пато (11) и одной из современных групп (24). Спектр общей VL-изменчивости также формируется в высокой степени благодаря размаху в верхнепалеолитических объектах (14 и 13, 15). Правда, заметное возрастание темпов масштабных изменений для VL-диаметров фиксируется, по литературным данным, практически после верхнего палеолита [Masztalesz, 1962; Зубов, 1968].

Для сравнения по мезиодистальному (MD) и вестибулолингвальному (VL) диаметрам для постоянного второго верхнего левого моляра (M^2) рассматривались объекты: 1. Пушкари I; 2. Табун 1 [Халдеева и соавт., 2011], 3. Кафзех 9 [Халдеева и соавт., 2011], 4. Амуд 1 [Сора et al., 2005],

5. Сен-Сезер [Халдеева и соавт., 2011], 6. Ля Кина [Халдеева и соавт., 2011], 7. Ле Мустье [Халдеева и соавт., 2011], 8. Шатонеф-2 [Tillier, 1979], 9. Ложери Басс [Халдеева, с соавт., 2011; Халдеева и соавт., 2011], 10. Гримальди [Халдеева и соавт., 2011], 11. Вадьяк [Халдеева и соавт., 2011], 12. Абри Пато [Халдеева и соавт., 2011], 13. Крапина D [Халдеева и соавт., 2011], 14. ранний верхний палеолит Западной Европы [Fraye, 1977], 15. поздний верхний палеолит Западной Европы [Fraye, 1977], 16. Сунгирь 2 [Зубов, 1984], 17. Сунгирь 3 [Зубов, 1984], 18. Сиделькино [Зубов, неопубликованные данные], 19. Костенки 18 [Халдеева, 2005, Халдеева, 2008, Халдеева, 2010], 20. Костенки 14 [Халдеева, 2010], 21. верхний палеолит Крыма, Фатма-Коба-1 [Халдеева, 2010], 22. мезолит Сербии [Edynak, 1989], 23. мезолит Украины [Jacobs, 1994], 24. современные расы [Зубов, 1984], 25. современные группы [Дмитренко и др., 1999].

На рис. 7 представлены результаты сравнительного анализа для M^2 . Размах вариаций величин диаметров заметно выше по сравнению с данными для P^2 (8.5–11.5 и 10–14). В центре графического поля находится относительно компактный кластер, в границы которого попадают Пушкари I и большинство сравниваемых объектов со средне-небольшими и большими метрическими показателями коронки M^2 . Позиция моляра Пушкари I относительно сближается с основной группировкой объектов за период от верхнего палеолита до современности. Сюда же включаются Табун 1 (2) и Амуд 1 (4). Положение остальных объектов отражает их экстремальные метрические параметры. В области наименьших значений обоих диаметров находятся Шатонеф–2 (8), Кафзех 9(3) и Сиделькино, женщина (21). Локализация Ля Кина (6), Костенки 18 (18), Сунгирь–2 (16), Гримальди (10) определяется наибольшими MD- и VL-величинами или одной из них. Важно отметить, что в этом случае второй верхний левый моляр (M^2) Пушкари I занимает промежуточное положение между основным большинством объектов центрального кластера и образцами с наибольшими размерами, находясь в размахе метрических вариаций верхнепалеолитических объектов.

Выводы

1. Второй верхний постоянный левый моляр (M^2) характеризуется мозаичным набором одонтологических признаков. В его состав входят архаичные признаки, отдельные неандертальские черты, показатели редукции и особенности, типичные для групп современного населения, а также маркеры европеоидной антропологической специализации.
2. Особенности коронки второго верхнего премоляра диагностически не столь иллюстративны. Можно констатировать обычные морфологические вариации, встречающиеся как в ископаемых, так и современных популяциях.
3. По результатам графического одонтометрического анализа, оба зуба (P^2 и M^2) занимают срединную позицию в поле распределения верхнепалеолитических находок, смещаясь до некоторой степени к более поздним образцам, отражая типичные метрические и морфологические характеристики для объектов данного периода.
4. Таким образом, по морфологическим и метрическим соотношениям верхнепалеолитических находок в целом определяется роль

верхнепалеолитического разнообразия как мозаичного и динамичного пласта/субстрата, вариации компонентов которого во многом определяли тенденции внутривидовой дифференциации.

Библиография

- Беляева В.И. Палеолитическая стоянка Пушкари. СПб., 2002.
- Борисковський П.И. Палеолитична стоянка Пушкари I (за матеріалами розкопок 1937 р. I попередніх років) // Палеоліт і неоліт України. Київ, 1947. Т. 1. С. 155–185.
- Ван Хуэй Юнь. Морфология зубов. Пекин, 1958. С. 21–29.
- Величко А.А., Грибченко Ю.Н. Куренкова Е.И. Стратиграфическое положение стоянок пушкаревской группы // Пушкаревский сборник. СПб., 1997. Вып. I. С. 19–31.
- Гланц М., Виола Б., Чикишева Т.А. Новые останки гоминидов из грота Оби-Рахмат // Грот Оби-Рахмат. Новосибирск, 2004. С. 80–93.
- Гремяцкий М.А. Частина зуба людини з палеолітичної стоянки Пушкари I // Палеоліт і неоліт України. Київ, 1947. Т. 1. С. 187–188.
- Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР. М.–Л., 1948.
- Дмитренко С.В., Краюшкин А.И., Сапин М.Р. Анатомия зубов человека. М., 2000. С. 90.
- Зубов А.А. Одонтология. Методика антропологических исследований. М., 1968. С. 122–128, 150.
- Зубов А.А. Некоторые данные одонтологии к проблеме эволюции человека и его рас // Проблемы эволюции человека и его рас. М., 1968. С. 8–10, 56–65; 99–98.
- Зубов А.А. Одонтоглифика // Расогенетические процессы в этнической истории. М., 1974. С. 13–43.
- Зубов А.А. Методическое пособие по антропологическому анализу одонтологических материалов (Библиотека «Вестника антропологии»). М., 2006.
- Зубов А.А. Морфологическое исследование зубов детей из сунгирского погребения // Сунгирь. Антропологическое исследование. М., 1984. С. 162–182.
- Зубов А.А. Халдеева Н.И. Одонтология в современной антропологии. М., 1993. С. 30–127.
- Петрикас А.Ж., Румянцев В.А. Практическая одонтология. М., 2009. С. 12.
- Халдеева Н.И. Тешик-Таш. Неандертальцы. Тенденции одонтологических вариаций // Доисторический человек. Морфология и проблемы таксономии. Школа антропологических знаний Бунака. М., 2010. С. 118–191.
- Халдеева Н.И. Одонтометрическая характеристика находки из погребения Костенки–18 // Поздний палеолит Десны и Среднего Дона: хронология, культуругенез, антропология. Воронеж, 2005. С. 95–100.
- Халдеева Н.И. Результаты одонтологического изучения черепа Костенки–18 // Доисторический человек. Биологические и социальные аспекты. М., 2006. С. 171–184.
- Халдеева Н.И. Сравнительное одонтологическое исследование мезолитических черепов Мурзак-Коба и

- Фатьма-Коба // Тр. Всероссийского археологического съезда в Суздале. М., 2008. Т. 1. С. 167–172.
- Халдеева Н.И. Одонтометрический анализ материалов за период «верхний палеолит–современность». В центре поля и по краям // Этнографическое обозрение, 2010. № 2. С. 15–25.
- Халдеева Н.И., Харламова Н.В., Зубов А.А. Сравнительное одонтологическое исследование «классических» западноевропейских неандертальцев // Вестник антропологии. М., 2011. № 18. С. 60–87.
- Шпакова Е.Г. Одонтологические материалы периода палеолита на территории Сибири // Археология, этнография, антропология Евразии. Новосибирск, 2001. № 4(8). С. 64–76.
- Bass W.M. Human Osteology: A Laboratory and Field Manual // Missouri Archaeological Society. Columbia, 1987. N 2. P. 40.
- Bailey S.E., Hublin J.J. Dental remains from the Grotte du Renne at Arcy-sur-Cure (Yonne) // Journal of Human Evolution, 2006. Vol. 50. P. 485–508.
- Bailey S.E. Beyond shovel-shaped incisors: Neandertal morphology in a comparative context // Periodicum Biologorum. 2006. Vol. 108. N 3. P. 253–267.
- Balciuniene I., Janlauskas R. Odontometry of Lithuanian Paleopopulations // Anthropol. Anz. Stuttgart, 1993. T. 51. N 1. P. 31–39.
- Brabant H. Quelques faits concernant la denture de l'homme du Paleolithique superieur europeen // Soc. Etud. Rech. Prehistoriques, Paris. 1969. P. 45–59.
- Brace C.L. Krapina, «Classic» Neanderthals, and the evolution of the European face // Journal of Human Evolution, 1979. Vol. 8. P. 527–550.
- Brace C.L., Nagai M. Japanese Tooth size: Past and Present // Amer Journ. Physic. Anthropology, 1982. Vol. 59. N 4. P. 103–116.
- Copa A., Grun R., Stringer C., Eggins S., Vargiu R. Newly recognized Pleistocene human teeth from Tabun Cave, Israel // Journal of human evolution, 2005. Vol. 49. P. 301–315.
- Edynak G. Yugoslav Mesolithic Dental Reduction // American Journal of Physical Anthropology, 1989. Vol. 78. P. 17–36.
- Frazer D. Metric dental Change in the European Paleolithic and Mesolithic // American Journal of Physical Anthropology, 1977. Vol. 46. P. 109–120.
- Frazer D. Cranial Evolution in Upper Pleistocene of Europe: Neanderthals and their Successors // American Anthropological Association, 1992. 158-th. P. 6–11.
- Grine F.E. Middle Stone Age human fossils from Die Kelders Cave 1, Western Cape province, South Africa // Journal of Human Evolution, 2000. N 38. P. 129–145.
- Jacobs K. Human Dento-Gnathic Metric Variation in Mesolithic/Neolithic Ukraine: Possible Evidence of Demic Diffusion in the Dnieper Rapids Region // American Journal of Physical Anthropology, 1994. Vol. 95. P. 1–26.
- Masztalerz A. Zmianosc stoczzen zebow u czlowieka // Mater. i prace anropol. Zakl. Anthropol. PAN. 1962. N 61. P. 91–102.
- Pinhasi R., Eshed V., Shaw P. Evolutionary Changes in the Masticatory Complex Following the Transition to farming in the Southern Levant // American Journal of Physical Anthropology, 2008. Vol. 135. P. 136–148.
- Szimanek C. Etude d'ossements humains trouves a Montjustin // Ann. Scient. Univ. Besancon. Geol., 1963. Vol. 17. P. 77–95.
- Tillier A.-M. La dentition de enfant Mousterien Chateaufort 2 Decouvert a L'Abri de Hauteroche (Charente) // L'Anthropologie. Paris-NY-Barcelone. 1979. T. 83. N 3. P. 417–438.
- Tillier A.-M. L'enfant Homo 11 de Qafzeh (Israel) et son Apport a la comprehension des Modalites de la Croissance des Squelettes Mousteriens // Journal of Human Evolution, 1984. Vol. 10. P. 7–44.
- Ubelaker D.H. Estimation of age at death from immature human skeletons: an overview // Journal Forensic Science, 1987. Vol. 32. N 5. P. 1254–1263.
- Weidenreich F. The dentition of Sinanthropus pekinensis: a comparative odontography of the Hominids // Paleontol. Sinica. Peiping., 1937. Vol. 2. P. 41.
- Weidenreich F. The dentition of Sinanthropus pekinensis: a comparative odontography of the Hominids // Paleontol. Sinica. Peiping., 1937. NSD, N 1, W.S.N. 101, P. 30. Fig. 131.

Контактная информация:

Халдеева Наталья Ивановна: e-mail:physatnrop@iea.ras.ru.

Тел.: 4991256252;

Беляева Валентина Ивановна: e-mail: vibel@list.ru.

Тел.: 9219840767;

Зубов Александр Александрович: e-mail:physatnrop@iea.ras.ru.

Тел.: 4991256252;

Харламова Наталья Владимировна: тел.: 4991256252.

E-mail: natasha_kharlamova@iea.ras.ru.

TWO TEETH FROM THE EXCAVATIONS OF THE UPPER PALEOLITHIC SITE PUSHKARI I. THE DENTAL ANALYSIS

N.I. Khaldeyeva¹, V.I. Belyaeva², A.A. Zubov¹, N.V. Kharlamova¹

¹ *Institute of Ethnology and Anthropology RAS, Moscow*

² *Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg*

A human tooth was found during archaeological excavations carried out by the group of archaeologist from Saint-Petersburg at the Upper-Paleolithic site Pushkari I (Novgorod-Severski region, Chernigov district of the Ukraine) in 2010. The finding was identified as the upper left premolar (P²). V.I. Belyaeva, an archaeologist from the State St. Petersburg University, brought the finding to the Department of Physical Anthropology of the IEA RAS for the further analysis. This is the second tooth from the territory of the given site. The first one was found in the 1938 and was studied by Professor M.A. Gremyatsky. The geological period of the site belongs to the so-called Wurm-maximum, that is in accordance with the absolute dates within the range 19010±220 and 21000±400 years B.P.

The present study is dedicated to the dental morphology variations in the period of "middle Pleistocene-late Pleistocene" with the special accent on the interrelation of the specimens under the question within the range of Upper Paleolithic forms. The problem of the interrelation between the archaic and evolutionary «progressive» features in the morphological structure of those teeth was considered. For comparison, data on modern human groups have been brought in. The descriptive and metric analysis of P² and M² were carried out according to the standard odontological program. Revision of data on M² was undertaken in order to take it into scientific usage according to the modern standards for authentic morphologic diagnosis and to guarantee the complete information especially needed in the case of single fossil finds. Moreover, 2011 is a year, which coincides with the 70th anniversary of the publication of M. Gremyatsky's article in 1941. The odontometric characteristics of the both teeth were compared with the parameters of the analogous teeth in other findings using the bivariate graphs. In the metric analysis the data on 25 specimens were considered. The investigation showed that M² is characterized by the mosaic traits, some Neanderthals features, traits of reduction and typical features of the groups of modern populations, as well as the markers of Europeoid anthropological specification. The morphological variations of P² are typical for both fossil and modern human populations.

According to the results of the graph odontometric analysis, both teeth (M² and P²) occupy a middle position in the field of the distribution of the Upper Paleolithic findings, shifting to a certain extent towards the later specimens thus expressing typical variations within the specimen of the given period. Thus, when considering the morphological and metric correlations of the Upper Paleolithic findings, the role of Upper Paleolithic diversity could be stated as mosaic and dynamic layer/substratum, whose component variations determined in many aspects the tendencies of interspecies differentiation.

Keywords: *odontology, paleoanthropology, human evolution, Upper Paleolithic, Ukraine*

ОДОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ К ПРОБЛЕМЕ «МОНГОЛОИДНОСТИ» НАСЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В МЕЗОЛИТИЧЕСКУЮ ЭПОХУ

А.В. Зубова

Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск

Введение. Проблема происхождения «монголоидных» признаков в антропологическом составе мезолитического и неолитического населения Восточной Европы является одной из основных для понимания характера расогенетических процессов на ее территории. В рамках данной проблемы ведутся дискуссии по двум направлениям. 1) Об общих причинах некоторого сдвига морфологических характеристик европейских мезолитических серий в монголоидном направлении: обусловлен ли он сохранением древней протоморфности, или метисацией с монголоидными популяциями. 2) О количестве и генезисе конкретных морфологических вариантов, наблюдаемых в рассматриваемую эпоху. На настоящий момент большинство антропологов признает факт наличия в составе населения Европы эпохи мезолита протоморфного компонента. Однако имеющиеся краниологические данные не позволяют однозначно определить, является ли широкое распространение уплощенности лицевого скелета в европейских сериях свидетельством распространения носителей одного краниологического типа, либо она конвергентно сохранялась в составе нескольких типов различного происхождения.

Основной целью работы является определение степени гетерогенности антропологического состава мезолитического населения Восточной Европы и выявление основных факторов генезиса наблюдаемых сочетаний «восточных» одонтологических признаков.

Материалы и методы. Основным материалом для работы послужили одонтологические серии из могильников Волошское, Васильевка-1, 3 Южный Олений остров, Звейниекы. Сравнивались частоты распределения в этих сериях лопатообразности верхних резцов, 6-бугорковых первых моляров, дистального гребня тригониды и коленчатой складки метакониды. Сопоставление проводилось как при помощи общего сравнительного анализа, так и при помощи метода главных компонент, выполненного при помощи программы Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. Распределение частот «восточных» одонтологических признаков в рассматриваемых популяциях оказалось неоднородным. На юге, в сериях из Волошского и Васильевки-3, отмечаются повышенные частоты 6-бугорковых первых нижних моляров при отсутствии других маркеров. На севере представлен более широкий набор признаков, но с умеренными частотами. В серии из Звейниекы встречены лопатообразность верхних резцов, 6-бугорковые первые нижние моляры и коленчатая складка метакониды. В материалах из могильника на Южном Оленьем острове – полный набор из четырех маркеров, включая дистальный гребень тригониды.

Сопоставление наблюдаемых сочетаний «восточных» одонтологических признаков с характеристиками верхнепалеолитического населения Европы позволило сделать вывод о том, что наличие в мезолитических сериях лопатообразности, коленчатой складки метакониды и 6-бугорковых первых нижних моляров объясняется сохранением архаических компонентов в их составе. Что касается дистального гребня тригониды, то он отсутствует на территории Европы в эпоху верхнего палеолита и не может рассматриваться в качестве архаического признака. Из рассмотренных серий он был встречен только в Оленеостровском могильнике, что позволяет предполагать включение в состав оставившей памятник популяции мигрантов с востока.

Выводы. Результаты одонтологического анализа продемонстрировали сложность расообразовательных процессов на территории Европы в мезолитическое время. Наличие в изученных сериях умеренно повышенных частот лопатообразности верхних резцов, 6-бугорковых первых нижних моляров и коленчатой складки метакониды объясняется сохранением в их составе архаических компонентов, восходящих к эпохе верхнего палеолита. Полиморфизм древних представителей вида Homo Sapiens и относительная изолированность мезолитических популяций обусловили неравномерную представленность этих признаков в локальных группах населения Европы. Одновременно одонтологические данные дают основания для подтверждения влияния миграций с востока

на состав комплекса одонтологических характеристик мезолитического населения севера Восточной Европы, оставившего захоронения в могильнике на Южном Оленьем острове.

Ключевые слова: *одонтология, мезолит, Восточная Европа, недифференцированный антропологический комплекс*

Введение

Проблема происхождения «монголоидных» признаков в антропологическом составе мезолитического и неолитического населения Восточной Европы является одной из центральных для понимания характера расогенетических процессов на ее территории. Дискуссии при ее обсуждении распадаются на два направления. Предметом первого из них являются причины, обусловившие возможность появления у древнего населения Европы ослабленной горизонтальной профилировки лица, пониженного угла выступания носа и уплощенности передней стенки верхнечелюстных костей. По этому поводу были сформулированы две точки зрения, одна из которых предполагала ведущую роль метисации [Беневоленская, 1984; Денисова, 1997; Жиров, 1940], вторая – частичного сохранения в составе мезолитического населения краниологического полиморфизма, свойственного верхнепалеолитическим популяциям и формированием на этой основе особого, «недифференцированного» антропологического типа [Гохман, 1986; Якимов, 1958; 1961]. Вопрос о степени объективности каждой из гипотез долгое время был ключевым для палеоантропологии, и все исследователи, принимавшие участие в обсуждении антропологического состава мезолитических и неолитических популяций Восточной Европы в той или иной степени придерживались или «метисационной» или «недифференцированной» концепции.

Сторонники метисационной гипотезы, как правило, аргументировали свои выводы наличием в составе древних восточноевропейских популяций отдельных черепов с концентрацией «монголоидных» признаков [Беневоленская, 1984; Жиров, 1940 и др.]. Оппоненты ее опирались, во-первых, на наличие даже у «монголоидных» черепов признаков, не свойственных современным монголоидным популяциям. Во-вторых, они отмечали очень широкую распространенность черепов с «восточными» значениями углов горизонтальной профилировки лица по территории Европы, Азии и Африки наряду с сильно профилированными формами [Алексеева, 1997; Алексеева, Круц, 1999; Якимов, 1958; 1960].

В методологическом отношении наблюдаемые противоречия вытекают из различий у участников дискуссии взглядов на процесс формирования антропологической дифференциации человечества. Сторонники метисационной гипотезы исходили из концепции Г.Ф. Дебеца. Придерживаясь полицентрической теории формирования человека современного вида, он полагал, что оформление современных рас началось еще в палеолитическую эпоху и в дальнейшем ведущим фактором формирования расовых комплексов «промежуточного» морфологического облика являлась метисация [Дебец, 1958]. Приверженцы гипотезы о сохранении древней недифференцированности базировались на взглядах В.В. Бунака. По его мнению, формирование расовых типов мезолитического и неолитического населения происходило на основе одного полиморфного подвида, который в эпоху верхнего палеолита еще не распался на строго консолидированные расовые комплексы, а представлял собой механическую смесь разновидностей [Бунак, 1956]. В эпоху мезолита процесс оформления комплексов, соответствующих расовым типам современного населения не был еще завершен, а основными расообразовательными факторами являлись консолидация и приспособительная изменчивость [Бунак, 1956]. В этих условиях В.В. Бунак допускал возможность существования очагов расообразования, связанных не с монголоидным и европеоидным стволами, а с сохранением элементов изначального полиморфизма. Дискуссии между апологетами обеих теорий касались не только мезолитической эпохи. Споры велись также по вопросам происхождения современных групп населения – носителей комплексов морфологических признаков, промежуточного европеоидно-монголоидного облика, в частности, уральской расы (урало-лапоноидной по Г.Ф. Дебецу [Дебец, 1958], западносибирской по А.Н. Багашеву [Багашев, 1998], уральского типа по В.В. Бунаку [Бунак, 1956]).

Что касается мезо-неолитического времени, то в последнее время предположение о независимости появления «монголоидных» признаков у европейского населения от миграций с востока и реальности существования протоморфных соче-

таний антропологических признаков принимается большинством антропологов. Дискуссия об антропологическом составе древнейшего населения Европы при этом переходит из области обсуждения методологического подхода к изучению генезиса конкретных сочетаний признаков, наблюдаемых в популяциях. Помимо общих рассуждений об их количестве и характеристиках, она подразумевает и необходимость ответа на вопрос: вызвано ли широкое распространение уплощенности лицевого отдела в мезолите миграциями носителей только одного морфологического типа, или оно обусловлено конвергентным сохранением особенностей верхнепалеолитического населения в составе нескольких типов. Обзор основных точек зрения по этому поводу представлен в работе М.М. Герасимовой и Д.В. Пежемского [Герасимова, Пежемский, 2005]. Крайние полюсы дискуссии представляют позиции Т.А. Алексеевой и С.И. Круц с одной стороны и М.М. Герасимовой и Д.В. Пежемского – с другой. Т.И. Алексеева и С.И. Круц [Алексеева, Круц, 1999] выделяют для мезолитической эпохи только два варианта сочетаний краниологических признаков. Один из них, характеризующийся помимо прочих характеристик, уплощенностью верхней части лицевого отдела, доминирует на территории Европы. Авторы считают его самостоятельным антропологическим типом, характеристики которого сформировались на территории Северо-Западной Европы независимо от монголоидных морфологических вариантов. По их мнению, широкое распространение назомаллярной уплощенности на территории Европы связано с расширением ареала этого типа по направлению с Запада на Восток [Алексеева, Круц, 1999].

М.М. Герасимова и Д.В. Пежемский выделяют в антропологическом составе населения Европы мезолитической эпохи четыре независимо сформировавшихся морфологических варианта, один из которых, доминирует на территории Западной Европы и Украины, один представлен на севере Европы, а два других распространяются дисперсно [Герасимова, Пежемский, 2005]. К сожалению, при подведении итогов типологического анализа, авторы не уточняют, насколько выделенные типы различаются по степени уплощенности лицевого отдела черепа. Тем не менее, они отрицают связь распространения в мезолитическую эпоху «монголоидных» признаков с какой-либо конкретной группой населения, полагая, что они конвергентно сохранялись в локальных популяциях как следствие краниологического полиморфизма верхнепалеолитического населения.

Скудость краниологических материалов, относящихся к эпохе мезолита, приводит к тому, что

проверить объективность многих аспектов выдвигаемых гипотез становится невозможно. Необходима их верификация с помощью независимого источника информации, которым, в данном случае становятся одонтологические данные. При этом целью работы является не реконструкция системы популяционных связей мезолитического населения, а только анализ распределения частот «восточных» одонтологических признаков в мезолитических популяциях Восточной Европы и обсуждение вероятных факторов, повлиявших на него. Ожидаемым результатом в этом случае становится не подтверждение или опровержение какой-либо из двух гипотез, а получение сведений о степени консолидированности (или неконсолидированности) «монголоидных» признаков в зубной системе мезолитического населения в единый комплекс и соответствии этих данных результатам краниологических исследований.

Материалы и методы

Одонтологических данных, относящихся к эпохе мезолита, не так много (табл. 1). Материалами, пригодными для межпопуляционного сопоставления, представлены пять могильников. Три из них – Волошское, Васильевка-1, Васильевка-3 – расположены на территории Украины; один – Южный Олений остров – в Карелии; один – Звейниеки – в Латвии. Первые три серии были обследованы Э. Хойсслер [Haeussler, 1996]. Две последние – Р. Гравере [Гравере, 1999].

Возможно, именно малочисленностью материалов объясняется тот факт, что одонтологические характеристики мезолитического населения Европы изучались несколько в иных контекстах, нежели краниологические. Данные, полученные Э. Хойсслер, были изучены для верификации различных гипотез о происхождении коренного населения Северной Америки [Haeussler, 1996]. Р. Гравере, в свою очередь, использовала материалы из Оленеостровского могильника и могильника Звейниеки для обоснования древности существования основных одонтологических типов современного населения восточной Европы [Гравере, 1977, 1987; 1999]. Сопоставления мезолитических серий между собой с целью выяснения генезиса монголоидной примеси в их составе ранее не проводилось.

Традиции отечественной одонтологической школы предполагают использование для межгруппового анализа набора из 8–10 признаков, в состав которых входит лопатообразность верхних медиальных резцов (баллы 2+3), бугорок Карабелли

Таблица 1. Частоты «восточных» одонтологических признаков в мезолитических сериях

Название серии	Лопатообразность П	M16	Дистальный гребень тригониды	Коленчатая складка метаконида	Численность наблюдений	Публикация
	%					
Волошское	0.00	28.60	0.00	0.00	2–7	Haеussler, 1996
Васильевка-3	0.00	25.00	0.00	0.00	2–8	Haеussler, 1996
Васильевка-1	22.20	0.00	0.00	0.00	1–9	Haеussler, 1996
Олений остров	12.00	12.50	10.90	15.40	26–56	Гравере, 1999
Звейниски	26.70	11.50	0.00	10.60	12–26	Гравере, 1999

(баллы 2-5), редукция гипоконуса вторых верхних моляров (баллы 3, 3+ суммарно), частота 6-бугорковых и 4-бугорковых вариантов строения первых нижних моляров, дистальный гребень тригониды, коленчатая складка метаконида и в некоторых случаях одонтоглифические маркеры. Однако в нашем случае использование полного набора признаков было не целесообразно, т.к. целью исследования является не установление степени тождественности наборов одонтологических признаков в мезолитических сериях, а лишь степень сходства их «восточной» составляющей. Соответственно, сопоставление проводилось лишь по частотам тех маркеров, которые могли указывать на присутствие «восточного» компонента. Современными одонтологами с этой целью используется комплекс признаков, первоначально описанный К. Ханихарой. Он включает в себя высокие частоты лопатообразности верхних медиальных резцов, шестого бугорка, *tami*, коленчатой складки метаконида и протостилида на нижних первых молярах [Hanihara, 1969]. Зарубежные одонтологи используют более широкую программу, разработанную К. Тернером. В нее помимо перечисленных признаков входят частоты однокорневых верхних первых премоляров, затека эмали на верхнем первом моляре, случаев сильной редукции верхних третьих моляров (*peg-shaped molar*), трехкорневых нижних первых моляров и 4-бугорковых нижних вторых моляров [Scott, Turner, 1997]. В нашей стране традиционно используется комплекс признаков, разработан-

ный А.А. Зубовым. Он исключил из списка Ханихары *tami*, как признак, характеризующийся сильной вариабельностью и свойственный в большей степени южным популяциям, нежели восточным [Зубов, 1979; 2006], и добавил в него такой важный расоводиагностический маркер как дистальный гребень тригониды на нижних первых молярах.

В соответствии с традициями отечественной одонтологической школы в данной работе использовались следующие одонтологические фены: лопатообразность верхних медиальных резцов (баллы 2+3), частота 6-бугорковых нижних первых моляров, дистальный гребень тригониды и коленчатая складка метаконида на нижних первых молярах.

Анализ распределения частот этих признаков проводился при помощи общего сравнительно-типологического анализа и анализа главных компонент, выполненного при помощи программы Statistica 6.0. Статистические расчеты выполнялись на основе тригонометрически преобразованных частот перечисленных признаков.

Результаты

Результаты анализа распределения частот «восточных» маркеров в мезолитических популяциях Восточной Европы показали их неоднородность. Сопоставляемые серии можно условно разделить на две группы: «южную» и «северную». «Южная» группа характеризуется отсутствием

практически всех «восточных» признаков, за исключением повышенных частот 6 бугорка на первых нижних молярах (25–28.6%). В ее состав входят серии из Волошского и Васильевки-3.

«Северная» группа представлена сериями из могильника Звейниекы и Южного Оленьего острова. Наблюдаемый здесь набор «восточных» маркеров включает в себя наличие некоторого процента лопатообразных форм первых верхних резцов, 6-го бугорка на первых нижних молярах, коленчатой складки метаконида. Он представлен в серии из могильника Звейниекы, а в Оленеостровском могильнике дополняется наличием дистального гребня тригониды.

Материалы могильника Васильевка-1 не позволяют с уверенностью отнести серию к какой-либо из двух групп, т.к. единственный признак «восточной» ориентации, в ней представленный, это лопатообразность медиальных резцов (22.2%), не встречающаяся в двух других украинских выборках. Ее наличие сближает население, оставившее Васильевку-1, с представителями «северной» группы, но отсутствие других маркеров и малочисленность серии, не позволяют со стопроцентной уверенностью говорить о возможных контактах.

Обсуждение результатов

Результаты сравнительного анализа распределения частот признаков позволяют сделать несколько выводов. Во-первых, о том, что различия в качественном составе набора «восточных» признаков у населения северной и южной части Восточной Европы не позволяют связывать их появление с миграциями носителей одного и того же морфологического типа, будь он «метисным» или «недифференцированным».

Во-вторых, «восточные» признаки в большинстве серий не образуют комплекса, свойственного современному монголоидному населению. Даже там, где имеется набор из нескольких фенотипов, их частоты значительно ниже, чем это должно быть в группах, образовавшихся при смешении контрастных в расовом отношении популяций. В частности, частота лопатообразности медиальных верхних резцов, являющаяся максимально надежным маркером монголоидной примеси, в сравниваемых группах очень умеренная, в пределах 0–26.7%. В смешанных группах, по данным А.А. Зубова, она варьирует в пределах 25–60% [Зубов, 2006]. Максимальные частоты признака, наблюдаемые в эпоху мезолита, с большим трудом достигают нижней границы этого предела,

причем нужно учитывать еще и малую численность выборок, что завышает абсолютные значения частот. Это говорит о том, что причины появления в составе одонтологических комплексов мезолитического времени «восточных» маркеров нельзя сводить только к возможности контактов с монголоидными популяциями, а необходимо рассмотреть и альтернативные сценарии. Один из них подразумевает сохранение их в качестве архаичных особенностей, свойственных более древнему палеолитическому населению Восточной Европы. Второй – появление в качестве маркеров миграции, не имеющей отношения к представителям восточного одонтологического ствола. Применительно к краниологическим признакам, на ее возможность указывали В.П. Якимов [Якимов, 1961] и И.И. Гохман [Гохман, 1986].

В литературе имеются данные для достаточно большого числа верхнепалеолитических образцов. На территории европейской части Российской Федерации это материалы памятников Костенки-2, 14, 15, 17, 18 [Зубов, 2004; Haeussler, 1996; Халдеева, 2006]; Сунгирь [Зубов, 2004; Haeussler, 1996]. Из результатов их изучения, следует, что из четырех признаков «восточного» характера здесь были отмечены два – 6М1 (Костенки-14) и коленчатая складка метаконида (Костенки-15, Сунгирь-2). С территории Украины имеются данные со стоянки Староселье, где была отмечена лопатообразность верхних медиальных резцов [Haeussler, 1996]. Численность этих материалов невелика, и с целью получения более объективных результатов были привлечены данные о верхнепалеолитическом населении других зарубежных стран Западной и Восточной Европы. Обширная сводка данных имеется в работе С. Бэйли [Bailey, 2006]. В ней приведены частоты значительного числа одонтологических характеристик верхнепалеолитических *Homo sapiens*, полученные на основе изучения материалов 23 памятников. Согласно ее данным, у верхнепалеолитического населения Европы с высокой частотой наблюдается лопатообразность медиальных верхних резцов (45.5%), 6-бугорковые первые нижние моляры (21.1%), коленчатая складка метаконида (17.6%) и отсутствует дистальный гребень тригониды [Bailey, 2006].

Некоторое количество сведений о верхнепалеолитическом и мезолитическом населении, не вошедших в сводку С. Бэйли имеется для территории Италии [Corra et al., 2007]. Однако, в силу особенностей публикации материала, ценности представляют лишь сведения об отсутствии там случаев лопатообразности медиальных резцов вплоть до конца мезолитической эпохи [Corra et al., 2007].

Таким образом, анализ данных по одонтологии населения Европы эпохи верхнего палеолита, имеющихся в литературе, показал, что в его среде повышенные частоты некоторых «восточных» маркеров не редкость. Здесь встречается лопатообразность медиальных верхних резцов, 6M1, коленчатая складка метаконида. Именно этот набор признаков имеет наибольшее распространение на территории Восточной Европы и восточной части средиземноморского региона в мезолитическое время.

Кроме обсуждаемых в данной работе серий, эпизодически лопатообразность, 6M1 и коленчатая складка метаконида были встречены у натуфийцев (XI–IX тыс. до н.э.) [Ullinger et al., 2005], населения Чатал Гуйюка (VIII–VI тыс. до н.э.) [Pillowd, 2009], Немрика (докерамический неолит) [Szlachetko, Zadurska, 2003], Ащикли Гуйюка (IX–VIII тыс. до н.э.) [Pillowd, 2009], Мусулара (VIII–VII тыс. до н.э.) [Pillowd, 2009], в неолитических могильниках Кипра. В большинстве случаев эти признаки не формируют единого устойчивого сочетания, встречаясь по одному или два маркера, с низкими частотами. Исключение составляет только серия из Чатал Гуйюка, где встречены все три признака, но с низкими частотами.

Приведенные данные позволяют предположить, что в мезолитическое время лопатообразность медиальных резцов, 6M1 и коленчатая складка метаконида на территории Восточной Европы, могли иметь статус не только расово-диагностических признаков, а также и симплезиоморфных, свидетельствующих о наличии общих предков для обоих основных расовых подразделений на территории Евразии. Причиной же неравномерного распределения их в европейских популяциях мог стать полиморфизм верхнепалеолитического населения и относительная изоляция мезолитических популяций друг от друга.

Однако сохранение архаических особенностей не было единственной причиной, повлиявшей на формирование одонтологического облика мезолитических популяций. Оно являлось ведущим фактором, но, по крайней мере, в одном случае дополнялось и влиянием процессов иного рода. Речь идет о серии из Оленеостровского могильника – единственной, где представлен полный набор «восточных» признаков. Отличием ее от других мезолитических популяций является присутствие дистального гребня тригонида, который не встречен ни на одном верхнепалеолитическом образце, и, соответственно, не может считаться архаическим признаком. А.А. Зубов считал дистальный гребень тригонида вторым после лопатообразности важнейшим маркером восточного

одонтологического ствола [Зубов, 1973]. На территории Азии он присутствует, начиная с глубокой древности [Зубов, 1966; 1967]. Наличие этого признака делает реальным предположение о наличии в составе оленеостровцев «действительно монголоидной» примеси.

Было выполнено сопоставление мезолитического населения Европы с хронологически близкими материалами других регионов Евразии методом главных компонент. Верхняя граница хронологического промежутка, в который входят изученные серии, определяется рубежом VI тыс. до н.э. Соответственно, к анализу были привлечены серии более ранние и полностью или частично синхронные, для которых имелись сведения о частотах всех четырех «восточных» признаков. Таких серий оказалось всего семь: пять – с территории Передней Азии, одна – западносибирская, одна из Прибайкалья (табл. 2).

Если бы целью работы была попытка реконструировать непосредственные межпопуляционные взаимоотношения между мезолитическими группами из Европы и неким населением с территории Азии, то этот факт серьезно осложнил бы возможность дальнейшего продолжения исследования. Поскольку же предметом анализа является лишь таксономический статус комплексов «восточных» признаков (связано ли их происхождение с сохранением протоморфности или влиянием миграций), то результат оказался достаточно информативным (рис. 1).

Первый фактор, как это всегда бывает при сопоставлении серий в евразийском масштабе, оказался направлен на разделение представителей западного и восточного одонтологического ствола (табл. 3). В его составе абсолютно на все признаки падает высокая отрицательная нагрузка. В составе второго фактора высокая положительная нагрузка приходится на 6M1, на остальные признаки – умеренная отрицательная. В пространстве этих факторов выделяется три совокупности.

Первая включает серии с минимальной представленностью «восточных» признаков – Ащикли Гуйюк, Мусулар. Вторая совокупность включает в себя Волошское и Васильевку-3. Третья – Звейниeki, Оленеостровский могильник и позднюю выборку из Чатал Гуйюка. Примерно на равном расстоянии от нее, но в полярных направлениях располагается серия VI тыс. до н.э. из Сопки-2 и ранняя выборка из Чатал Гуйюка. Серия китойской культуры Забайкалья VI–V тыс. до н.э. резко удалена от всех других серий.

Максимальное уклонение в восточном направлении из всех европейских серий демонст-

Таблица 2. Сведения о сравнительных материалах, привлеченных к статистическому анализу

Серия	Датировка	Территория	Публикация
Чатал Гуйюк (ранняя выборка)	8–7 тыс. до н.э.	Анатолийский полуостров	Pillowd, 2009
Чатал Гуйюк (поздняя выборка)	6 тыс. до н.э.	Анатолийский полуостров	Pillowd, 2009
Мусулар	8–7 тыс. до н.э.	Анатолийский полуостров	Pillowd, 2009
Ащикли Гуйюк	9–8 тыс. до н.э.	Анатолийский полуостров	Pillowd, 2009
Китайская культура	6–5 тыс. до н.э.	Восточная Сибирь	Haеussler, 1999
Неолит Барабинской лесостепи	6 тыс. до н.э.	Западная Сибирь	Чикишева, неопубликованные данные

Таблица 3. Нагрузка на признаки в составе первых двух факторов

Признак	Фактор 1	Фактор 2
Лопатообразность П	-0.89	-0.32
бМ1	-0.63	0.76
Дистальный гребень тригониды	-0.84	-0.01
Коленчатая складка метаконида	-0.82	-0.22

рирует серия из Оленеостровского могильника. Это не только подтверждает гипотезу о возможном наличии в ее составе восточного компонента, но и косвенным образом свидетельствует о том, что максимально надежным его маркером в мезолитическое время является дистальный гребень тригониды. Об этом говорит взаимное расположение на графике серий из Южного Оленьего острова и Звейниeki. В серии из Звейниeki частота лопатообразности верхних резцов более чем в два раза выше, чем в Оленеостровском могильнике. Поскольку при сопоставлениях серий методом главных компонент в масштабе Евразии на этот признак чаще всего приходится максимальная по модулю нагрузка, можно было предполагать, что наиболее отчетливо из двух серий сходство с монголоидами и смешанными популяциями будет выражено здесь. Однако Звейниeki по координатам первого фактора в большей степени тяготеют к западным сериям, нежели к восточным, что подтверждает высокое значение ди-

стального гребня тригониды как маркера возможной миграции.

Таким образом, состав «северного» комплекса одонтологических признаков в мезолитическое время неоднороден. В первую очередь, он включает в себя архаический компонент, общий для Восточной Европы и Передней Азии, вероятнее всего сохранившийся со времени постледникового расселения мезолитических популяций по территории Европы. В виде небольшой примеси здесь имеется и восточный компонент, маркером которого является дистальный гребень тригониды. По имеющимся на настоящее время данным, он фиксируется только в Оленеостровском могильнике, но, возможно, что увеличение количества мезолитических одонтологических материалов изменит эту ситуацию.

Что касается гипотезы о смешении в составе мезолитического населения севера Европы северных и южных европеоидов [Гохман, 1986], то результаты исследования ее не опровергают, но и

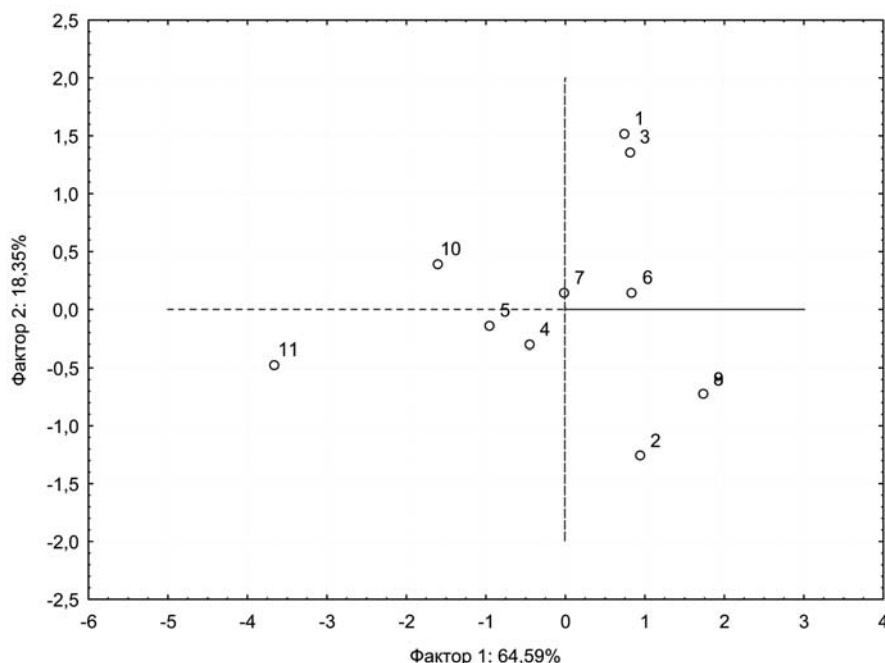


Рис. 1. Распределение одонтологических серий в пространстве первых двух факторов. 1 – Волошское; 2 – Васильевка-1; 3 – Васильевка-3; 4 – Звейниeki; 5 – Олений остров; 6 – Чатал Гуйюк (ранняя выборка); 7 – Чатал Гуйюк (поздняя выборка); 8 – Мусулар, 9 – Ащикли Гуйюк; 10 – неолит Барабинской лесостепи; 11 – китайская культура

не дают возможности для подтверждения, поскольку анализировалось сходство не по всему комплексу признаков, а только по составу набора «восточных» маркеров.

Выводы

Несмотря на малую численность одонтологических материалов эпохи мезолита анализ распределения частот одонтологических признаков «восточного» характера в его составе оказался достаточно плодотворным. Главным его результатом стала возможность продемонстрировать сложность расогенетических процессов, имевших место в мезолитическую эпоху. Одонтологические данные подтвердили выдвигаемые на краниологических материалах гипотезы о сохранении в составе мезолитического населения Восточной Европы наследия верхнепалеолитических популяций. В зубной системе оно проявляется через повышение в отдельных случаях частот лопатобразности верхних резцов, б-бугорковых первых нижних моляров или коленчатой складки метаконида. Эти признаки в мезолитическое время на территории Европы имеют статус не только расоводиагностических признаков, но и симплезиоморфных, указывающих на наличие общих предков у

представителей обоих крупных таксономических подразделений на территории Евразии.

С другой стороны, одонтологические данные позволили предполагать и реальное наличие восточной примеси у восточноевропейского населения, по крайней мере, в составе одной популяции, оставившей могильник на Южном Оленьем острове. Маркером этой примеси является дистальный гребень тригониды, единственный из «восточных» признаков пока не встреченный на территории Европы в эпоху верхнего палеолита.

Нужно отметить, что полученные выводы о характере процессов, маркируемых на территории Европы «восточными» одонтологическими признаками, справедливы только для мезолитического времени. Без предварительного анализа переносить их на эпоху неолита или бронзы на наш взгляд неправомерно, поскольку динамика процессов палеоэкологического, культурного и социального характера существенно меняла условия среды, в которых протекало формирование антропологического состава населения Восточной Европы.

Библиография

- Алексеева Т.И. Неолитическое население лесной полосы Восточной Европы (сравнительный антропологический аспект) // Алексеева Т.И., Денисова Р.Я., Козловская М.В., Костылева Е.Л., Крайнов Д.А., Лебединская Г.В., Уткин А.В., Федосова В.Н. Неолит лесной полосы Восточной Европы (Антропология Сахтышских стоянок). М.: Научный мир, 1997. С. 18–42.
- Алексеева Т.И., Круц С.И. Древнейшее население Восточной Европы // Алексеева Т.И., Балановская Е.В., Балуева Т.С., Бужилова А.П., Веселовская Е.В., Гравере Р.У., Григорьева О.М., Дерябин В.Е., Долинова Н.А., Ефимова С.Г., Жукова О.В., Круц С.И., Лебединская Г.В., Маурер А.М., Нурбаев С.Д., Огрызко Е.В., Папкова Т.П., Перевозчиков И.В., Рычков Ю.Г., Седов В.В., Шнейдер Ю.В. Восточные славяне. Антропология и этническая история. М.: Научный мир, 1999. С. 254–278.
- Багашев А.Н. Антропологические общности, их систематика и особенности расообразовательных процессов // Очерки культуругенеза народов Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ. 1998. Т. 4.
- Беневоленская Ю.Д. К вопросу о морфологической неоднородности краниологической серии из могильника на Южном Оленьем острове // Проблемы антропологии древнего и современного населения севера Европы. Л.: Наука, 1984. С. 37–54.
- Бунак В.В. Человеческие расы и пути их образования // Советская этнография, 1956. № 1. С. 86–105.
- Герасимова М.М., Пежемский Д.В. Мезолитический человек из Песчаницы: Комплексный антропологический анализ. М., 2005.
- Гохман И.И. Антропологические особенности древнего населения севера европейской части СССР и пути их формирования // Антропология современного и древнего населения Европейской части СССР. Л.: Наука, 1986. С. 216–222.
- Гравере Р.У. Одонтологическая характеристика древнейшего населения Латвии и фатьяновцев // Известия АН Латвийской ССР. 1977. № 4. С. 78–93.
- Гравере Р.У. Этническая одонтология латышей. Рига: Зинатне, 1987.
- Гравере Р.У. Одонтологический аспект этногенеза и этнической истории восточнославянских народов // Восточные славяне. Антропология и этническая история. М.: Научный мир, 1999. С. 205–218.
- Дебец Г.Ф. Опыт графического изображения генеалогической классификации человеческих рас // Советская этнография. 1958, № 4. С. 74–94.
- Денисова Р.Я. Проблема наличия монголоидного компонента в составе древнего населения Восточной Европы // Алексеева Т.И., Денисова Р.Я., Козловская М.В., Костылева Е.Л., Крайнов Д.А., Лебединская Г.В., Уткин А.В., Федосова В.Н. Неолит лесной полосы Восточной Европы (Антропология Сахтышских стоянок). М.: Научный мир, 1997. С. 42–54.
- Жиров Е.В. Заметка о скелетах из неолитического могильника Нижнего Оленьего острова // Краткие сообщения Института истории материальной культуры, 1940. Т. VI. С. 51–54.
- Зубов А.А. Зубная система // Ископаемые гоминиды и происхождение человека. Труды института этнографии. Новая серия, 1966. Т. 92. С. 360–382.
- Зубов А.А. Дистальный гребень тригонида на постоянных нижних молярах человека // Вопросы антропологии, 1967. Вып. 26. С. 144–151.
- Зубов А.А. Этническая одонтология. М.: Наука, 1973.
- Зубов А.А. Введение // Этническая одонтология СССР. М.: Наука, 1979. С. 3–8.
- Зубов А.А. Палеоантропологическая родословная человека. М., 2004.
- Зубов А.А. Методическое пособие по антропологическому анализу одонтологических материалов. М., 2006.
- Халдеева Н.И. Результаты одонтологического исследования черепа Костенки-18 // Васильев С.В., Зубов А.А., Герасимова М.М., Боруцкая С.Б., Кожин П.М., Халдеева Н.И. Доисторический человек. Биологические и социальные аспекты. М.: Оргсервис-2000, 2006. С. 171–185.
- Якимов В.П. О древней «монголоидности» в Европе // Краткие сообщения Института этнографии АН СССР, 1958. Вып. 28. С. 86–91.
- Якимов В.П. Горизонтальная профилированность лицевого отдела черепа у современных и древних людей // Вопросы антропологии, 1960. Вып. 4. С. 62–70.
- Якимов В.П. Население европейской части СССР в позднем палеолите и мезолите // Вопросы антропологии, 1961. Вып. 7. С. 23–40.
- Bailey S.E. The evolution of non-metric dental variation in Europe // Mitteilungen der Gessellschaft fur Urgeschichte, 2006. N 15. P. 9–30.
- Coppa A., Cucina A., Mancinelli D., Vargiu R. Origins and Spread of Agriculture in Italy: A Non-metric Dental Analysis // American Journal of Physical Anthropology, 2007. N 133. P. 918–930.
- Haussler A.M. Dental anthropology of Russia, Ukraine, Georgia, Central Asia: Evaluation of five hypotheses for paleo-indian origins. Diss. Ph.D. Arizona: ASU, 1996.
- Haussler A.M. Dental anthropology of the Neolithic Russian Far West // Dental Anthropology, 1999. Vol. 13. N 3. P. 5–14.
- Hanihara K. Mongoloid dental complex in the permanent dentition // Proceeding of the Eight International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences. Tokyo and Kyoto, 1968. P. 298–300.
- Hrdlichka A. Shovel-shaped teeth // American Journal of Physical Anthropology, 1920. N 3. P. 429–465.
- Pilloud M.A. Community Structure at Neolithic Zatalhцyк: Biological Distance Analysis of Household, Neighborhood, and Settlement. Diss. PhD. Ohio: The Ohio State University, 2009.
- Scott G.R., Turner C.G. II. The anthropology of modern human teeth. Dental morphology and its variation in recent human populations. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- Szlachetko K., Zadurska M. Human teeth from Nemrik // Studies in Historical Anthropology. 2003. Vol. 3. P. 31–91.
- Ullinger J.M., Sheridan S.G., Hawkey D.E., Turner C.G. II, Cooley R. Bioarchaeological Analysis of Cultural Transition in the Southern Levant Using Dental Nonmetric Traits // American Journal of Physical Anthropology, 2005. N 128. P. 466–476.

Контактная информация:

Зубова Алиса Владимировна: 630090, Новосибирск, Пр. акад. Лаврентьева 17. Раб. тел.: (383) 330-35-72. E-mail: zubova_al@mail.ru.

DENTAL EVIDENCE TO THE PROBLEM OF ANCIENT «MONGOLOID» TRAITS IN EASTERN EUROPE MESOLITHIC POPULATION

A.V. Zubova

Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences

Introduction. The problem of the origin of Mongoloid morphological traits in the Mesolithic and Neolithic populations of Eastern Europe is a key to understanding genesis of human race on its territory. In this issue, there have been discussions about common causes of a shift in European Mesolithic series toward Mongoloid complex, whether this was due to the conservation of the ancient protomorphic component, or cross-breeding with the Mongoloid populations. The next question is about the genesis of specific morphological complexes observed in the considered period. In recent time, most anthropologists recognize the fact of presence of Mesolithic protomorphic component in the population of Europe. However, available cranial data did not allow conclusively determine whether widespread flattening of the facial skeleton in the European series, evidences to the spread of carriers of one craniological type or it convergently retained as part of several types with different origin.

The main goal of this work is to determine the extent of heterogeneity of the anthropological composition of Mesolithic populations of Eastern Europe and to identify the key factors of the genesis of the observed combination of «Eastern» dental traits.

Materials and Methods. The basic material for the work was provided with dental series from Voloshskoe, Vasilevka-1, 3, Olenij Ostrov, Zvenieki. Olenij Ostrov, Zveynieki. The distribution of shoveling of upper incisors, 6-cusped first molars, distal trigonid crest and deflecting wrinkle in these series was compared. The comparison was done both with a comparative analysis, and with the principal component analysis, performed using the package Statistica 6.0.

Results. The distribution of «Eastern» dental traits frequencies in these populations was uneven. In the samples from Voloshskoe and Vasilevka-3 increased frequencies of 6-cusped lower first molars, and absence of other markers was observed. In the North a wider range of traits was represented, but with moderate frequencies. In the Zveynieki sample shoveling, 6-cusped first lower molars and deflecting wrinkle were established. In the Olenij Ostrov a complete set of four markers, including the distal trigonid crest, was observed.

Comparison of the observed combination of «Eastern» dental traits with the characteristics of Upper Paleolithic European population allowed us to conclude that the presence in Mesolithic samples of shoveling of upper incisors, deflecting wrinkle and 6-cusped first lower molars was due to preservation of archaic elements in their composition.

With regard to the distal trigonid crest, it was absent in European Upper Paleolithic samples. So, in the Mesolithic era it could not be regarded as an archaic trait, but as a marker of migrations from the East. In the compared series, it was found only in the Olenij Ostrov burial grounds. It allows us suggesting a mixed origin of the population from this site.

Conclusion. The results of the analysis demonstrate the complexity of processes of race genesis in Europe in the Mesolithic time. In the studied samples, preservation of the heritage of the Upper Paleolithic population was reflected in the frequencies of shoveling, 6-cusped first lower molars and deflecting wrinkle. Polymorphism of the Upper Paleolithic Homo sapiens and isolation of Mesolithic populations led to an uneven representation of these three characteristics in different parts of Europe. Simultaneously, dental evidence gives grounds to confirm the possible impact of migration from the East to Mesolithic population from the Olenij Ostrov burial grounds.

Keywords: dental non-metrics, Mesolithic, Eastern Europe, undifferentiated combination of anthropological traits

СТРУКТУРА АГРЕССИИ У ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ

И.Г. Пачулия, В.Г. Чалян, Н.В. Мейшвили

Институт медицинской приматологии РАН, г. Сочи-А

Введение. В данной статье представлено исследование агрессивного поведения павианов гамадрилов как составляющей видоспецифического спектра их социального поведения. Структура и формы агрессивного поведения рассмотрены в контексте состава конфликтных пар, гендерной и возрастной принадлежности участников конфликта и их социального статуса.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись павианы гамадрилы (*Papio hamadryas*), содержащиеся в питомнике обезьян Института медицинской приматологии РАН. Наблюдения проводились в 2007–2009 гг. Группа соответствовала понятию «band», и включала в себя 7 односамцовых единиц или гаремов, объединенных вместе с самцами-холостяками в два клана. Для установления влияния состава участников конфликта на их структуру все особи, принимавшие участие в конфликтах, были разделены на 5 половозрастных категорий: 1) взрослые самцы, имеющие собственный гарем, 2) старые самцы, утратившие гарем, 3) почти взрослые 5–7 летние самцы, 4) взрослые самки, 5) неполовозрелые подростки и детеныши обоего пола.

Результаты и обсуждение. Результаты наблюдений показали, что наиболее агрессивную часть сообщества составляли половозрелые самцы, которые были агрессорами в 80% отмеченных случаев агрессии в группе. Самки выступали в роли агрессоров только в 21% случаев агрессивного поведения, подростки и детеныши никогда не являлись агрессорами по отношению к половозрелым животным обоего пола. Взрослые самцы, обладающие собственными гаремами, и занимающие верхнюю позицию в системе иерархии группы были агрессорами в 60% случаев отмеченных агрессивных взаимодействий. Такое соотношение числа случаев, в которых в роли агрессоров выступают особи разных половозрастных категорий, отражает, прежде всего, одну из наиболее ярких особенностей сообщества павианов гамадрилов – иерархичность организации и отношений. Существенную часть конфликтов в группе павианов гамадрилов составляли конфликты между самцами, сопровождающиеся межсамцовой агрессией. В поведении всех категорий животных мягкие формы агрессии (угрозы, выпады, погони, толчки) преобладали над опасной жесткой агрессией (удары, укусы, драки).

Заключение. Проведенное исследование позволяет оценить место и роль агрессии в функционировании социальной организации этих обезьян. В частности, показано, что структура, форма и направленность агрессии строго организованы в соответствии с иерархическим статусом, гендерной и структурной принадлежностью участников конфликта.

Ключевые слова: павианы гамадрилы, форма агрессии, иерархия, самцы, самки

Введение

Изучение социальной организации и поведения обезьян является практически единственным источником для реконструкции возможных путей развития общества в эволюционном прошлом человека [Бутовская, Файнберг, 1993]. Построение гипотетических моделей сообщества гоминидных предков человека требует привлечения сведений о сообществах современных видов приматов с разным уровнем сложности поведения и социаль-

ной организации. Павианы гамадрилы представляют в этом отношении особый интерес. Они обладают уникальным набором особенностей, включая наземный образ жизни, экологическую пластичность [Chalyan, Meishvili, 2003], сложность социальной организации и социальных отношений [Kummer, 1968; Kummer, et al., 1985], большой репертуар коммуникативных сигналов [Тих, 1970], высокий уровень манипуляционной активности [Дерягина, 1986] и способностей к кооперации и альтруизму [Chalyan, Meishvili, 2000]. Кроме

эволюционного аспекта, изучение поведения обезьян является возможностью исследовать биологические корни многих форм поведения человека, в частности, агрессивного поведения [Nuhman, 2006; Soma et al., 2008; Veenema, 2009].

История исследований поведения павианов гамадрилов берет свое начало с работ российских зоопсихологов, направленных на изучение сложной коммуникации этих животных и механизмов, лежащих в основе их стадного образа жизни [Тих, 1970]. В конце 1960-х – начале 1970-х годов Гансом Куммером и его учениками в Эфиопии была проведена серия полевых исследований социальной структуры и поведения павианов гамадрилов [Kummer, 1968; Kummer, 1971; Sigg et al., 1982], в результате которых было показано, что социальная организация павианов гамадрилов имеет 4 уровня: стада, группы, кланы и одно-самцовые единицы [Kummer, 1968; Abegglen, 1984]. В течение почти двух десятилетий проводилось изучение поведения павианов гамадрилов свободноживущих в Туапсинском и Гумистинском заказниках [Чалян, Мейшвили, 1989], которое показало, что павианы гамадрилы обладают способностью к воссозданию и восстановлению своей уникальной структуры [Chalyan, Meishvili, 2003]. Следует отметить, что исследования, посвященные изучению агрессии у павианов гамадрилов, немногочисленны [Бутовская, 1984; Дерягина, Бутовская, 1986; Gore, 1994; Judge, et al., 2006; Swedell, Schreier, 2009]. Целью нашего исследования является изучение агрессивного поведения павианов гамадрилов как составляющей видоспецифического спектра их социального поведения. Структура и формы агрессивного поведения будут исследованы в контексте состава конфликтных пар, гендерной и возрастной принадлежности участников конфликта и их социального статуса. Такой подход позволит установить место и роль агрессивного поведения в функционировании сложно организованного сообщества этих обезьян.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись павианы гамадрилы (*Papio hamadryas*), содержащиеся в стандартной вольере площадью 600 кв. м в питомнике обезьян Института медицинской приматологии РАН. Предыстория этих животных связана с Туапсинским заказником, на территории которого в 1980 г была выпущена партия обезьян, привезенных из мест естественного обитания.

В 1991–1992 гг. по причинам небиологического характера программа разведения обезьян в окрестностях г. Туапсе была свернута и все животные были перевезены в вольеры Адлерского питомника. Изучаемая нами группа представляла собой результат естественного развития одной из частей Туапсинского стада павианов гамадрилов.

Наблюдения проводились в 2007–2009 гг. К началу этого периода в группе было около 70 животных, в том числе 24 половозрелые самки старше 4-х лет, 5 половозрелых самцов 12–13 лет, 5 старых самцов старше 18 лет и 4 почти взрослых самца 4–7 лет. С точки зрения социальной структуры группа соответствовала понятию «band», то есть «группа», и включала в себя 7 односамцовых единиц или гаремов, объединенных вместе с самцами-холостяками в два клана. Лидерами гаремов были 5 самцов 12–13 лет, в гаремах которых было от 4-х до 7 самок. Кроме того, два старых двадцатилетних самца сохранили по одной самке в своих гаремах. Все животные в группе имели индивидуальный номер и были идентифицированы. Для установления влияния состава участников конфликта на их структуру все особи, принимавшие участие в конфликтах, были разделены на 5 половозрелых категорий: 1) взрослые самцы, имеющие собственный гарем, 2) старые самцы, утратившие гарем, 3) почти взрослые 5–7 летние самцы, 4) взрослые самки, 5) неполовозрелые подростки и детеныши обоего пола.

Наблюдения осуществлялись с помощью стандартных этологических методик: сплошного протоколирования поведения особей группы и временного протоколирования поведения фокальных животных [Altmann, 1974; Дерягина и др., 1984]. В общей сложности было выполнено 600 часов наблюдения.

Для удобств анализа все формы агрессивного поведения были разделены на 7 категорий: угрозы, выпады, погони, толчки, удары, укусы, драки. Из выделенных категорий агрессивного поведения три – удары, укусы и драки – представляют собой жесткую агрессию высокой интенсивности (*severe aggression*), проявления которой могут быть реально опасны для здоровья и жизни противников. Исходя из этого мы использовали для совокупного обозначения такой агрессии термин «опасная агрессия». Соответственно, все остальные формы агрессивного поведения, в совокупности обозначены как «неопасная агрессия».

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием непараметрических критериев [Siegel, 1956].

Таблица 1. Структура агрессивных взаимодействий в зависимости от состава конфликтных пар у павианов гамадрилов

Жертвы \ Агрессоры	♂-лидеры гаремов	♂-старые	♂-молодые	♀-своего гарема	♀-чужого гарема	♀-подростки	♂-подростки	Детеныши	Всего
Самцы – лидеры гаремов	217	89	113	222	78	11	42	6	778
Старые самцы	29	24	26	0	35	3	17	2	136
Молодые самцы	22	13	20	0	39	4	10	0	108
Половозрелые самки	3	8	19	93	99	17	33	2	274
В целом у самцов	268	126	159	222	152	18	69	8	1022
В целом по группе	271	134	178	315	251	35	102	10	1296

Результаты

В табл. 1 показано число случаев агрессивного поведения павианов гамадрилов в зависимости от принадлежности агрессора и жертвы к одной из выделенных категорий. Как видно из таблицы, наиболее агрессивную часть сообщества составляли 7 взрослых самцов – лидеров гаремов, которые были агрессорами в 60% отмеченных в группе случаев агрессивных взаимодействий. Наименее агрессивными были 24 половозрелые самки группы, ответственные за 21% всех наблюдавшихся случаев агрессивного поведения. Пять старых самцов были агрессорами в 10.4% отмеченных агрессивных взаимодействий, 4 молодых самца – в 8.3% случаев. В целом половозрелые самцы группы, выступали в роли агрессоров в достоверно большем количестве случаев, чем самки (критерий Манн–Уитни, $t=15$, $n=22$, $W=276.5$, $P<0.001$). Число случаев агрессивного поведения у самцов – лидеров гаремов достоверно больше такового у других половозрелых самцов (критерий Манн–Уитни, $t=7$, $n=8$, $W=36$, $P<0.05$). Старые самцы не отличались в этом отношении от молодых холостяков (критерий Манн–Уитни, $t=4$, $n=4$, $W=16$, $P>0.05$).

Структура агрессии половозрелых самцов с точки зрения ее направленности, то есть числа агрессивных проявлений, адресованных особям разных категорий, достоверно отличалась от таковой половозрелых самок (критерий χ квадрат = 183.6, $d.f. = 8$, $P<0.001$). В 54% случаев объектом агрессии самцов являлись другие самцы, в 37% случаев – взрослые самки и в 9% случаев – подростки и детеныши. Объектом агрессии самок являлись самки соседних гаремов (36%), самки своего гарема (33% случаев), подростки обоего пола (12%) и молодые самцы холостяки (7%). Имелись достоверные отличия в числе случаев агрессивных проявлений, адресованных особям различных категорий у самцов-лидеров гаремов и старых самцов (χ квадрат = 81.5, $d.f. = 8$, $P<0.001$), самцов-лидеров гаремов и молодых самцов (χ квадрат = 88.8, $d.f. = 8$, $P<0.001$). Объектом агрессии самцов-лидеров гаремов чаще являлись самки собственных гаремов (28.5% случаев) и другие самцы-лидеры гаремов (27.8% случаев). Объектом агрессии старых самцов являлись преимущественно самки из гаремов других самцов (35%), самцы-лидеры гаремов (21.3%), молодые самцы-холостяки (19%) и другие старые

Таблица 2. Формы агрессивных взаимодействий у павианов гамадрилов

Агрессоры	угрозы	выпады	погоны	толчки	удары	укусы	драки	Неопасная агрессия	Опасная агрессия	всего
Самцы-лидеры гаремов	256	35	232	9	4	168	74	532	246	778
Старые самцы	62	2	48	1	0	10	13	113	23	136
Молодые самцы	36	4	34	3	0	23	8	77	31	108
Половозрелые самки	139	23	30	11	16	41	14	203	71	274
В целом у самцов	354	41	314	13	4	201	95	722	300	1022
В целом по группе	493	64	344	24	20	242	109	925	371	1296

самцы (17.6%). Структура агрессии старых самцов с точки зрения ее направленности не отличалась от структуры агрессии молодых самцов (χ квадрат = 6.1, d.f. = 8, $P > 0.05$).

В табл. 2 представлена структура агрессивных взаимодействий павианов гамадрилов, рассмотренных с точки зрения формы агрессии, вне зависимости от того, на кого эта агрессия направлена. Хотя в целом по группе угрозы у павианов отмечались чаще, чем другие формы агрессии, а неопасная агрессия преобладала над опасной жесткой агрессией (по самцам: Вилкоксон, $T^* = 120$, $N = 15$, $P < 0.001$; по самкам: Вилкоксон, $T^* = 208.5$, $N = 20$, $P < 0.001$), тем не менее, имелись различия между категориями обезьян в структуре агрессии по формам агрессивных проявлений. В частности, имелись достоверные различия между самцами и самками в числе случаев различных форм агрессивного поведения (критерий χ квадрат = 112.3, d.f. = 6, $P < 0.001$). Более того, имелись достоверные различия в форме агрессивных проявлений, демонстрируемых самцами-лидерами гаремов и старыми самцами (χ квадрат = 22.0, d.f. = 6, $P < 0.01$), самцами-лидерами гаремов и самками (χ квадрат = 99.8, d.f. = 6, $P < 0.001$), старыми сам-

цами и молодыми самцами-холостяками (χ квадрат = 14.2, d.f. = 6, $P < 0.05$), старыми самцами и самками (χ квадрат = 54.1, d.f. = 6, $P < 0.001$), молодыми самцами и самками (χ квадрат = 36.2, d.f. = 6, $P < 0.001$). Из всех категорий обезьян доля опасной контактной агрессии была наибольшей в агрессивном поведении самцов-лидеров гаремов (32%), и наименьшей у старых самцов (10%). У самок доля опасной агрессии составила 26%. Анализ наиболее часто отмечавшихся форм агрессивного поведения в зависимости от того, на кого это поведение направлено (рис.1, 2), показывает тесную связь между направленностью и формой агрессии. Имелись достоверные отличия в формах агрессивного поведения самцов, направленного на других самцов, либо на самок (критерий χ квадрат = 259.3, d.f. = 3, $P < 0.001$), а также в формах агрессивного поведения самцов, направленного на самок, либо на детенышей и подростков (критерий χ квадрат = 50.7, d.f. = 3, $P < 0.001$). Среди форм агрессивного поведения самцов, направленного на других самцов, преобладали погони (39%) и угрозы (38%), хотя часто отмечались и драки (17.4%). В агрессивном поведении самцов, адресованном самкам, преобладающей

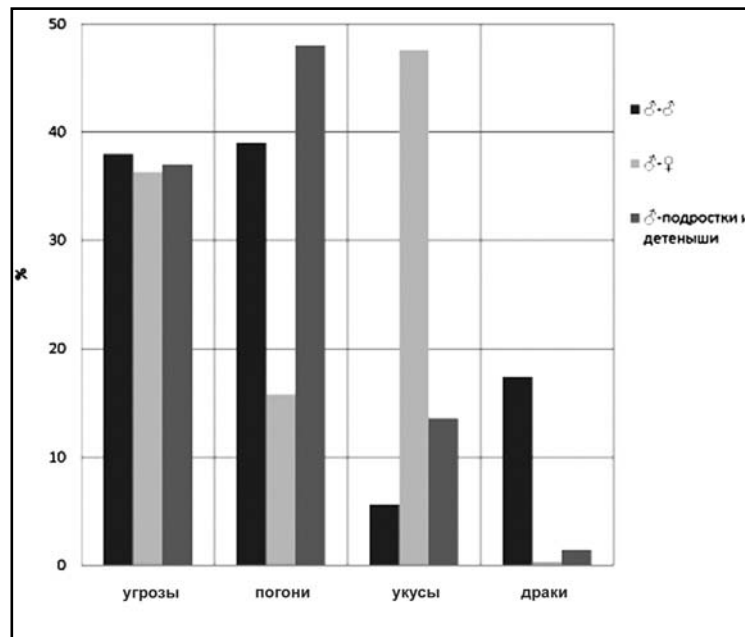


Рис. 1. Направленность и форма агрессии самцов к членам группы

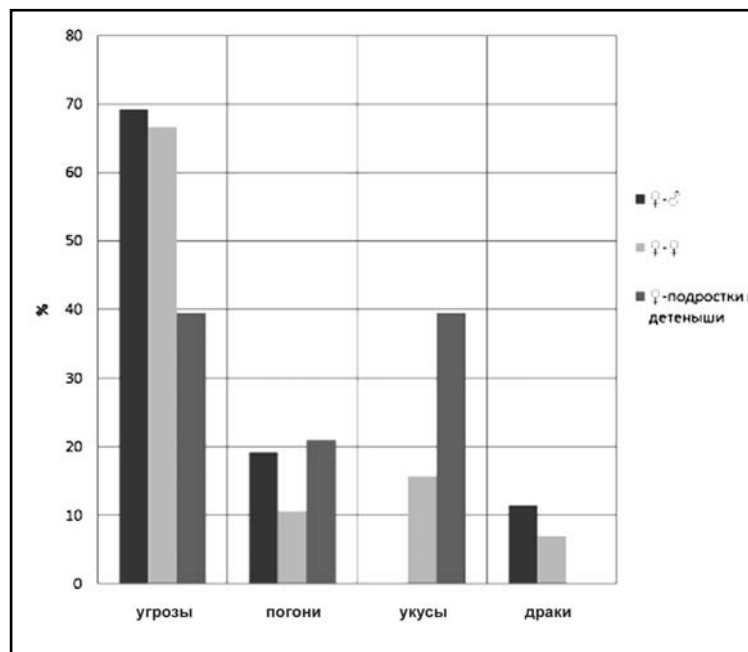


Рис. 2. Направленность и форма агрессии самок к членам группы

формой были укусы (47%) и угрозы (36%). Имелись достоверные отличия в формах агрессивного поведения самцов-лидеров гаремов по отношению к другим самцам-лидерам, либо по отношению к молодым самцам (χ квадрат=32.4, d.f.=3, $P<0.001$), по отношению к другим самцам-лидерам или старым самцам (χ квадрат=41.7, d.f.=3, $P<0.001$), по отношению к старым или молодым самцам (χ квадрат = 10.4, d.f.=3, $P<0.02$). Аналогично имелись достоверные отличия в формах агрессивного поведения, направляемого самцами-лидерами гаремов самкам своего гарема, либо чужого гарема (χ квадрат=30.6, d.f.=3, $P<0.001$). Анализ форм агрессивного поведения самок показывает, что структура их агрессивного поведения, адресованного взрослым животным – другим самкам и самцам сходна. В этих случаях с высокой частотой отмечаются угрозы (50% случаев).

Обсуждение

Агрессивное поведение играет очень важную роль в существовании сообщества павианов гамадрилов. Конфликты между членами группы, либо между членами соседних групп, сопровождающиеся громкими криками участников и сочувствующих им наблюдателей, представляют собой примечательную и неотъемлемую часть социальной жизни этих обезьян. Тем не менее, агрессия проявляется у павианов гамадрилов в основном в неопасной форме в виде ритуализованных угроз, выпадов и погонь, демонстрация которых не связана с реальной опасностью для жертвы. Даже контактные формы агрессивных взаимодействий павианов гамадрилов, включая драки и укусы, крайне редко завершаются травмами их участников. За трехлетний период наблюдений ни одно из отмеченных в группе 1296 агрессивных взаимодействий не привело к ранению, которое потребовало бы вмешательства ветеринаров. Вместе с тем, сравнительный анализ показывает, что особи различных половозрастных и социальных категорий вносят различный вклад в агрессивную составляющую социальной жизни павианов. Основными агрессорами у павианов гамадрилов, безусловно, являются самцы. 16 половозрелых самцов группы были агрессорами в 79% всех отмеченных случаев агрессивного поведения, 24 половозрелые самки выступали в роли агрессоров только в 21% случаев агрессивного поведения, подростки и детеныши никогда не являлись агрессорами по отношению к более старшим половозрелым животным обоего пола. Такое соотношение

числа случаев, в которых в роли агрессоров выступают особи разных половозрастных категорий, отражает, прежде всего, одну из наиболее ярких особенностей сообщества павианов гамадрилов – иерархичность организации и отношений. Она выражается в разделении сообщества на три иерархически подчиненные когорты – 1) самцов, 2) самок, 3) подростков и детенышей [Chalyan, Meishvili, 2001]. В доминирующей над двумя другими когортами когорте самцов имеется своя иерархия, на вершине которой находятся обладающие собственными гаремами самцы 9–16 летнего возраста. Взрослые самцы, обладающие собственными гаремами, и занимающие верхнюю позицию в системе иерархии группы являлись агрессорами в 60% случаев отмеченных агрессивных взаимодействий и представляли собой, таким образом, наиболее агрессивную часть сообщества павианов гамадрилов. Утратившие собственный гарем старые самцы и, особенно, относительно недавно вступившие в иерархию самцов молодые самцы-холостяки, занимают относительно них подчиненное положение. Возрастная динамика агрессивности самцов павианов гамадрилов соответствует возрастной динамике их иерархического и репродуктивного статуса [Chalyan, Meishvili, 2001], и, по-видимому, связана с возрастной динамикой уровня тестостерона. Исследования показали, что высокий уровень тестостерона определяет доминантное поведение у грызунов и приматов [Alberts et al., 1992; Giammanko, et al., 2005] и, что имеется возрастная динамика уровня тестостерона [Beehner et al., 2009]. Обнаружена также возрастная динамика репродуктивного и иерархического статуса самцов горилл и макаков резусов [Stoinski et al., 2002; Bercovitch et al., 2003]. Кроме того, связь социального статуса самцов павианов гамадрилов с их возрастом обнаружена в исследовании павианов гамадрилов [Romero, Castellanos, 2010].

Принадлежность к когорте самцов и соответствующий статус в этой когорте определяет возможности самцов направлять агрессию на особей двух других когорт. Как показали наблюдения, объектом агрессии самцов-лидеров гаремов, старых самцов и молодых холостяков могут являться другие взрослые самцы, а также самки, подростки и детеныши. При этом частота агрессивных взаимодействий, в которых в роли агрессоров выступают самцы, и их форма тесно связаны с характером отношений, связывающих агрессора и жертву, с половозрастной и социальной принадлежностью жертвы. Так, для 7 самцов-лидеров одно-самцовых единиц, главным объектом агрессии являлись самки собственного гарема. Направленная на самок своего гарема агрессия сам-

цов инструментальна по своему характеру. Она связана с управлением поведением самок и поддержанием пространственного единства гарема. Следует отметить, что агрессивное управление самцами поведением самок, обозначаемое термином «поведение пастыбы» (herding behavior), отмечается у многих видов обезьян (Harcourt, 1978; Sicotte, 1993; Sindha et al., 2005; Smut, Smuts, 1993; Fashing, 2001). Наиболее сильно оно выражено у павианов гамадрилов, у которых оно рассматривается в качестве важнейшей составляющей и условия целостности гаремов [Swedell, Schreier, 2009]. При этом наиболее часто демонстрируемыми формами агрессивного поведения самцов по отношению к самкам являются угрозы, а также формализованные укусы в шею. Агрессия самцов по отношению к самкам чужих гаремов может иметь различную природу. Она может быть проявлением поведения пастыбы у самцов, не имеющих собственных гаремов, и претендующих на обладание самкой. Кроме того, она может быть следствием конфликтов между самками разных гаремов и демонстрацией самцом агрессивной поддержки своих самок.

Существенную часть конфликтов в группе павианов гамадрилов составляют конфликты между самцами, сопровождающиеся межсамцовой агрессией. Наблюдения показали, что межсамцовая агрессия в целом составляет более половины (54%) всех агрессивных взаимодействий в группе. Большинство отмечающихся агрессивных взаимодействий самцов имеют форму угроз и погонь и не представляют серьезной опасности для противников. Тем не менее, время от времени отмечаются драки между самцами, которые, однако, практически никогда не бывают кровопролитными. В целом, межсамцовая агрессия, по видимому, играет особую роль в жизни павианов гамадрилов. Она является формой выражения их иерархических претензий и демонстрации способностей сохранить свой гарем и обеспечить защиту своих детенышей. Направленная на других самцов агрессия имеет возрастную динамику. У наблюдавшихся нами павианов гамадрилов наибольшую частоту и наибольшую жесткость направленных на других самцов агрессивных проявлений демонстрировали полновозрастные самцы, находящиеся на пике своего физического развития, рангового положения и репродуктивного статуса. Высокий уровень агрессивности самцов-лидеров гаремов является неизбежным атрибутом положения хозяина гарема, контролирующего с помощью агрессивного поведения поведение самцов-конкурентов из ближнего окружения. У молодых самцов, находящихся на стадии бурного физического и социального созревания, обнаруживается сопос-

тавимая с показателями самцов-лидеров гаремов жесткость агрессивных проявлений, направленных на других самцов. У старых самцов физическое угасание сопровождается снижением частоты межсамцовой агрессии и наибольшей мягкостью агрессивных проявлений. Тем не менее, старые самцы продолжают играть особую роль в социальной жизни своей группы. Утратив с возрастом собственные гаремы, и не имея возможности претендовать на самок из чужих гаремов, старые самцы, вместе с тем сохраняют за собой высокий социальный статус среди особей группы. Жертвами агрессии старых самцов могут быть особи всех имеющихся в группе категорий, включая самцов-лидеров гаремов, других старых самцов, молодых самцов и самок чужих гаремов.

Анализ агрессивного поведения самок павианов гамадрилов показывает, что в их поведении, также как у самцов преобладают формы агрессии неопасного характера, прежде всего, угрозы, составляющие половину всех наблюдаемых случаев агрессивного поведения самок. Объектами агрессии самок являются, в основном, другие самки, то есть, особи той же самой когорты, имеющие сопоставимый иерархический статус, и подростки. Агрессивные проявления самок, адресованные половозрелым самцам, отмечались крайне редко. При этом, в роли объектов агрессии самок практически всегда выступали молодые самцы-холостяки. Обращает на себя внимание также факт отсутствия достоверных различий в числе агрессивных проявлений, адресованных самками самкам своего и чужих гаремов. По нашему мнению, этот факт может быть подтверждением того, что когорта самок в стаде павианов гамадрилов в определенной мере обладает некоторыми свойствами, типичными для обезьян с выраженной матрилинейной структурой [Чалян и др., 1997], в частности, обладает определенными целостностью и единством.

Заключение

Павианы гамадрилы обладают уникальной социальной организацией, построенной на принципах многоуровневости, патрилокальности и жесткости иерархических отношений. Проведенное исследование позволяет оценить место и роль агрессии в функционировании социальной организации этих обезьян. В частности, показано, что структура, форма и направленность агрессии строго организованы в соответствии с иерархическим статусом, гендерной и структурной принадлежностью участников конфликта.

Библиография

- Бутовская М.Л. О формах проявления агрессивного поведения у самцов павианов гамадрилов (*Papio hamadryas*) в связи с проблемами антропогенеза // Вопросы антропологии, 1984. Вып. 74. С. 121–129.
- Бутовская М.Л., Файнберг, Л.А. У истоков человеческого общества. Поведенческие аспекты человеческого общества. М.: Наука, 1993.
- Дерягина М.А., Бутовская М.Л. Эволюция манипуляционной активности и агрессивного поведения приматов и проблемы антропогенеза // Вопросы антропологии, 1986. Вып. 76. С. 14–25.
- Дерягина М.А., Чалян В. Г., Мейшвили Н. В., Артамонов А. Л., Созинов А. В., Бутовская М. Л. К вопросу об использовании этологических методик в изучении поведения приматов // Вопросы антропологии, 1984. Вып. 73. С. 128–135.
- Дерягина М.А. Манипуляционная активность приматов (Этологический анализ в связи с проблемами антропогенеза). М.: Наука, 1986.
- Тух Н.А. Предыстория общества (Сравнительно-психологическое исследование). Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1970.
- Чалян В.Г., Мейшвили Н.В. Демографические характеристики стада приматов как модель аналогичных образований у ранних гоминид // Советская этнография, 1989. № 2. С. 115–122.
- Чалян В.Г., Мейшвили Н.В., Бутовская М.Л. Роль самок в функционировании сообщества у павианов гамадрилов: 1. Иерархия доминирования самок в условиях Гумистинского заказника // Вестник антропологии. Альманах. Вып. 3. М., 1997. С. 126–137.
- Abegglen, J.J. On Socialization in Hamadryas Baboons. London: Associated University Press, 1984.
- Alberts S.C., Sapolsky R.M., Altmann J. Behavioral, endocrine, and immunological correlates of immigration by an aggressive male into a natural primate group // Hormones and Behavior, 1992. Vol. 26 (2). P. 167–178.
- Altmann J. Observational study: sampling methods // Behaviour, 1974. Vol. 49. P. 227–267.
- Beehner J., Cesquiere L., Seyfarth R.M., Cheney D.L., Alberts S.C., Altmann J. Testosterone related to age and life-history stages in male baboons and geladas // Hormones and Behavior, 2009. Vol. 56. P. 472–480.
- Bercovitch F. B., Widdig A., Trefilof A., Kessler M.J., Bernard J.D., Schmidtke J., Nurnberg P., Krawczak M. A longitudinal study of age-specific reproductive output and body condition among male rhesus macaques, *Macaca mulatta* // Naturwissenschaften, 2003. Vol. 90. P. 309–312.
- Chalyan V.G., Meishvili, N.V. The cases of cooperation and altruism in free-ranging hamadryas baboons // Antropologie, 2000. Vol. XXXVIII (2). P. 187–193.
- Chalyan V.G., Meishvili N.V. Hierarchical relationships in free-ranging hamadryas baboon males // Baltic. J. Lab. Anim. Sci., 2001, P. 74–80.
- Chalyan V.G., Meishvili, N.V. Study of social structure in free-ranging hamadryas baboons // Antropologie, 2003. Vol. XLI. N 1–2. P. 25–30.
- Fashing P.J. Male and female strategies during intergroup encounters in guerezas (*Colobus guereza*): evidence for resource defense mediated through males and comparison with other primates // Behav. Ecol. Sociobiol., 2001. Vol. 50. P. 219–230.
- Giammanco M., Tabacchi G., Giammanco S., Di Majo D., LaGuardia, M. Testosterone and aggressiveness // Med. Sci. Monit., 2005. Vol. 11. P. 136–145.
- Gore M.A. Dyadic and triadic aggression in adult female rhesus monkeys, *Macaca mulatta*, and *Hamadryas baboons*, *Papio hamadryas* // Animal Behaviour., 1994. Vol. 48. P. 385–392.
- Harcourt A.H. Strategies of Emigration and Transfer by Primates, with particular References to Gorillas // Zeitschrift fur Tierpsychologie, 1978. Vol. 48. P. 401–420.
- Huffman K.L. Social conflicts models: can they inform as about human psychopathology? // Horm. Behav., 2006. Vol. 50. P. 640–646.
- Judge P.G., Griffaton, N.S., Fincke, A.M. Conflict management by hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*) during crowding: a tension-reduction strategy // Am. J. Primatol., 2006. Vol. 68. N 1. P. 993–1006.
- Kummer H. Social organization of hamadryas baboons: a field study. Chicago: University of Chicago Press, 1986.
- Kummer H., Banaja A.A., Abo-Kwatwa, A.N., Gandour, A.M. Differences in social behavior between Ethiopian and Arabian hamadryas baboons // Folia Primatologica, 1985. Vol. 45. P. 1–8.
- Romero T., Castellanos, M.A. Dominance relationships among male hamadryas baboons (*Papio hamadryas*) // Journal of Ethology, 2010. Vol. 28. N 1. P. 113–121.
- Sicotte P. Inter-group encounters and female transfer in mountain gorillas: influence of group composition on male behavior // American Journal of Primatology, 1993. Vol. 30. N. P. 21–36.
- Siegel S. Nonparametric statistics for the behavioral science. New York: Mc Graw. Hill. 1956.
- Sigg H., Stolba A., Abegglen J.J., Dasser V. Life history of *Hamadryas baboons*: Physical development, infant mortality, Reproductive parameters and family relationships // Primates, 1982. Vol. 23. N 4. P. 473–487.
- Sinha A., Mukhopaladhyay K., Datta-Roy A., Ram S. Ecology proposes, behavior disposes: Ecological variability in social organization and male behavioural strategies among wild bonnet macaques // Current Science, 2005. Vol. 89 (7). P. 1166–1178.
- Smuts B.B., Smuts R.W. Male aggression and sexual coercion of females in nonhuman primates and other mammals: Evidence and theoretical implications // Advances in the Study of Behavior, 1993. Vol. 22. P. 1–63.
- Soma K.K., Scott M.A.L., Newman A.E.M., Charlier Th.D., Demas G.E. Novel mechanisms for neuroendocrine regulation of aggression // Frontier in Neuroendocrinology, 2008. Vol. 29. N 4. P. 476–489.
- Stoinski T.S., Czekala N., Lukas K.E., Maple T.L. Urinary androgen and corticoid levels in captive male Western lowland gorillas (*Gorilla g. gorilla*): Age- and social-related differences // American Journal of Primatology, 2002. Vol. 56(2) P. 73–87.

Swedell L., Schreier A. Male aggression towards females in Hamadryas baboons: Conditioning coercion and control // Sexual coercion in Primates: An Evolutionary Perspective on Male Aggression Against Females. M. Muller R. Wrangham (eds). Harvard University Press, 2009. P. 244–268.

Veenema A.H. Early life stress, the development of aggression and neuroendocrine and neurobiological

correlates: What can we learn from animal models? // Frontiers in Neuroendocrinology, 2009. Vol. 30. P. 497–518.

Контактная информация:

Пачулия Ирина Гивиевна: e-mail: irma-1983@mail.ru.

Тел. 8 918 609 42 26;

Чалян Валерий Гургенович: e-mail: vg_chalyan@mail.ru.

Тел. 8 928 446 74 77;

Мейшвили Натела Владимировна: e-mail: natela.prim@list.ru.

Тел. 8 928 447 05 49.

THE STRUCTURE OF AGGRESSION IN HAMADRYAS BABOONS

I.G. Pachuliya, V.G.Chalyan, N.G. Meishvili

Institute of Medical Primatology, RAMS

Introduction. *The results of the study of hamadryas baboons' aggressive behavior as a component of species-specific spectrum of their social behavior are considered in the context of conflict pairs' membership as well as gender and age characteristics of conflicting pairs and their social status.*

Materials and methods. *The investigation was carried out on hamadryas baboons kept in the colony of the Institute of Medical Primatology, RAMS. The observation was performed in 2007-2009. The group considered as a «band», included seven one-male units or harems combined in two clans together with the bachelor males. To establish the influence of conflict participants on their structure all the participant of conflicts were divided into 5 categories according to their age and sex: adult males having their own harems, 2) old males who lost their harem, 3) sub-adult males 5-7 years old, 4) adult females, 5) sub-adults and infants of both sexes.*

Results and discussion. *The results of the three-years-study of the structure of aggressive behavior in hamadryas baboons kept in coral conditions in the monkey colony at the Institute of Medical Primatology, RAMS, are presented. The results show that the most aggressive part of the community, which accounted for 80% of aggressive manifestations in the group, included sexually mature adult males. Females accounted only for 21% of aggressive behavior; the sub-adults and infants never showed aggression towards the adult individuals, both females and males. The adult males having their own harems and a high status in the group hierarchy acted as aggressors only in 60% of aggressive relationships. Such a proportion in the number of cases in which individuals of different age and sex display aggressive behavior, reflects first of all one of the most impressive characteristics of hamadryas baboons' society – the hierarchy in their social organization and relations. Soft forms of aggression in the behavior of all categories of animals (threat, attack, chase and thrusts) were predominating over a dangerous hard aggression (hitting, biting, and fighting). The form and frequency of aggressive manifestations were strictly related to the characteristics of relationships between the aggressor and the victim and also with sex, age and social position of the victim.*

Conclusion. *The investigation allows estimating the role of aggression in the functioning of the social organization of these monkeys. It was shown that the form, structure and the direction of conflicts are strictly organized according to the hierarchical status, as well as the gender and structural characteristics of conflict participants.*

Keywords: *hamadryas baboons, form of aggression, hierarchy, males, females*

КОРРЕЛЯЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕЛОВЕКА С КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

В.Ш. Белкин¹, М.А. Коростышевский¹, В.А. Бацевич², О.М. Павловский,
Е.Д. Кобылянский¹

¹ *Кафедра анатомии и антропологии, Медицинский факультет им. Саклера, Тель-Авивский университет, Тель-Авив, Израиль*

² *НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва*

В настоящей работе использованы материалы по морфологии головы и тела и оценке темпов старения скелета кисти (OSSEO), полученные в ходе полевых исследований 33 географических регионов (бывшая территория СССР) сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ в период 1961–1991 годов. В анализ включены данные обследования 4386 мужчин и 4436 женщин в возрастном диапазоне 17–95 лет. Для анализа связи морфологических характеристик человека с климатическими условиями на популяционном уровне индивидуальные морфологические характеристики нормировались по возрасту и полу. Факторный анализ определил пять интегральных морфологических факторов, объясняющих 79.3% изменчивости исследованных параметров тела человека: 1-й фактор (M1) характеризует жировой компонент тела; 2-й фактор (M2) определяет продольные размеры тела; 3-й фактор (M3) обуславливает пропорции тела; 4-й фактор (M4) характеризует параметры грудной клетки; 5-й фактор (M5) связан с параметрами возрастных изменений кисти. Для черепно-лицевых признаков было выделено два интегральных морфологических фактора, объясняющих 74.4% наблюдаемого разнообразия: H1 – лицевой и H2 – головной. Проведен корреляционный анализ между этими факторами и климатическими индикаторами. Результаты показывают, что морфологические характеристики груди человека являются наиболее зависимыми от климатических параметров обследованных популяций.

Ключевые слова: антропозология, морфология человека, климатические факторы

*Памяти друга и коллеги
Олега Михайловича Павловского*

Введение

В антропозологической литературе представлены многочисленные данные о том, что нормативные морфо-функциональные характеристики у лиц, проживающих в различных климатогеографических регионах, отличаются друг от друга [Алексеева, 1971–1998; Гудкова, 1998; 2008; 2009]. При объяснении этих данных авторы обсуждают широкий спектр причин, определяющих морфофизиологические различия. Это и этнорасовые различия, и особенности питания и длительность проживания на данной территории, и глобальные климатические различия территорий и другие факторы.

В настоящей работе сделана попытка проследить уровень взаимосвязи антропометрических характеристик с климатогеографическими показателями различных популяций. Анализируемые антропометрические характеристики нормировались по полу и по возрасту в общей выборке. Необходимость учета возрастно-половой структуры выборки обусловлена значимой зависимостью распределения морфометрических показателей от распределения по полу и возрасту. Так как эта компонента вариабельности не являлась мишенью нашего исследования, то её возможное влияние на результаты должно было быть сведено к минимуму. Нивелирование этой компоненты из общей вариабельности не затрагивает другие

компоненты индивидуальной и групповой вариативности морфометрических признаков, исследуемых в данной работе. Такой подход может способствовать более глубокому пониманию доли климатической компоненты в общем комплексе факторов, определяющих популяционные различия.

Материал и методы исследования

Антропологические данные

Детальный список обследованных групп и перечень вошедших в анализ признаков, а также суммарная численность соответствующих выборок представлен в табл. 1–2. В работе использованы материалы по морфологии головы и тела, а также оценка темпов старения скелета кисти (OSSEO), полученные в ходе полевых экспедиций сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ в период 1961–1991 гг. Все обследованные являлись постоянными жителями рассматриваемых территорий [Pavlovsky, Kobylansky, 1997]. Материалы этих экспедиций анализировались ранее в работах сотрудников института Антропологии МГУ, в частности, в работах Гудковой [Гудкова, 1998, 2008, 2009].

Климатические данные

Климато-географические данные для популяций, включенных в настоящее исследование, опубликованы нами ранее [Belkin et al., 1998]. Эти данные включают: географические координаты (широта и долгота), среднемесячную температуру воздуха ($t^{\circ}\text{C}$) в январе ($\text{Ср}_{t^{\circ}\text{Янв}}$) и в июле ($\text{Ср}_{t^{\circ}\text{Июл}}$), среднемесячное атмосферное давление воздуха (гПа) в январе ($\text{Ср}_{\text{АДВ}}_{\text{Янв}}$) и в июле ($\text{Ср}_{\text{АДВ}}_{\text{Июл}}$), сумму годовых осадков ($\text{Сум}_{\text{ГО}}$ мм) и высоту местности в м над уровнем моря. ($\text{Выс}_{\text{МУМ}}$). Среднемесячная влажность воздуха в январе и в июле ($\text{Ср}_{\text{ВлВ}}_{\text{Янв}}$, $\text{Ср}_{\text{ВлВ}}_{\text{Июл}}$) была представлена как давление водяного пара в воздухе (гПа). По данным географических координат определялась средняя продолжительность светового дня (в часах) в январе и в июле ($\text{Ср}_{\text{ПСД}}_{\text{Янв}}$, $\text{Ср}_{\text{ПСД}}_{\text{Июл}}$). Вся информация была извлечена из Monthly Climatic Data for World [URL: <http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/monthly.html> (дата обращения: 06.05.2009)]. В дополнение был рассчитан Биоклиматический индекс суровости метеорежима – БИСМ. В статье В.Ш. Белкина [Belkin, 1992] дано

детальное объяснение формулы вычисления БИСМ и указаны области применения этого индекса. В целом БИСМ – это эмпирическая мера «комфорта», отражающая суровость климатического влияния на человеческий организм. Данный индекс был рассчитан отдельно для января и для июля. Разница между этими двумя индексами отражает межсезонные различия климатических условий [Максимов, Белкин, 2005].

Статистические методы

Возрастная зависимость антропометрических признаков исследовалась отдельно для мужчин и женщин с помощью регрессионных полиномиальных моделей. Выбор лучшей модели осуществлялся на основе метода отношения правдоподобия. Полученные модели возрастной зависимости использовались для нивелирования вариативности, связанной с влиянием пола и возраста. Результаты были использованы для изучения взаимосвязи с климатическими факторами. Этот анализ производился как для отдельных биологических и климатических показателей, так и для 9 агрегированных характеристик: климата (2), морфологии тела (5), морфологии головы и лица (2). Агрегация признаков производилась на основе факторного анализа. Все статистические вычисления осуществлялись на основе пакетов прикладных программ STATISTICA–2005 и MAN–2009 [Malkin, Ginsburg, 2009].

Результаты

Результаты анализа зависимости антропометрических признаков от возраста в группах мужчин и женщин представлены в табл. 2. Нивелирование этого компонента приводит к тому, что средние значения признаков в общей выборке совпадают в различных возрастных группах и не зависят от пола в общей выборке. Эта процедура не затрагивает другие компоненты индивидуальной и групповой вариативности.

Результаты анализа корреляций между нормированными признаками приведены отдельно для двух групп морфологических признаков: тела (табл. 3); лица и головы (табл. 4).

Дальнейшие результаты были получены с использованием факторного анализа для климатических (табл. 5) и двух морфометрических групп признаков (табл. 6, 7). Факторный анализ посредством замены группы взаимно скоррелированных

Таблица 1. Географическая локализация и размер изученных этнических выборок по группам признаков

Обследованные группы	Место обследования	OSSEO			Морфология тела			Морфология головы		
		мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины	всего
Абхазы_1	Абхазская АССР, Очамчирский р-н, пос. Члоу, Джгерда, Агара	324	294	618	354	293	647	–	–	–
Абхазы_2	Абхазская АССР, Гулдаутский р-н, пос. Калдахвара, Аацы	234	183	417	293	211	504	–	–	–
Азербайджанцы	Азербайджанская ССР, Казахский р-н, пос. Аскипара	131	162	293	183	201	384	–	–	–
Бедуины	Египет, Синайский п-ов	107	–	107	–	–	–	–	–	–
Буряты	Бурятская АССР, Баргузинский аймак, пос. Аргода, Курумкан, Улюн	125	179	304	137	189	326	136	189	325
Белорусы	Белорусская ССР, Могилевская обл., пос. Веремейки	75	96	171	51	72	123	–	–	–
Чукчи	Магаданская обл., Чукотский р-н, пос. Уэлен, Лорино	71	99	170	69	79	148	–	–	–
Эскимосы	Магаданская обл., Провиденский р-н, пос. Уэлен, Сиреники, Новое Чаплино	48	56	104	–	–	–	–	–	–
Грузины	Грузинская ССР, Тержолский р-н, пос. Алисубани	89	182	271	85	179	264	–	–	–
Индийцы	Индия, округ Дели	185	–	185	157	–	157	–	–	–
Евреи	Израиль	158	134	292	–	–	–	–	–	–
Каракалпаки	Каракалпакская АССР, Тахтакупырский р-н, пос. Караузяк	93	111	204	85	98	183	79	81	160
Коряки	Корякский АО, Камчатская обл., Тигильский р-н.	52	40	92	–	–	–	–	–	–
Казахи	Казахская ССР, Джамбульская обл., пос. Акколь	115	109	224	100	105	205	98	105	203
Литовцы	Литовская ССР, г. Клайпеда, Паланга, Вильнюс	195	133	328	–	–	–	–	–	–
Халха-монголы	МНР, Увюр-Хангайский аймак, сомоны Бат-Улзий, Бурд	97	96	193	–	–	–	–	–	–
Ненцы	Ямало-Ненецкий АО, п. Тарко-Сале	73	37	110	59	28	87	43	12	55

Примечание. * – Названия административных единиц во время обследования популяций

Продолжение таблицы 1

Обследованные группы	Место обследования	OSSEO			Морфология тела			Морфология головы		
		мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины	всего
Русские_01	Бурятская АССР, Баргузинский аймак, пос. Аргода, Курумкан, Баргузин, Читкан, Уро	265	273	538	276	287	563	273	287	560
Русские_02	Азербайджанская ССР, Исмаиллинский р-н, п. Ивановка	207	224	431	236	263	499	—	—	—
Русские_03	Литовская ССР, г. Клайпеда, Паланга, Вильнюс	81	107	188	—	—	—	—	—	—
Русские_04	Курская обл., Обоянский р-н, п. Рождественка	60	46	106	84	104	188	82	99	181
Русские_05	Воронежская обл., Поворинский р-н, п. Пески	118	242	360	104	217	321	—	—	—
Русские_06	Липецкая обл., Добровский р-н, п. Путятино	34	52	86	37	57	94	—	—	—
Русские_07	Крымская обл., Красногвардейский р-н, п. Восход	75	159	234	—	—	—	—	—	—
Русские_08	Коми АССР, г. Ухта	78	201	279	—	—	—	—	—	—
Русские_09	Москва	4	76	80	—	—	—	—	—	—
Русские_10	Коми АССР, г. Сыктывкар	24	23	47	—	—	—	—	—	—
Русские_11	Ярославская обл., Ростовский р-н, с. Поречье	219	266	485	—	—	—	—	—	—
Русские_12	Воронежская обл, Россошанский р-н, г. Россошь	93	84	177	91	80	171	—	—	—
Саамы	Мурманская обл., п. Ловозеро	23	20	43	22	18	40	—	—	—
Таджики_1	Ленинабадская обл., Исфаринский р-н, к. Чорку	108	89	197	119	99	218	109	99	208
Таджики_2	Ленинабадская обл., Ленинабадский р-н, к. Унжи	54	88	142	56	88	144	49	76	125
Туркмены текинцы	Туркменская ССР, Бахарденский р-н, к. Келята	92	100	192	96	107	203	90	64	154
Тувинцы	Тувинская АССР, п. Чадан, Эрзин, Тоора-Хем	173	130	303	—	—	—	—	—	—
Украинцы	Крымская обл., Красногвардейский р-н, п. Восход	58	90	148	—	—	—	—	—	—
Туркмены йомуты	Туркменская ССР, Казанджикский р-н, к. Кульмач, Узун-Су	81	78	159	71	78	149	—	—	—

Таблица 2. Корреляционная матрица морфологических признаков с возрастом

Признаки	мужчины			женщины		
	n	r	p	n	r	p
OSSEO	4357	0.780	0.000	4615	0.790	0.000
Длина тела (см)	2764	-0.180	0.000	2852	-0.267	0.000
Вес тела (кг)	2756	0.138	0.000	2819	0.235	0.000
Обхват груди (см)	2738	0.317	0.000	2827	0.356	0.000
Плечевой диаметр (см)	2730	-0.088	0.000	2828	-0.053	0.005
Тазовый диаметр (см)	2685	0.272	0.000	2780	0.308	0.000
Поперечный диаметр груди (см)	2691	0.125	0.000	2784	0.181	0.000
Продольный диаметр груди (см)	2695	0.479	0.000	2782	0.618	0.000
Грудной индекс (%)	2685	0.447	0.000	2782	0.576	0.000
Индекс массивности скелета	2510	0.074	0.000	2724	0.183	0.000
Относительное содержание жира (%)	2507	0.188	0.000	2716	0.172	0.000
Средняя жировая складка (мм)	2648	0.183	0.000	2750	0.225	0.000
Индекс длина корпуса/длина ноги (%)	2438	-0.010	0.634	2524	-0.056	0.005
Индекс длина ноги/длина тела (%)	2434	0.022	0.278	2517	0.057	0.004
Длина плеча (см)	2546	-0.076	0.000	2522	-0.032	0.113
Длина предплечья (см)	2541	0.041	0.041	2521	0.026	0.200
Длина бедра (см)	2430	-0.081	0.000	2505	-0.215	0.000
Длина голени (см)	2286	-0.051	0.014	2502	-0.057	0.004
Продольный диаметр головы (мм)	958	0.042	0.193	927	0.126	0.000
Поперечный диаметр головы (мм)	959	-0.002	0.964	928	-0.038	0.251
Ширина лица (мм)	959	0.059	0.068	1012	0.045	0.157
Морфологическая высота лица (мм)	954	-0.021	0.520	1014	-0.051	0.105

Примечание. Статистические значимые корреляции ($p < 0.05$) выделены жирным шрифтом

признаков небольшим числом независимых факторов (агрегированных признаков) позволил сократить число параметров, характеризующих климат и индивидуальную изменчивость.

Для климатических признаков выделено два фактора, объясняющих 74.9% общего разнообразия 7 основных климатогеографических характеристик. Эти факторы были обозначены: 1-й – как температурно-широтный; 2-й – как высотно-барометрический.

Факторный анализ определил пять признаков, в совокупности объясняющих 79.3% наблюдаемого разнообразия параметров тела: M1 – жировой компонент; M2 – продольные размеры; M3 – пропорции тела; M4 – размеры грудной клетки; M5 – изменения костей кисти.

Для черепно-лицевых признаков выделено два фактора, объясняющих 74.4% наблюдаемого разнообразия: H1 – лицевой и H2 – головной.

Результаты корреляционного анализа между морфологическими и климатическими факторами приведены в табл. 8.

Таблица включает также результаты, полученные для исходных не агрегированных климатических характеристик и индексов. Следует отметить, что оценки корреляций черепно-лицевых признаков с климатическими характеристиками базировались на весьма ограниченном числе обследованных популяций.

Обсуждение полученных результатов

Изучение влияния климатогеографических особенностей на организм человека ведётся в целом ряде научных направлений. В части из них такие исследования проводятся с целью перспективной оценки задач по адаптации человека, направленных на понимание фундаментальных перестроек базовых систем организма [Панин 1978; Gamboa and Garsia, 2007; Leonard et al., 2005; Galloway et al., 2000; Froehle, 2008]. В медицине эти исследования направлены на сохранение и

Таблица 3. Матрица корреляций между морфологическими признаками тела

	1	2	2	4	5	6	5	8	9	10	11	12	3	14	15	16	17	18
1. OSSEO	1.00																	
2. Длина тела (см)	0.03	1.00																
3. Вес тела (кг)	0.11	0.49	1.00															
4. Обхват груди (см)	0.13	0.34	0.89	1.00														
5. Плечевой диаметр (см)	-0.03	0.54	0.58	0.51	1.00													
6. Тазовый диаметр (см)	-0.05	0.50	0.61	0.51	0.54	1.00												
7. Поперечный диаметр груди (см)	0.10	0.35	0.69	0.73	0.55	0.44	1.00											
8. Продольный диаметр груди (см)	0.09	0.28	0.70	0.73	0.39	0.48	0.52	1.00										
9. Грудной индекс (%)	0.01	0.00	0.15	0.14	-0.06	0.13	-0.31	0.61	1.00									
10. Индекс массивности скелета	0.02	0.74	0.73	0.60	0.76	0.75	0.55	0.52	0.07	1.00								
11. Относительное содержание жира (%)	0.12	0.10	0.64	0.62	0.21	0.25	0.41	0.42	0.08	0.27	1.00							
12. Средняя жировая складка (мм)	0.13	0.17	0.75	0.70	0.28	0.33	0.49	0.49	0.10	0.37	0.96	1.00						
13. Индекс длина корпуса/длина ноги (%)	0.03	-0.26	-0.02	0.00	-0.10	-0.12	0.01	-0.09	-0.11	-0.17	0.08	0.06	1.00					
14. Индекс длина ноги/длина тела (%)	-0.03	0.27	0.02	0.00	0.12	0.13	-0.01	0.09	0.11	0.19	-0.08	-0.06	-0.96	1.00				
15. Длина плеча (см)	0.03	0.69	0.36	0.26	0.40	0.37	0.29	0.25	0.02	0.53	0.04	0.10	-0.35	0.36	1.00			
15. Длина предплечья (см)	-0.03	0.62	0.33	0.23	0.41	0.38	0.24	0.23	0.03	0.53	0.08	0.13	-0.28	0.29	0.43	1.00		
17. Длина бедра (см)	0.00	0.70	0.28	0.19	0.32	0.29	0.20	0.19	0.03	0.44	-0.01	0.02	-0.57	0.57	0.58	0.45	1.00	
18. Длина голени (см)	-0.05	0.73	0.38	0.27	0.45	0.44	0.24	0.28	0.10	0.59	0.03	0.08	-0.46	0.48	0.55	0.53	0.40	1.00

Примечание. Статистически значимые коэффициенты корреляции ($p < 0.05$) выделены жирным шрифтом.

Таблица 4. Матрица корреляций между морфологическими признаками лица и головы

Признак	Продольный диаметр головы (мм)	Поперечный диаметр головы (мм)	Ширина лица (мм)	Морфологическая высота лица (мм)
Продольный диаметр головы (мм)	1.00			
Поперечный диаметр головы (мм)	0.13	1.00		
Ширина лица (мм)	0.22	0.65	1.00	
Морфологическая высота лица (мм)	0.24	0.33	0.40	1.00

Примечание. Статистически значимые коэффициенты корреляции ($p < 0.05$) выделены жирным шрифтом

Таблица 5. Факторный анализ климатогеографических параметров

Признак	Фактор 1	Фактор 2
Ср_ПСД_Янв	0.830	-0.406
Ср_ПСД_Июл	-0.901	0.343
Ср_ t° _Янв	0.923	0.205
Ср_ t° _Июл	0.873	-0.346
Ср_АДВ_Янв	0.046	-0.877
Ср_АДВ_Июл	-0.200	0.438
Выс_МУМ	0.146	-0.812
Собственные числа	3.179	2.065
Общей дисперсии, %	45.418	29.504
Кумулятивный, %	45.418	74.922

улучшение уровня здоровья населения [Агаджанян, 1991; Rose, 1961; Roberts, 1979; Ballester et al., 2003], а также на оценку влияния климатических параметров на функциональные системы организма при различных заболеваниях [Portella et al., 1996; Saez et al., 1995; Woodhouse et al., 1993; Bruce et al., 1991; Hanna, 1989]. В научной литературе представлены также результаты работ по изучению функционирования организма населения, живущего в суровых условиях окружающей среды и разработки социально-гигиенических мероприятий, обеспечивающих условия для полноценного труда и отдыха в экстремальном климате [Айзенштат, 1988; Максимов, Белкин, 2005]. До недавнего времени в области антропоэкологии работы, в которых прослеживаются взаимосвязи между климатическими параметрами и различными морфофизиологическими признаками, изученными по одной программе в группах населения, проживающих в широтных пределах от 28° до 68° Северного полушария [Алексеева, Балахонова, 1979; Чикишева, 1982, 1986; Алексеева и

др., 2005] были мало представлены. Обширные данные измерений, проведенных в рамках антропоэкологических исследований НИИ и Музея антропологии МГУ среди коренных этносов, опубликованы в ряде работ [Алексеева, 1977; Гудкова, 1998, 2008, 2009; Павловский, 1987; Pavlovsky, Kobylansky, 1997; Belkin et al., 1998]. В настоящей статье мы в определенной степени возвращаемся к этим данным, включая в анализ дополнительные группы.

При анализе связи климатических и морфологических факторов (табл. 8) обращает на себя внимание отсутствие достоверно установленных корреляций для первых трёх морфологическими факторов, хотя корреляция между индексом годовых осадков и продольными размерами тела (M2) была статистически значима. Надо отметить, что и в литературе тоже нет однозначного мнения относительно зависимости пропорций, ростовых параметров и жирового компонента от климата [Пурунджан, Дерябин, 1977; Дерябин, Пурунджан, 1990; Козлов, Вершубская, 1999; Beall,

Таблица 6. Факторный анализ морфологических признаков тела

Признак	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
OSSEO	0.116	-0.011	-0.041	0.017	0.946
Длина тела (см)	0.070	0.893	0.163	-0.022	0.113
Вес тела (кг)	0.829	0.473	-0.036	0.135	0.028
Обхват груди (см)	0.849	0.342	-0.043	0.129	0.037
Плечевой диаметр (см)	0.355	0.704	-0.069	-0.091	-0.155
Тазовый диаметр (см)	0.381	0.639	-0.048	0.175	-0.203
Поперечный диаметр груди (см)	0.676	0.419	-0.078	-0.315	0.018
Продольный диаметр груди (см)	0.607	0.319	0.007	0.616	0.028
Грудной индекс (%)	0.052	-0.024	0.082	0.982	0.007
Индекс массивности скелета	0.397	0.831	-0.001	0.078	-0.071
Относительное содержание жира (%)	0.869	-0.084	0.045	-0.012	0.072
Средняя жировая складка (мм)	0.917	0.006	0.037	0.017	0.066
Индекс длина корпуса/длина ноги (%)	0.045	-0.185	-0.947	-0.054	0.039
Индекс длина ноги/длина тела (%)	-0.052	0.202	0.943	0.053	-0.045
Длина плеча (см)	0.040	0.706	0.288	-0.011	0.159
Длина предплечья (см)	0.040	0.678	0.191	0.020	-0.005
Длина бедра (см)	-0.006	0.583	0.561	-0.031	0.123
Длина голени (см)	0.033	0.718	0.344	0.111	-0.065
Факторная дисперсия	5.135	4.919	2.406	1.569	1.040
Доля вариации	0.270	0.259	0.127	0.083	0.055
Собственные числа	7.349	3.723	1.690	1.299	1.008
Общей дисперсии, %	38.681	19.594	8.895	6.839	5.305
Кумулятивный, %	38.681	58.275	67.170	74.009	79.314

Примечание. Все признаки перед анализом нормированы по возрасту и по полу

Таблица 7. Факторный анализ морфологических признаков лица и головы

Признак	Фактор 1	Фактор 2
Продольный диаметр головы (мм)	0.05	0.95
Поперечный диаметр головы (мм)	0.54	-0.01
Ширина лица (мм)	0.89	0.16
Морфологическая высота лица (мм)	0.87	0.46
Факторная дисперсия	1.84	1.13
Доля вариации	0.46	0.28
Собственные числа	2.04	0.94
Общей дисперсии, %	50.99	23.41
Кумулятивный, %	50.99	74.40

Примечание. Все признаки перед анализом нормированы по возрасту и по полу

Таблица 8. Коэффициент корреляции между климатогеографическими характеристиками и средними значениями факторов тела, головы и лица

	M1	M2	M3	M4	M5	H1	H2
Геогр. широта	-0.08	-0.18	-0.29	0.37	0.23	0.33	0.00
Геогр. долгота	-0.34	-0.35	-0.34	0.03	0.05	0.51	-0.04
Ср_ПСД_Янв	0.23	0.25	0.40	-0.43	-0.15	-0.38	0.03
Ср_ПСД_Июл	-0.14	-0.23	-0.35	0.47**	0.21	0.25	0.00
Ср_t°_Янв	0.17	0.29	0.24	0.20	-0.34	-0.41	0.07
Ср_t°_Июл	-0.05	0.00	0.13	-0.37	-0.12	-0.31	-0.11
Ср_АДВ_Янв	-0.10	-0.10	-0.06	-0.70**	0.19	0.39	0.02
Ср_АДВ_Июл	0.24	0.00	0.10	0.44	0.07	-0.50	0.19
Сум_ГО	-0.13	0.46**	-0.06	0.35	-0.46**	0.35	0.03
Выс_МУМ	0.04	0.12	0.20	0.05	-0.15	-0.01	-0.34
БИСМ_Янв	0.15	0.03	-0.02	0.14	0.16	-0.27	0.22
БИСМ_Июл	0.15	0.02	-0.15	0.12	0.27	0.16	0.16
Разн_БИСМ	0.08	0.01	-0.22	0.03	0.28	0.43	0.03
Ср_ВлВ_Янв	0.08	-0.33	0.20	-0.39	0.19	-0.52	-0.07
Ср_ВлВ_Июл	0.41	0.19	0.37	-0.18	0.09	-0.43	0.47
Ф_клим1	0.15	0.22	0.30	-0.20	-0.25	-0.42	0.04
Ф_клим2	0.09	0.02	-0.06	0.46*	-0.05	-0.29	0.21

Примечание. Число пар значений использованных для расчета корреляций равняется числу популяций, исследованных по данной группе признаков (21 – для M1:M5, 9 – для H1:H2). Максимальные корреляции, для каждого из факторов, выделены жирным шрифтом. Статистически значимые коэффициенты корреляции ($p < 0.05$) помечены двумя звездочками.

Климатические данные включали: среднемесячную температуру воздуха ($t^{\circ}\text{C}$) в январе (Ср_t°_Янв) и в июле (Ср_t°_Июл), среднемесячное атмосферное давление воздуха (гПа) в январе (Ср_АДВ_Янв) и в июле (Ср_АДВ_Июл), сумму годовых осадков (Сум_ГО мм) и высоту местности в м над уровнем моря. (Выс_МУМ). Среднемесячная влажность воздуха в январе и в июле (Ср_ВлВ_Янв, Ср_ВлВ_Июл) была представлена как давление водяного пара в воздухе (гПа). По данным географических координат определялась средняя продолжительность светового дня (в часах) в январе и в июле (Ср_ПСД_Янв, Ср_ПСД_Июл)

Golgsteyn, 1992; Leonard et al., 1994; Kozlov, Vershubsky, 1998; Steegmann, 2005]. Например, такие авторы, как А.Л. Пурунджан и В.Е. Дерябин [Пурунджан, Дерябин, 1977] считают, что длина тела, пропорции и топография подкожной жировой ткани достаточно устойчивы и не изменяются под влиянием климатических факторов. Отмеченные ими различия мышечных и жировых компонентов касаются, в основном, половой и этнической принадлежности. В другой работе [Kozlov, Vershubsky, 1998], проведенной в Сибирском регионе, найденные различия в степени развития и топографии жировой ткани расцениваются авторами как приспособительная реакция к климатическим условиям. Другие источники [Beall, 1981; Al-Othaimen et al., 2007; Leonard et al., 1994] связывают подобные изменения с этническими осо-

бенностями обследуемых популяций и особенностями питания в различных климатических зонах и др.

Несколько по иному могут быть рассмотрены обнаруженные связи климатических характеристик с четвертым морфологическим фактором, который мы определили как грудной (M4). Имеется достаточное число указаний на изменения параметров грудной клетки в условиях высокогорья [Beall, 1981; Бейкер, 1981; Турсун-Заде, 1991; Максимов, Белкин, 2002]. В исследованиях на подростках показано, что в условиях холодного стресса отмечаются бмольшие размеры головы и лица, уменьшенные продольные размеры тела, расширенная грудная клетка и увеличенные поперечные размеры туловища [Parnell, 1954; Властовский, 1984]. Имеются многочисленные данные

об изменениях дыхательных функций, связанных с размерами грудной клетки при длительном проживании в условиях холодного климата [Агаджанян и др., 1998]. В целом, это совпадает с полученными нами данными (табл. 8) о наличии достоверной корреляции с уровнем барометрического давления ($r=-0.70$, рис. 1). Именно флуктуации барометрического давления в сочетании с холодной температурой в условиях Севера являются причиной так называемого циркумполярного гипоксического синдрома, нередко приводящего к синдрому полярной одышки [Авцын и др., 1979; 1985].

Морфологический фактор изменения костей кисти (M5) в данной работе достоверно связан с суммой годовых осадков, то есть с показателем влажности воздуха. В нашей более ранней работе [Belkin et al., 1998], в которой связь костного старения сопоставлялась с климатическими характеристиками 31 региона, отчетливо показано, что температурно-влажностный фактор в сочетании с межсезонными различиями метеопараметров, являются триггером для раннего начала костного старения.

Рассматривая материалы взаимосвязи параметров лица и головы с климатическими параметрами (табл. 8), следует иметь в виду, что только

девять популяций было обследовано по этим морфологическим признакам. Поэтому требуются дополнительные исследования для установления статистической достоверности полученных оценок корреляций. Например, лицевой фактор может быть связан с температурно-широтным фактором ($r=-0.42$) и межсезонными климатическими различиями ($r=0.43$). В ранних работах показано, что такие показатели, как форма носа и форма головы, связаны с климатическими характеристиками района проживания [Weidenreich, 1945, Abbie, 1947, Boas, 1940]. С. Coon [Coon, 1955] and R.L. Beals [Beals, 1972] отметили обратные корреляции между головным указателем и климатическими факторами и показали, что долихоцефалия преобладает в жарких климатических зонах, в то время как брахицефалия преобладает в менее теплых областях.

Исследования связи морфологических показателей и климата продолжают до настоящего времени, в частности, при изучении специфических популяций, проживающих в экстремальных условиях среды [Beals et al., 1983, 1984; Bharati et al., 2001; Franklin et al., 2007, 2010; Harvati and Weaver, 2006; Smith, 2009; Smith et al., 2007].

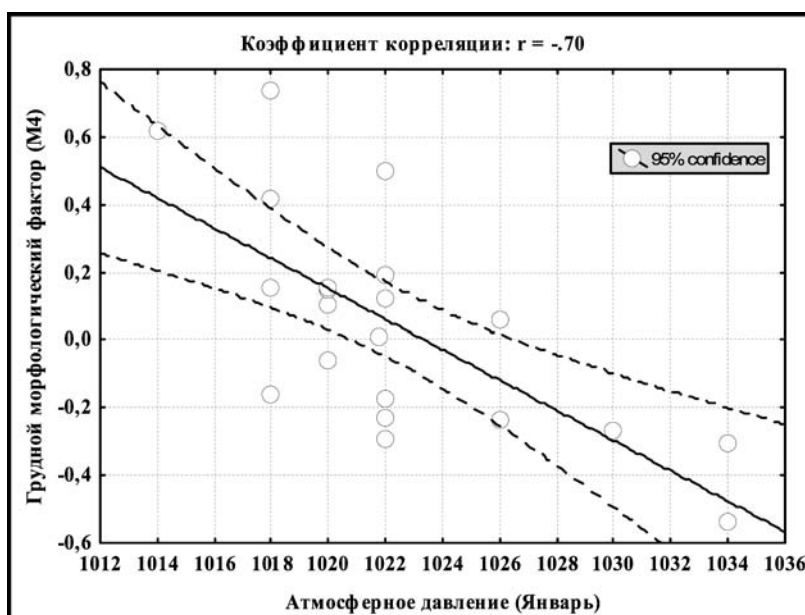


Рис. 1. Корреляция между уровнем атмосферного давления в январе и морфологическими параметрами, определенными как грудной фактор

Выводы

Полученные результаты показывают, что при популяционных исследованиях нормирование данных по полу и возрасту позволяет более четко выделить влияние отдельных факторов окружающей среды на морфофизиологический статус организма.

Данные подтверждают, что температура и влажность являются ключевыми факторами, приводящими к изменениям костного скелета в человеческих популяциях. Сочетание этих двух факторов, с другими климатическими факторами, определяющими межсезонный контраст, являются предикторами костных перестроек.

При оценке долговременных эффектов влияния климата среди морфологических факторов наименее толерантными к климатическому воздействию в обследованных нами популяциях оказались грудной фактор и лицевой фактор.

Благодарности

Авторы считают своим долгом выразить благодарность организаторам и участникам полевых экспедиций 1961–1991 гг., обеспечившим сбор материала в сложных условиях Арктики, высокогорья и среднеазиатских пустынь, сотрудникам НИИ и Музея антропологии МГУ: Алексеевой Т.И., Архангельской М.С., Волкову-Дубровину В.П., Гудковой Л.К., Перевозчикову И.В., Смирновой Н.С., Шагуриной Т.П. и тысячам добровольцев, давшим согласие участвовать в обследованиях.

Библиография

Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М.: Медицина, 1985.
Авцын А.П., Марачев А.Г., Милованов А.П. Циркумполярный гипоксический синдром // Вестник АМН СССР, 1979. № 6. С. 32–39.
Агаджанян Н.А. Эколого-физиологические и социальные подходы к оценке здоровья. М.: Изд-во РУДН, 1991. С. 6–20.
Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков А.Г. Экологическая физиология человека. М.: КРУК, 1998.
Айзенштат Б.А. Тепловой баланс человека и его здоровье // Климат и здоровье человека. Тр. Международного симп. ВМО/ВОЗ/ЮНЕП, Л., 22–26 сент., 1986. Л., 1988. Т. 1. С. 197–209.

Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли: Биологические аспекты. М.: Изд-во МНЭПУ, 1998.

Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М.: Мысль, 1977.

Алексеева Т.И., Балахонова Е.И. Антропо-климатические связи на территории Центральной и Северо-Восточной Сибири // Вопр. антропол., 1979. Вып. 61. С. 3–17.

Алексеева Т.И. Географическая изменчивость содержания холестерина в сыворотке крови человека (к влиянию среды и расы) // Вопр. антропол., 1971. Вып. 38. С. 91–107.

Антропоэкология Центральной Азии / Т.И. Алексеева, В.А. Бацевич, М.Б. Медникова и др.: Под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Научный мир, 2005.

Бейкер П. Адаптивные возможности высокогорных популяций // Биология жителей высокогорья. Под ред. Бейкера П. М.: Мир, 1981. С. 349–388.

Властовский В.Г. Сравнительный анализ особенностей процессов роста и соматического развития якутских и русских детей в возрасте 8–18 лет // Вопр. антропол., 1984. Вып. 73. С. 25–38.

Гудкова Л.К. К изучению роли физиологических признаков в конституциональной типологии (популяционный подход) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2009. № 1. С. 45–53.

Гудкова Л.К. Популяционная физиология человека. Антропологические аспекты. М.: Изд. ЛКИ, 2008.

Гудкова Л.К. Физиологический гомеостаз популяций человека (проблемы адаптации и экологии) // Вопр. антропол., 1998. Вып. 89. С. 3–16.

Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. М.: Изд-во МГУ, 1990.

Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. М.: Изд-во МНЭПУ, 1999.

Максимов А.Л., Белкин В.Ш. Особенности адаптации человека в высокогорье Центральной Азии и Антарктиды // Физиология человека, 2002. Т. 28. № 6. С. 6–12.
Максимов А.Л., Белкин В.Ш. Биомедицинские и климатозоологические аспекты районирования территорий с экстремальными условиями проживания // Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2005. № 3. С. 28–39.

Павловский О.М. Биологический возраст человека. М.: Изд. МГУ, 1987.

Панин, Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. Л.: Наука, 1978.

Пурунджан А.Л., Дерябин В.Е. К проблеме исследования географического распределения величины признаков (на примере жировых складок) // Вопр. антропол., 1977. Вып. 55. С. 157–164.

Турсун-Заде Т.В. Соматотипическая и антропометрическая характеристика коренных и временных жителей высокогорья. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1991.

Чикишева Т.А. Изучение связи антропологических особенностей населения с экологическими условиями среды. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. М., 1982.

- Чикишева Т.А.* Опыт оценки связей антропологических признаков со средовыми факторами на примере Алтае-Саянского региона // Проблемы антропологии древнего и современного населения Советской Азии. Под ред. В.П. Алексеева. Новосибирск: Наука, 1986. С. 170–191.
- Abbie A.A.* Head form and human evolution // *J. Anat.*, 1947. Vol. 81. P. 233–258.
- Al-Othaimen A.I., Al-Nozha M. and Osman A.K.* Obesity: an emerging problem in Saudi Arabia. Analysis of data from the National Nutrition Survey // *Eastern Mediterranean Health J.*, 2007. Vol. 13. N 2. P. 441–448.
- Ballester F., Michelozzi P., Iiguez C.* Weather, climate, and public health // *J. Epidemiol. Community Health*, 2003. Vol. 57. N 10. P. 759–760.
- Beall C.M.* A comparison of chest morphology in high altitude Asian and Andean populations // *Hum. Biol.*, 1981. Vol. 54. P. 145–163.
- Beall C.M. and Goldshtein M.* High Prevalence of Excess Fat and Central Fat Patterning Among Mongolian Pastoral Nomads // *Am. J. Hum. Biol.*, 1992. Vol. 4. P. 747–756.
- Beals K.L., Smith C.L., Dodd S.M.* Climate and the evolution of brachycephalization // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1983. Vol. 62. P. 425–427.
- Beals K.L., Smith C.L., Dodd S.M.* Brain size, cranial morphology, climate and time machines // *Curr. Anthropol.*, 1984. Vol. 25. P. 301–330.
- Beals K.L.* Head form and climatic stress // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1972. Vol. 37. P. 85–92.
- Belkin V.* Biomedical aspects of the development of mountain regions: a case study for Gorno-Badakhshan autonomic region. Tajikistan // *Mountain research and development*. 1992. Vol. 12. P. 63–70.
- Belkin V., Livshitz G., Otremsky I. and Kobylansky E.* Aging bone score and Climatic factors // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1998. Vol. 106. P. 349–359.
- Bharati S., Som S., Bharati P., and Vasulu T.S.* Climate and Head Form in India // *Am. J. Hum. Biol.*, 2001. Vol. 13. P. 626–634.
- Boas F.* Changes in Bodily Form of Descendants of Immigrants // *Am. Anthropologist*, 1940. Vol. 42. N 2. P. 183–189.
- Bruce N., Elford J., Wannamethee G., Shaper A.G.* The contribution of environmental temperature and humidity to geographic variations in blood pressure // *J. Hypertens.*, 1991. Vol. 9. N 9. P. 851–858.
- Coon C.* Some problems of human variability and natural selection in climate and culture // *Am. Nat.*, 1955. Vol. 89. P. 257–279.
- Franklin D., Cardini A., Oxnard C.E.* A Geometric Morphometric Approach to the Quantification of Population Variation in Sub-Saharan African Crania // *Am. J. Hum. Biol.*, 2010. Vol. 22. N 1. P. 23–35.
- Franklin D., Cardini A., Freedman L., Milne N., Oxnard C.E.* Geometric Morphometric Study of Population Variation in Indigenous Southern African Crania // *Am. J. Hum. Biol.*, 2007. Vol. 19. P. 20–33.
- Froehle A.W.* Climate Variables as Predictors of Basal Metabolic Rate: New Equations // *Am. J. Hum. Biol.*, 2008. Vol. 20. P. 510–529.
- Galloway V.A., Leonard W.R., Ivakine E.* Basal metabolic adaptation of the Evenki reindeer herders of Central Siberia // *Am. J. Hum. Biol.*, 2000. Vol. 12. P. 75–87.
- Gamboja J., Garcia F.* Impact of seasonal scarcity on energy balance and body composition in peasant adolescents from Calakmul, Campeche Mexico // *Am. J. Hum. Biol.*, 2007. Vol. 19. P. 751–762.
- Hanna J.M.* Climate, altitude, and blood pressure // *Hum. Biol.*, 1999. Vol. 71. N 4. P. 553–582.
- Harvati K., Weaver T.D.* Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures // *Anat. Rec. A Discov. Mol. Cell Evol. Biol.*, 2006. Vol. 288. P. 1225–1233.
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G.* The morphological peculiarities of the populations of Eastern and Western Siberia // *Anthropological Sciences (Tokyo)*, 1998. Vol. 106. N 3. P. 245–252.
- Leonard W.R., Katzmarzyk P.T., Comuzzie A.G., Crawford M.H., Sukernik R.I.* Growth and nutritional status of the Evenki reindeer herders of Siberia // *Am. J. Hum. Biol.*, 1994. Vol. 6. P. 339–350.
- Leonard W.R., Snodgrass J.J., Sorensen M.V.* Metabolic adaptation in indigenous Siberian populations // *Annu. Rev. Anthropol.*, 2005. Vol. 34. P. 451–471.
- Parnell R.* Somatotyping by physical anthropometry // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1954. Vol. 12. N 2. P. 56–79.
- Pavlovsky O.M., Kobylansky E.* Population Biology of human aging. Firenze. Italy: Angelo Pontecorboli Editore, 1997.
- Portela A., Gordon N., Halberg F., Cornlissen G., Wendt H., Melby J.C. and Haus E.* Changes in human blood pressure with season, age and solar cycles: a 26-year record // *Int. J. Biometeorology*, 1996. Vol. 39. P. 176–181.
- Roberts D.F.* Climate and Human Variability. Reading, MA: Addison-Wesley, 1973.
- Roberts W.O.* Variations in the sun and their effects on weather and climate // *Proc. Am. Philos. Soc.*, 1979. Vol. 123. P. 151–159.
- Rose G.* Seasonal variation in blood pressure in man // *Nature*, 1961. Vol. 189. P. 235.
- Saez M., Sunyer J., Castellsague J., Murillo C., Anto J.M.* Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona // *Int. J. Epidemiol.*, 1995. Vol. 24. N 3. P. 576–582.
- Smith H.F., Terhune C.E., Lockwood C.A.* Genetic, geographic and environmental correlates of human temporal bone variation // *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2007. Vol. 134. P. 312–322.
- Smith H.F.* Which cranial regions reflect molecular distances reliably in humans? Evidence from three-dimensional morphology // *Am. J. Hum. Biol.*, 2009. Vol. 21. P. 36–47.
- Steegmann A.T.Jr.* Climate, racial category and body proportions in the U.S. // *Am. J. Hum. Biol.*, 2005. Vol. 7. P. 393–402.

Weidenreich F. The brachycephalization of recent mankind // Southwest J. Anthropol., 1945. Vol. 1. P. 1–54.

Woodhouse J.I. A field evaluation of pulse oximetry in two arduous environments // J. R. Army Med. Corps., 1998. Vol. 144. N 3. P. 159–160.

World Climate Data and Monitoring Programme (WCDMP), Monthly Climatic Data for the World. National Climatic Data Center, Asheville, NC, on-line. URL://http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/monthly.htmlS (дата обращения: 06.05.2009).

Контактная информация:

Белкин Виктор Шаевич: e-mail: vicnat@zahav.net.il.

Тел.: 972-3-6406355;

Коростышевский Михаил Аронович:

e-mail: korost@post.tau.ac.il. Тел.: 972-3-6407910;

Бацевич Валерий Анатольевич: e-mail: vbatsevich@rambler.ru.

Тел.: (495) 6295093;

Кобылянский Евгений Давидович:

e-mail: anatom14@post.tau.ac.il. Тел.: 972-3-6406355.

CORRELATION BETWEEN MORPHOLOGICAL FEATURES OF HUMAN POPULATIONS AND CLIMATIC-GEOGRAPHICAL CONDITIONS

V.Sh. Belkin¹, M.A. Korostishevsky¹, V.A. Batsevich², O.M. Pavlovsky, E. Kobylansky¹

¹ Department of Anatomy and Anthropology, Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel

² Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow

The present paper uses morphology data gathered from the 33 regions of the former USSR in the field studies carried out by research teams of the Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow State University, in 1961–1991. Subjects included 4386 men and 4436 women aged 17–95. The individuals' data were adjusted by age and sex before factor analysis and examined for possible correlations with climatic conditions. The factor analysis revealed five integral morphological factors that characterized parameters of the human body and explained 79.3% of the total variance: the 1st factor (M1) characterized body fat component, 2nd factor (M2) characterized the linear measurements of the body, 3rd factor (M3) stood for body proportions, the 4th factor - for chest parameters, and the 5th factor (M5) - for bone aging. In addition two integral morphological factors of face (H1) and head (H2) were defined, which explained 74.4% of the traits' variance. The correlation analysis between human morphological features and climatic conditions in the studied populations suggests that the chest morphology is the most dependent on climatic impact.

Keywords: anthropoecology, human morphology, climatic conditions

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОСКОВСКИХ ШКОЛЬНИКОВ 8–15 ЛЕТ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОНГИТУДИНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева, Ю.А. Ямпольская

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН, Москва

Цель. Изучение физического развития в продольных (лонгитудинальных) исследованиях проводится с целью выявления динамики изменения антропометрических показателей, уровня биологического созревания и функциональных показателей детей и подростков в разные временные интервалы. Процессы физического и полового развития взаимосвязаны и отражают общие закономерности роста и развития, но в то же время существенно зависят от социальных, экономических, санитарно-гигиенических и других условий, влияние которых в значительной мере определяется возрастом человека.

Материалы и методы. Специалистами НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН проводились лонгитудинальные наблюдения за физическим развитием школьников: 1960–1969 гг., 1982–1991 гг. и третье исследование проводится с 2003 г. по настоящее время (по плану до 2012 г.). По третьему исследованию обработаны результаты 2003–2010 гг. Оценивались показатели массы и длины тела, окружности грудной клетки, пропорции, биологическое развитие и мышечная сила правой кисти.

Результаты. Временной масштаб наблюдений 10 лет позволяет выявить вектор изменений соматического развития, полового созревания и функциональных возможностей детского населения от десятилетия к десятилетию. Третье лонгитудинальное исследование физического развития детей и подростков г. Москвы, показало, что современные школьники превосходят своих сверстников 1960-х и 1980-х гг. по основным антропометрическим показателям (длине и массе тела, окружности грудной клетки) и уровню биологического развития (возраст менархе и степень выраженности вторичных половых признаков в более раннем возрасте). В результате исследований зафиксировано изменение пропорций тела у современных школьников: увеличение длины тела сочетается с достоверным увеличением длины ноги. В ходе лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. установлено достоверное снижение функциональных показателей (динамометрии) во всех возрастных группах.

Заключение. Полученные данные об изменении тотальных размеров тела московских школьников и показателей биологического развития свидетельствует о положительных сдвигах в физическом развитии, и, возможно, о «новом витке» активности процесса акселерации. При этом во всех возрастных группах (8–15) отмечено существенное снижение функциональных показателей (кистевой динамометрии). Полученные результаты диктуют необходимость разработки современных нормативов для оценки физического развития, пересмотра нормативов биологического развития школьников и поиска причин снижения функциональных показателей.

Ключевые слова: лонгитудинальные исследования, физическое развитие, уровень биологического развития, функциональные показатели

Введение

Физическое развитие отражает процессы роста и развития организма на отдельных этапах постнатального онтогенеза, когда наиболее ярко происходят преобразования генотипического потенциала в фенотипические проявления. Физическое развитие, наряду с рождаемостью, заболеваемостью и смертностью, является одним из показателей уровня здоровья населения. Процессы физического и полового развития взаимосвязаны и отражают общие закономерности роста и развития, но в то же время существенно зависят от социальных, экономических, санитарно-гигиенических и других условий, влияние которых в значительной мере определяется возрастом человека.

Организм ребенка находится в процессе непрерывного роста и развития и нарушение его нормального хода должно оцениваться как показатель неблагополучия в состоянии здоровья. Поэтому необходимо получение своевременной информации о физическом развитии подрастающего поколения. Однако только унифицированный подход к проведению исследований физического развития позволяет получить объективную научную информацию необходимую для проведения лечебно-профилактической и оздоровительной работы в организованных детских коллективах.

Материал и методы

Сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН проводятся серии лонгитудинальных исследований физического развития: первое исследование проводилось с 1960 по 1969 г. (144 мальчика, 148 девочек), второе – с 1982 по 1991 г. (121 мальчик, 125 девочек), третье исследование проводится с 2003 г. по настоящее время (по плану до 2012 г.), в ходе исследования в 2003–2010 гг. в динамике обучения было обследовано 646 детей.

Исследования выполняются в одних и тех же 11 образовательных учреждениях г. Москвы (1960-е, 1980-е и 2000-е годы). Выбор учреждений для исследования осуществлялся из числа тех, руководители и родительский комитет которых одобрил участие детей в исследовании. Выполненная работа не ущемляет прав и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования и соответствует требованиям биомедицинской этики.

В ходе выполнения исследования в динамике обучения из 646 обследованных школьников

было отобрано 500 москвичей, проживающих в Москве более 5 лет. Был изучен национальный состав детей. Среди обследованных школьников 81.2% были дети славянских национальностей (русские, украинцы, молдаване), а также дети от смешанных браков этих национальностей.

Были рассчитаны средние арифметические величины (M), ошибки средних (m), наименьшие и наибольшие значения (min и max), средние квадратические отклонения (σ) основных антропометрических показателей и функциональных показателей.

Оценивались показатели массы и длины тела, окружности грудной клетки, пропорции, биологическое развитие и мышечная сила правой кисти.

Результаты и их обсуждение

Изменения показателей физического развития детей и подростков в различные исторические периоды были описаны в начале XX в. и получили название акселерации. Серии лонгитудинальных наблюдений за физическим развитием школьников города Москвы с 8 до 17 лет, выполненные в 1960–1969 и 1982–1991 гг., зафиксировали начало акселерации роста и развития детского населения в 1960-е годы, ее пик в середине 1970-х годов и элементы ретардации в 1980–1990-х гг. [Ямпольская, 2003]. Временной масштаб наблюдений 10 лет позволил выявить вектор изменений соматического развития, полового созревания и функциональных возможностей детского населения от десятилетия к десятилетию. Наблюдения 1980–1990-х гг. выявило снижение темпов акселерации, вследствие чего московские школьники по своему физическому состоянию начали все больше отставать от ровесников прошлых десятилетий.

По результатам лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. во всех возрастно-половых группах школьников (исключение девочки 8 лет) наблюдается достоверное ($p < 0.01$) и высоко достоверное ($p < 0.001$) увеличение длины тела по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х годов.

Так, длина тела мальчиков 8 лет в 1960 г. составила 126.50 ± 0.20 см, в 1982 г. – 127.73 ± 0.53 см, в 2003 г. – 130.22 ± 0.45 см; девочек – 125.66 ± 0.32 см, 127.78 ± 0.51 см и 129.12 ± 0.47 см, соответственно. В 14 лет этот показатель был равен в 1966 г. – 160.00 ± 0.60 см, в 1988 г. – 162.30 ± 0.80 см, в 2009 г. – 165.70 ± 0.96 см; девочек – 158.00 ± 0.50 см, 160.00 ± 0.50 см, 162.60 ± 0.64 см соответственно (рис. 1).

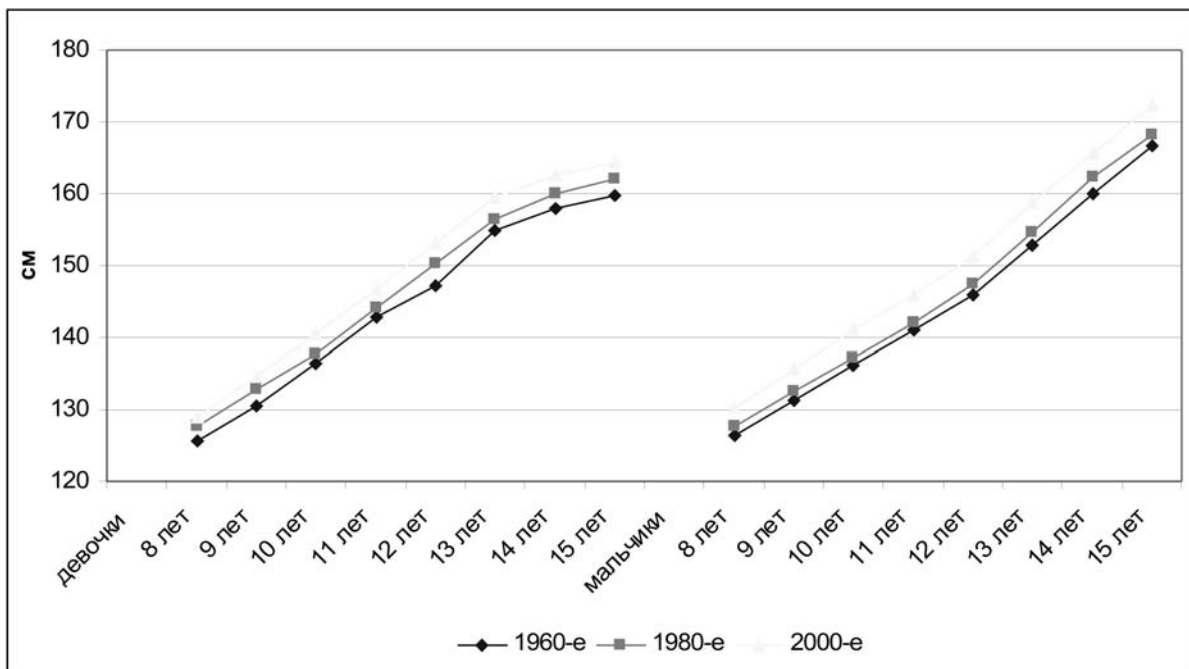


Рис. 1. Длина тела московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

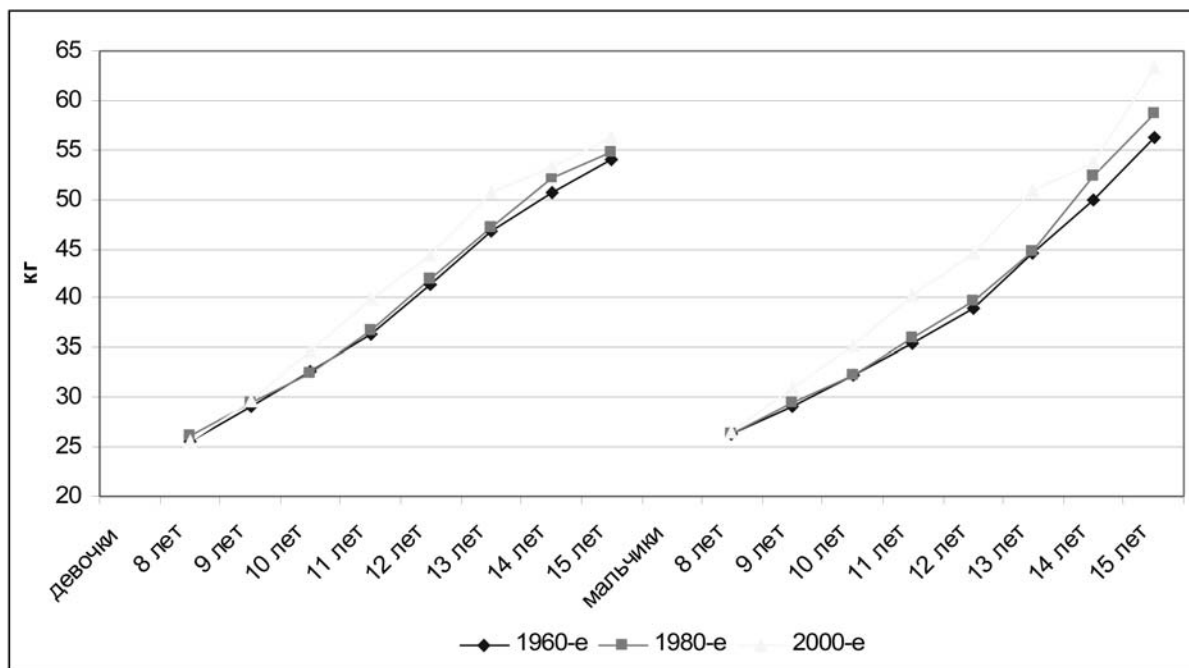


Рис. 2. Масса тела московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

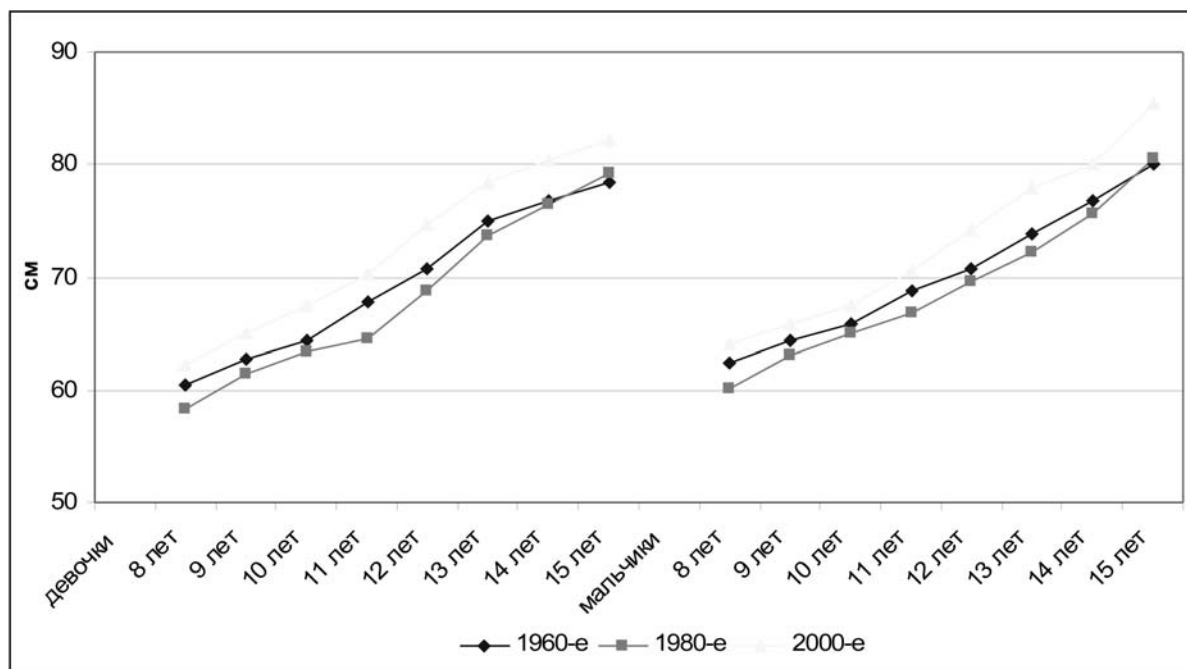


Рис. 3. Окружность грудной клетки московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

Сопоставление массы тела мальчиков разных десятилетий выявило, что с 9 до 15 лет современные школьники достоверно опережают своих сверстников 1960-х гг. и с 9 до 13 лет сверстников 1980-х гг. У девочек аналогичные различия выявлены с 10 лет. Так, в 11 лет масса тела мальчиков составила в 1963 г. – 35.51 ± 0.36 кг, в 1985 г. – 35.86 ± 0.59 кг, в 2006 г. – 40.26 ± 0.88 кг; девочек – 36.38 ± 0.44 кг, 36.67 ± 0.65 кг, 39.87 ± 0.78 кг соответственно. В 14 лет масса тела мальчиков составила в 1966 г. – 49.90 ± 0.70 кг, в 1988 г. – 52.40 ± 0.90 кг, в 2009 г. – 53.60 ± 1.31 кг; девочек – 50.60 ± 0.60 кг, 52.20 ± 0.80 кг, 53.2 ± 1.09 кг соответственно (рис. 2).

Окружность грудной клетки московских школьников в 1980-х гг. была меньше, чем в 1960-е годы, что свидетельствовало о «грацилизации» телосложения.

По результатам наблюдений 2003–2010 гг. во всех возрастно-половых группах школьников наблюдается достоверное ($p < 0.01$) и высоко достоверное ($p < 0.001$) увеличение окружности грудной клетки по сравнению со сверстниками 1980-х и 1960-х годов. Так, в 11 лет окружность грудной клетки мальчиков составила в 1963 г. – 68.70 ± 0.27 см, в 1985 г. – 66.77 ± 0.39 см, в 2006 г. – 70.64 ± 0.65 см; девочек – 67.80 ± 0.33 см, 64.65 ± 0.47 см, 70.28 ± 0.60 см соответственно. В 14 лет окружность грудной клетки мальчиков составила

в 1966 г. – 76.80 ± 0.40 см, в 1988 г. – 75.70 ± 0.60 см, в 2009 г. – 79.90 ± 0.86 см; девочек – 76.70 ± 0.40 см, 76.40 ± 0.50 см, 80.40 ± 0.67 см соответственно (рис. 3).

Полученные данные коррелируют с показателями физического развития детей и подростков в других регионах России: Архангельск [Хомякова, Година, Задорожная, 2011], Нижний Новгород [Богомолова, 2010].

В результате исследований зафиксировано изменение пропорций тела у современных школьников. Увеличение длины тела сочетается с достоверным ($p < 0.05$) и высоко достоверным ($p < 0.001$) увеличением длины ноги у современных мальчиков и в 8–11 лет у девочек с увеличением длины туловища (рис. 4, 5). Полученные данные представляют интерес для разработки требований к товарам детского ассортимента.

Для оценки биологического развития изучалось развитие вторичных половых признаков. Установливалась выраженность волосяного покрова на лобке (P) и в подмышечных впадинах (Ax), а у девочек, кроме того, степень развития молочных желез (Ma) и наличие регул (Me).

По степени развития вторичных половых признаков современные мальчики несколько опережают сверстников 1960-х и 1980-х гг. в 11–13 лет и девочки в 9 лет, т.е. развитие вторичных поло-

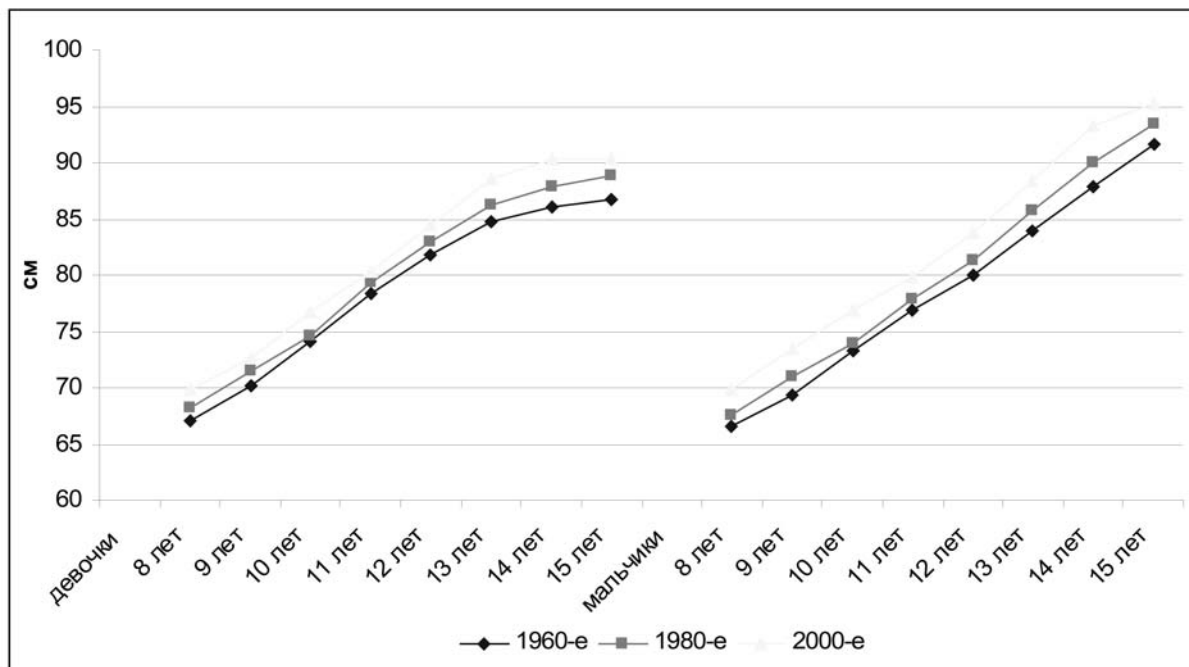


Рис. 4. Длина ноги московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

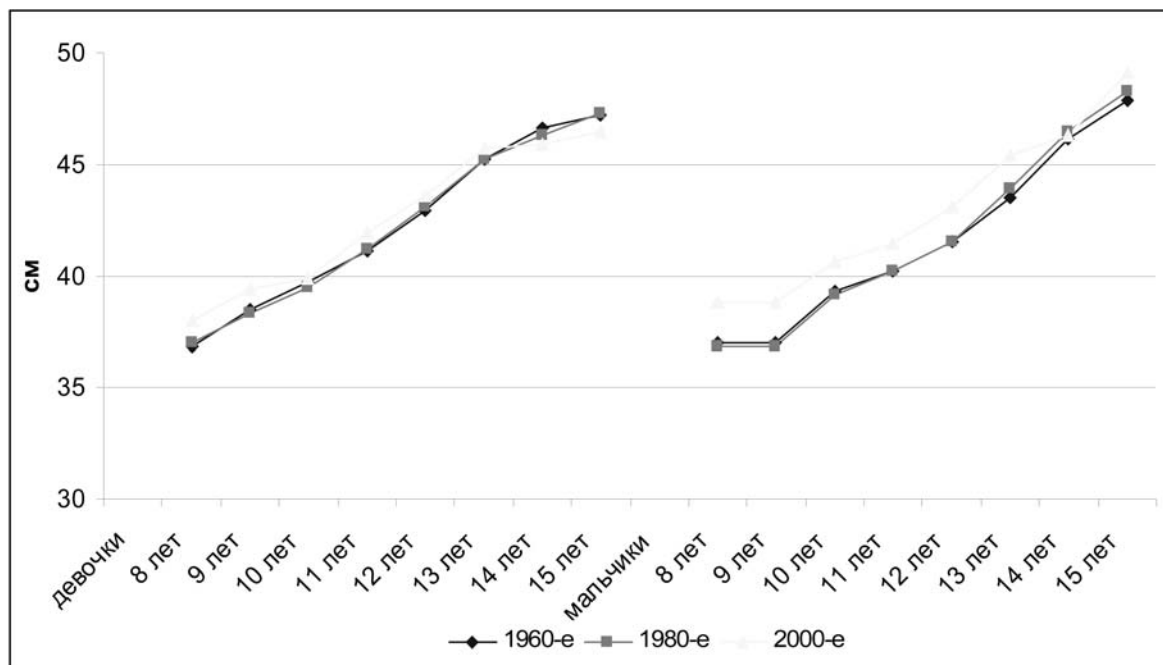


Рис. 5. Длина туловища московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

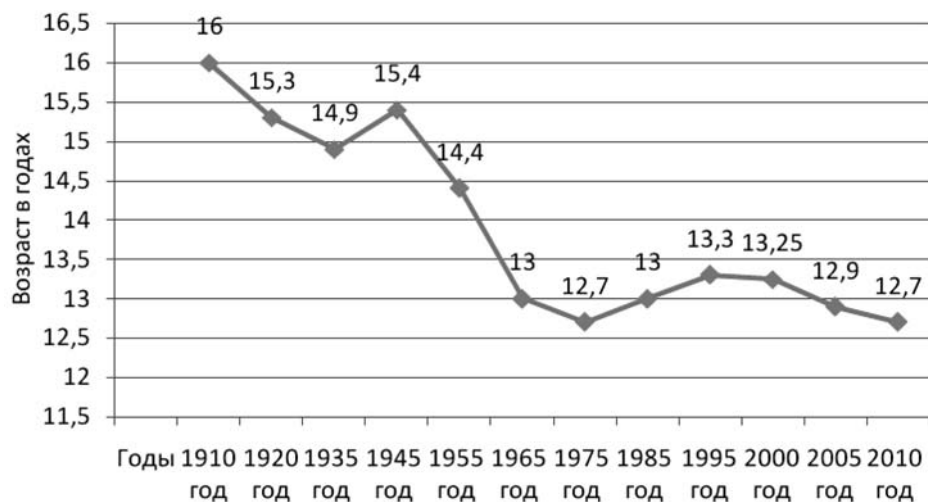


Рис. 6. Динамика *menarche* у девочек Москвы на протяжении XX и в начале XXI века, мес.

вых признаков у современных школьников начинается в более ранние сроки.

У мальчиков развитие вторичных половых признаков начинается с 10 лет. В 14 лет имели нулевую степень выраженности вторичных половых признаков 18.7% мальчиков, а средняя степень выраженности вторичных половых признаков составила 1.3.

У девочек первые признаки появляются в 8 лет. В этом возрасте 4.8% школьниц имели I степень развития молочных желез. В 14 лет девочки со степенью выраженностью вторичных половых признаков в степени 0 отсутствовали, средняя степень развития составила 2.5.

Кроме того, в 11 лет 9.1% москвичек сообщили о наличии регул, в 14 лет менструации имели уже 82.9% девочек.

Сроки появления регул являются важным показателем, характеризующим биологическое развитие (рис. 6). На рисунке представлена общая картина динамики *menarche*, полученная при анализе архивных данных московских родильных домов (5584 карты рожениц разных лет) и собственных поперечных обследований школьниц Москвы с конца 1950-х по 2010 г. Можно видеть постоянное (не считая военных лет) снижение сроков появления первых регул вплоть до 1975 г., когда этот показатель составил 12 лет 7 мес. В 2000 г. первые регулы отмечались у московских школьниц в 13.25 лет. По предварительным данным лонгитудинальных наблюдений, в 2010 г. возраст появления первых регул снова сдвинулся на более ранний срок – 12.7 лет.

В ходе лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. установлено достоверное снижение фун-

циональных показателей во всех возрастных группах (рис. 7). В исследованиях 1980-х гг. снижение функциональных показателей, в частности мышечной силы правой кисти рук (динамометрии), у московских школьников было зафиксировано в начале пубертатного периода – в 11–12 лет. Именно с этого момента школьники по приросту мышечной силы стали отставать ($p < 0.01-0.05$) от ровесников 1960-х. Так, динамометрия правой кисти у мальчиков 8 лет в 1960 г. – 12.8 ± 0.2 кг, в 1982 г. – 15.6 ± 0.3 кг, в 2003 г. – 6.54 ± 0.2 кг, у девочек 8 лет в 1960 г. – 10.4 ± 0.2 кг, в 1982 г. – 13.3 ± 0.2 кг, в 2003 г. – 5.45 ± 0.16 кг. В 11 лет динамометрия правой кисти у мальчиков составила в 1963 г. – 21.6 ± 0.3 кг, в 1985 г. – 20.5 ± 0.4 кг, в 2006 г. – 14.7 ± 0.26 кг, у девочек в 1963 г. – 17.0 ± 0.3 кг, в 1985 г. – 18.1 ± 0.3 кг, в 2006 г. – 13.4 ± 0.22 кг. В возрасте 15 лет у мальчиков в 1967 г. – 45.5 ± 0.8 кг, в 1989 г. – 35.3 ± 0.7 кг, в 2010 г. – 31.4 ± 0.7 кг, у девочек в 1967 г. – 31.4 ± 0.4 кг, в 1989 г. – 25.9 ± 0.4 кг. в 2010 г. – 21.8 ± 0.4 кг.

Снижение функциональных показателей у школьников сопряжено с сужением границ дисперсионного разброса этого показателя, что, несомненно, является отрицательным фактом, связанным с ограничением функциональных возможностей, ухудшением физиологических характеристик растущего организма.

Данные по снижению силовых показателей детей, подростков и молодежи в XXI веке подтверждаются многими учеными [Криволапчук, 2008; Богомолова, 2010; Мишкова, 2010; Чагаева, Попова, Токарев, Кашин, Беляков, 2011; Лобачева, Исламова, Фурман, Свищева, 2011]. Снижение силовых возможностей связывают с отсутствием

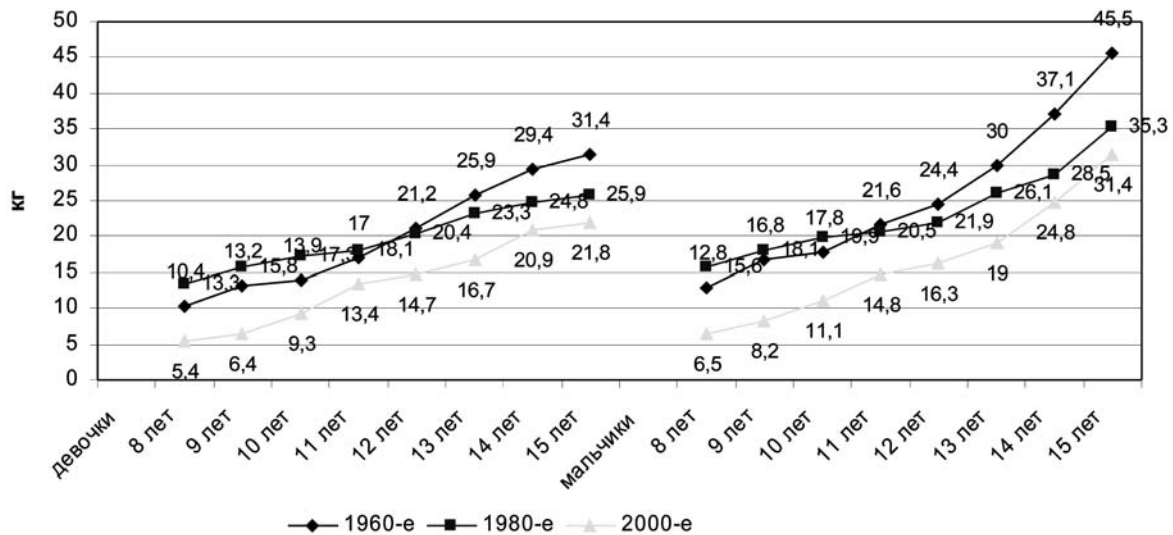


Рис. 7. Мышечная сила правой кисти московских школьников от 8 до 15 лет при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, кг

интереса к активным занятиям спортом, сидячим образом жизни, широким внедрением в жизнь компьютеров, телевизоров и т.д., нарушением питания. Однако неуклонность этого снижения и уменьшение дисперсионного разброса вариантов позволяют говорить о более серьезных причинах «ослабления» молодого поколения, механизмы которых еще предстоит раскрыть.

Заключение

Таким образом, сравнительный анализ показателей физического развития школьников 8–15 лет г. Москвы разных десятилетий показал, что современные школьники превосходят своих сверстников по основным антропологическим показателям, при этом увеличение антропометрических показателей происходит синхронно. Параллельно выявлены изменения пропорций строения тела современных школьников, наиболее четко проявляющиеся в увеличении длины ноги. Выявлены особенности биологического развития современных московских школьников: развитие вторичных половых признаков происходит у мальчиков с 10 лет, у девочек с 8 лет. В 11-летнем возрасте 9,1% москвичек сообщили о наличии регул.

Полученные данные об изменении тотальных размеров тела московских школьников и развитии показателей биологического развития свидетельствует о положительных сдвигах в физическом развитии, и, возможно, о «новом витке» активно-

сти процесса акселерации. При этом во всех возрастных группах (8–15) отмечено существенное снижение функциональных показателей (кистевой динамометрии).

Поведенное исследование указывает на необходимость дальнейшего наблюдения за показателями физического развития московских школьников, необходимости разработки современных нормативов для оценки физического развития, пересмотра нормативов биологического развития школьников, а также поиска механизмов снижения функциональных показателей и их оценки в настоящее время.

Библиография

- Богомолова Е.С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье – среда обитания». Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. Нижний Новгород, 2010.
- Криволапчук И.А. Возрастная динамика и адаптационные изменения функционального состояния детей 5–14 лет под влиянием занятий физическими упражнениями. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2008.
- Мишкова Т.А. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2010.
- Хомякова И.А., Година Е.З., Задорожная Л.В. Особенности роста и развития детей г. Архангельска за последние 20 лет // Материалы XV Конгресса педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» 14–17 февраля 2011 г. М.: Научный Центр здоровья детей РАМН, 2011. С. 922.

Лобачева А.В., Исламова Е.А., Фурман Г.Л., Свищева Е.М. Рациональное питание и его роль в формировании здорового образа жизни // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Фармакотерапия и диетология в педиатрии». Казань. 20–22 сентября. 2011 г. С. 114.

Чагаева Н.В., Попова И.В., Токарев А.Н., Кашин А.В., Беляков В.А. Сравнительная характеристика физиометрических показателей физического развития школьников // Гигиена и санитария, 2011. № 2. С. 72–75.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие в исследованиях НИИ гигиены детей и подростков. Подходы к стандартизации исследований и оценки. Физическое раз-

витие детей и подростков во второй половине XX века: актовая речь. М., 2003.

Контактная информация:

Кучма Владислав Ремирович: 103064, Москва, Малый Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831;

Скоблина Наталья Александровна: e-mail: skoblina@niigd.ru;

Милушкина Ольга Юрьевна: e-mail: olga@wintermute.ru; Бокарева Наталья Андреевна: 103064, Москва, Малый Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831;

Ямпольская Юлия Абрамовна: 103064, Москва, Малый Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831.

CHARACTERISTICS OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF MOSCOW SCHOOLCHILDREN AGED 8–15 YEARS (ON THE RESULTS OF LONGITUDINAL STUDIES)

V.R. Kuchma. N.A. Skoblina. O.Ju. Milushkina. N.A. Bokareva. Ju.A. Jampol'skaya

Research institute of hygiene and health protection of children and adolescents. Scientific Center of children's health of the Russian Academy of medical sciences. Moscow

Aim. The study of physical development in longitudinal researches is carried out with the aim to determine the dynamics of changes of anthropometric indicators, the level of biological maturation and functional indicators of children and adolescents at different time intervals. The processes of physical and sexual development are interconnected and reflect the general patterns of growth and development but at the same time they significantly depend on social-economic, sanitary-hygienic and other conditions, whose influence is mostly defined by human age.

Materials and methods. The longitudinal studies of physical development of Moscow schoolchildren: 1960–1969. 1982–1991 and 2003–2012 were carried out by the staff of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, Scientific Center of Children's Health of the Russian Academy of Medical Sciences. The third study has been carried out since 2003 till present time (according to the plan – till 2012). The findings of the third study (2003–2010) have been processed. During the study the following indicators have been measured and evaluated: body mass and length, chest circumference, ratios, stages of biological development and muscular strength of the right hand.

Results. The 10-years time period of the observations allows to determine the vector of changes in somatic development, pubertal stages and functional capacities of children from one decade to another one. The third longitudinal study of physical development of Moscow children and adolescents shows that modern schoolchildren exceed their peers of the 1960's and 1980's in main anthropologic indicators (body mass and length, chest circumference) and the level of biological development (menarcheal age and the degree of secondary sexual characteristics occur at an earlier age). The findings show a change of body proportions in modern schoolchildren: the increase of body length is combined with the significant increase in leg length. During longitudinal observations of 2003–2010 the decrease of functional indicators (dynamometry) in children of all age groups was found.

Conclusion. The revealed changes in all total body dimensions and indicators of biological development in Moscow schoolchildren show positive shifts in physical development, and possibly a new phase in the process of acceleration. Thus, children of all age groups (8–15 years old) had a significant decrease of functional indicators (hand grip strength). The findings dictate the necessity in modern reference tables for the assessment of physical development, re-evaluation of guidelines of biological development of schoolchildren and in explaining the reasons for decrease of functional indicators.

Keywords: *longitudinal studies, physical development, level of biological development, functional indicators*

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ ВАРИАЦИИ РАЗМЕРОВ ТЕЛА ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

Т.К. Федотова, А.К. Горбачева, А.В. Сухова

НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

Введение. В задачу работы входила оценка вклада большого набора семейно-бытовых и биологических факторов – течение и порядок беременности и родов, характер вскармливания ребенка, наличие некоторых заболеваний, гематологические характеристики на момент рождения, время появления первых зубов, возраст и социальное положение родителей, наличие у них наследственных заболеваний и наличие других детей в семье – в вариации соматического развития детей первого года жизни.

Материалы и методы. Материал собран на базе детской поликлиники микрорайона Марьино г. Москвы в 2009 г. по данным амбулаторных карт и представляет собой продольный массив данных по детям грудного возраста от 0 до 12 месяцев, включающий ежемесячную динамику четырех основных показателей физического развития, длины и массы тела и обхватов головы и груди, и информацию о сопутствующих росту факторах. Для изучения взаимосвязи размеров тела детей с потенциальными факторами роста в зависимости от формы их вариации использовались коэффициенты корреляции или дисперсионный анализ.

Результаты и обсуждение. Выявлены неслучайные связи с невысокой теснотой корреляции уровня 0.2–0.3, в первую очередь, с социальным статусом родителей у детей обоего пола, а также с показателями крови при рождении и количеством других детей в семье у более экзотических мальчиков. Заметно реже такие связи наблюдались для наличия различных болезней в течение грудного периода, зубной зрелости и возраста родителей. Еще реже неслучайные ассоциации встретились для характера вскармливания ребенка и признаков, характеризующих беременность и роды.

Заключение. Полученным в работе значениям коэффициентов корреляции уровня 0.2–0.4 соответствует то, что за счет таких связей можно объяснить всего лишь 4–16% вариации размеров тела. Это означает, что ростовые процессы у детей контролируются многими независимыми факторами, действие каждого из которых сравнительно невелико. Следствием такого механизма является нормальное распределение антропометрических размеров.

Ключевые слова: МГУ имени М.В.Ломоносова, антропология, московские дети грудного возраста, длина тела, масса тела, обхваты головы и груди, социальный статус родителей, число детей в семье, показатели крови при рождении, заболеваемость, корреляции, дисперсионный анализ

Введение

Среди факторов, корректирующих в той или иной степени ростовую динамику детей разного возраста, в акушерской и педиатрической литературе обычно рассматриваются семейно-бытовые условия и некоторые биологические факторы: социальный статус и образовательный уровень родителей, жилищные условия, состав семьи (полная-неполная, число детей и сходный по смыслу показатель порядок рождения ребенка), возраст и размеры тела (обычно длина) родителей, некоторые показатели биологического возраста детей. Наиболее общее резюме работ по изучению социальных факторов роста, имею-

щих более чем двухсотлетнюю историю, – различия в темпах развития между детьми с наиболее и наименее благоприятными комбинациями семейных условий (образования и уровня доходов родителей, жилищных условий), более высокие в целом показатели длины и массы тела у детей высокорослых родителей на фоне благоприятных бытовых условий вне зависимости от возраста родителей, большая чувствительность мальчиков и большая резистентность девочек к условиям среды. [Чеснис, 1973; Таннер, 1979; Eveleth, 1979, Боухолова, Герилова, 1981; Wolanski, 1986, 2005; Година, Миклашевская, 1989; Chrzastek-Spruch, 1996; Bielicki, 2000; Rona, 2000; Stoev, 2000; Siniarska et al., 2000; Година 2001, 2003, 2003а,

2004; Стоев, 2007; Гурбо, 2006]. Уровень материальной обеспеченности оказывается «вторичным» фактором и не является акцелерирующим в отсутствие высокого образовательного уровня родителей («профессиональной значимости»).

Особо хотелось бы отметить работу Говарда Мередита [Meredith, 1984], обобщающую результаты более 500 исследований подобного рода, проведенных во всех возможных частях земного шара, разных этнических группах и касающихся детей разного возраста от рождения до периода второго детства. В задачу автора входило сравнить соматический статус детей, родители которых принадлежат к «альтернативным» по социальному положению категориям, занимающим верхние и нижние ступеньки социальной лестницы. В первую категорию отнесены состоятельные семьи высококвалифицированных служащих (госслужащих), во вторую – неимущие семьи с низким доходом, в которых родители являются либо неквалифицированными рабочими, либо имеют средний уровень квалификации. Направление соматических различий детей едино вне зависимости от этно-территориальной принадлежности популяции и возраста детей. Высокий социальный статус семьи связан с устойчивой соматической акцелерированностью потомства, в первую очередь более высокими уровнями длины тела, массы тела и окружности головы. Для остальных соматических размеров различия не столь явные. Автор особенно обращает внимание на тот факт, что в подобных исследованиях отделить генетическую составляющую статуса семьи от культурной (образ жизни, питания, уход за ребенком) весьма проблематично. Ответ на вопрос, отличаются ли социально контрастные группы в отношении генетического потенциала соматического роста, требует более тщательных исследований.

Материалы и методы

В нашем исследовании в качестве потенциальных факторов роста в грудном периоде рассматриваются течение и порядок беременности и родов, характер вскармливания ребенка, наличие некоторых заболеваний, гематологические характеристики на момент рождения, время появления первых зубов, возраст и социальное положение родителей, наличие у них наследственных заболеваний и наличие других детей в семье. Анализ выполнен на модели продольной выборки московских детей грудного возраста от рождения до 12 месяцев, численностью около 250 человек, обследованной в январе–мае 2009 г. на базе москов-

ской детской поликлиники № 136 московского микрорайона Марьино.

Выбор биометрических методов для измерения связей размеров тела детей с возможными факторами их роста и развития определялся формой вариации последних. Некоторые из них (например, гематологические показатели на момент рождения, возраст родителей) имеют количественную и чаще непрерывную форму изменчивости. При изучении взаимосвязей размеров тела детей с такими признаками использовался обычный коэффициент корреляции с оценкой неслучайности отличий от нуля его значений по *t*-критерию.

Многие другие дополнительные признаки имеют альтернативную (бинарную) форму вариации. Таковы переменные, описывающие нормальное или осложненное протекание беременности и родов, наличие или отсутствие у детей в течение грудного периода тех или иных заболеваний. При изучении связей количественных показателей с бинарными признаками обычный коэффициент корреляции превращается в свою частную форму – точечно-бисериальный показатель связи. При этом все его математические свойства сохраняются.

Значительная часть дополнительных признаков отличается качественной формой изменчивости с небольшим числом упорядоченных или неупорядоченных вариантов – градаций. Такую форму изменчивости имеют порядковый номер беременности или родов, характер вскармливания младенца в грудном возрасте, социальное положение родителей. При изучении связи качественного признака с показателем, имеющим непрерывную форму вариации, обычно используется однофакторный дисперсионный анализ количественной переменной по вариантам первого из них. В ходе этих вычислений устанавливается факт неслучайности различий средних значений непрерывно варьирующего признака, полученных по градациям качественной переменной. Для получения общего представления о величине тесноты связи между количественным и качественным признаком можно использовать вычисление корреляционного отношения (показателя силы влияния фактора), которое по своей общей математической конструкции сходно с коэффициентом корреляции, также являющимся частным случаем корреляционного отношения. Для проведения вычислений нами использовался способ, позволяющий получить практически несмещенную оценку этого показателя связи [Урбах, 1964]. Корреляционное отношение может применяться независимо от того, имеется ли естественная упорядоченность вариантов качественного признака. Это отношение может содержательно истолковываться, так как его квадрат является долей вариации количе-

ственного показателя, обусловленной влиянием на него качественной переменной. Оценку корреляционного отношения легко можно найти по итоговым результатам дисперсионного анализа, выводимых стандартными пакетами компьютерных программ обработки данных [Урбах, 1964; Дерябин, 2007]. Необходимые расчеты в нашем исследовании осуществлялись при помощи специальной компьютерной программы Eta, написанной для MS-DOS В.Е. Дерябиным. Она считывает из текстового файла выводы результатов проведения дисперсионных анализов, необходимые для вычислений данные и возвращает требуемые значения корреляционного отношения. Неслучайность отличий корреляционного отношения от нуля устанавливалась по результатам дисперсионного анализа.

После проведения дисперсионного анализа и нахождения корреляционного отношения в случае установления неслучайных различий средних значений количественного признака, полученных по градациям качественной переменной, встает вопрос о том, для каких попарных сочетаний таких градаций могут быть выявлены достоверные различия этих средних. Ответ на него позволяет конкретизировать полученные при дисперсионном анализе результаты. Для его получения обычно проводятся множественные парные сравнения средних значений количественного признака для всех попарных сочетаний качественного показателя. В нашем исследовании применялись множественные сравнения с использованием критерия Шеффе.

Значения парных коэффициентов обычной и точечно-бисериальной корреляции для связей размеров тела детей с количественными признаками, которые потенциально могут влиять на ход роста и развития, а также результаты дисперсионных анализов размеров тела по вариантам качественных признаков и результаты множественных парных сравнений уровней размеров тела для установленных дисперсионных анализом случаев достоверных различий подробно представлены в монографии «Ростовые процессы у детей грудного возраста» [Дерябин и др., 2009], которая легла в основу настоящей статьи.

Результаты и обсуждение

Для мальчиков в возрасте 8 и 10 месяцев обнаруживается неслучайная связь характера протекания беременности (нормальное или осложненное) с длиной тела. Младенцы, появившиеся на свет после беременности, протекавшей без

осложнений, имеют несколько большую длину тела. Аналогичные связи проявляются и у девочек, когда нормальное течение беременности неслучайно ассоциировано с увеличением массы тела в возрасте 11 месяцев и обхвата головы в 3 месяца. Сходным образом, нормальный ход родов положительно связан с длиной тела новорождённых девочек и обхвата головы в возрасте 1 месяц. Согласно нашим более ранним исследованиям по материалам выборки 1970-х годов обследования осложненное течение родов сочетается с некоторой ретардацией развития скелетно-мышечного компонента и усилением жирового компонента у детей первых трех лет жизни [Федотова, 2008]. Напомним, что по данным литературы наиболее значимым фактором вариации соматического статуса детей грудного возраста и новорожденных следует считать порядок родов.

Неслучайные связи у мальчиков 3 и 12 месяцев обнаруживаются для возраста появления первого зуба с величиной обхватов груди и головы, когда индивиды, имеющие большие значения этих размеров тела, характеризуются и более ранними сроками наступления этого важного события. Сходные ассоциации характерны и для девочек, когда ускоренное появление первого зуба неслучайно сочетается с увеличением длины тела в 9 месяцев, массы тела новорождённых детей, обхвата головы в 3 месяца. Акцелерированность по зубному возрасту (более раннее появление первого зуба и большее количество прорезавшихся к году зубов) связано с соматической акцелерированностью и впоследствии, на интервале 1–3 года, проявляющейся в несколько большем поперечном развитии тела, связанным со скелетными и жировым, возможно, и мышечным компонентами сомы [Федотова, 2008]. Для сравнения: на возрастном интервале 3–6 лет мальчики с более быстрыми темпами смены генерации зубов (зубной возраст в 6 лет) имеют стабильно более высокие уровни большинства скелетных, обхватных размеров тела и жировых складок. Для девочек подобные связи выявлены только для скелетных размеров тела [Федотова, 2008]. Напомним, что зубной возраст считается наиболее автономным из критериев биологической зрелости, мало связанным как со скелетным возрастом, так и с соматическим и особенно половым развитием (уровень корреляций порядка 0.2) [Мажуга, Хрисанфова, 1980].

Достоверная коррелированность у мальчиков и девочек проявляется для размеров тела с наличием или отсутствием некоторых заболеваний, наблюдавшихся у них в грудном возрасте. Так, отсутствие невропатологий ассоциировано с увеличением массы тела и обхвата груди у новорождённых мальчиков и обхвата головы в возрасте

3 месяца. Для девочек аналогичная связь характерна для длины тела в 10–11 месяцев. Отсутствие рахита также скоррелировано с увеличением массы тела у мальчиков 7 месяцев, и девочек 2–3 и 8 месяцев, что представляется вполне естественным. Отсутствие анемии неслучайно ассоциировано с увеличением обхвата груди у новорождённых мальчиков и обхвата головы у мальчиков возраста 3, 6 и 12 месяцев, а также – массы тела у девочек 4–5 месяцев. Отсутствие аллергии также достоверно связано с увеличением длины тела мальчиков 6 и 9 месяцев, длины и массы у новорождённых девочек, длины тела у девочек 12 месяцев, обхвата груди у девочек 9 и 12 месяцев. Однако наличие повторяющихся респираторных заболеваний на первом году жизни неслучайно сочетается с увеличением длины тела мальчиков 6 и 8 месяцев. Аналогичная связь обнаруживается и у длины тела мальчиков 9 месяцев и обхвата головы в возрасте 6 месяцев с наличием инфекционных болезней, когда у детей с меньшими значениями этих размеров тела они встречаются несколько чаще. Отсутствие тяжелых хронических заболеваний (нефро- и кардиопатологий, ортопедических нарушений) достоверно связано с увеличением длины тела практически во всех группах мальчиков второй половины грудного периода. Аналогичная ассоциированность обнаруживается для длины тела и у девочек 2–3 и 8 месяцев, обхвата головы в 9 месяцев.

Отметим, что связь ростовых процессов с заболеваемостью детей разного возраста весьма неоднозначна – факт, обсуждаемый в литературе, и достаточно подробно обсуждавшийся нами ранее [Федотова, 2008]. Так, болезнь как эндогенный стресс-фактор, например, тяжелые формы хронической нефропатии, может обуславливать некоторое замедление ростовых процессов в целом, в первую очередь скелетного роста, что показано нами для выборки московских детей 3–7 лет 1970-х годов обследования. У детей школьного возраста наличие хронических заболеваний может быть связано с устойчивой морфологической спецификой. Например, хронические заболевания сердечно-сосудистой системы по материалам продольного обследования московских школьников 7–17 лет в 1970-х годах связаны у девочек с устойчиво повышенным уровнем массы тела на всем рассматриваемом возрастном интервале. А повышенные уровни артериального давления у детей обоего пола по материалам той же выборки связаны со стабильно более высокими уровнями значений длины и массы тела в сочетании с индивидуальной акцелерированностью темпов полового созревания – своеобразный «комплекс акселерата», которому противопостав-

лен аналогичный «комплекс ретарданта». По материалам выборки 2005–2006 гг. обследования показатели артериального давления обнаруживают неслучайные связи уровня 0.2–0.5 практически со всеми размерами тела, исключая жировые складки, у детей 8–11 лет и мальчиков 12–15 лет. По материалам этой же выборки 2005–2006 гг. обследования наличие приобретенных хронических заболеваний у школьников может ассоциироваться с неслучайным увеличением в первую очередь «поперечного развития» тела: обхватов корпуса и конечностей, жировых складок и массы тела. В то же время, текущая заболеваемость (инфекционные заболевания и частые простуды) может быть фактором временного замедления ростовых процессов с последующим компенсаторным наверстыванием на возрастном интервале 3–7 лет. У мальчиков временная ретардация совпадает по времени с моментом заболевания, у девочек этот эффект «отложен» во времени. Ростовые процессы детей школьного возраста автономны от влияния текущей заболеваемости. Количество неслучайных связей разных показателей заболеваемости с размерами тела детей обнаруживает их заметное возрастное увеличение на интервале от 3 до 17 лет, что может отражать кумулятивное влияние заболеваемости на соматический статус детей.

Среди гематологических показателей обращает на себя внимание заметная связанность увеличения СОЭ с уменьшением многих размеров тела у мальчиков и девочек. Это проявляется у мальчиков для длины и массы тела новорождённых, в возрасте 3–5 и 10–11 месяцев, обхватов головы и груди у новорождённых и обхвата груди в возрасте 6 месяцев. Для девочек аналогичные неслучайные связи наблюдаются для массы тела в 8 и 11 месяцев. Для сравнения на возрастном интервале 3–17 лет выявлена фактическая независимость показателя СОЭ и размеров тела в сочетании с тенденцией к слабой коррелированности содержания гемоглобина с габаритными размерами и общим поперечным развитием тела [Федотова и др., 2007]. Заметим, что функциональные показатели, в частности, гематологические и уровень систолического и диастолического артериального давления, обнаруживают заметно большее число неслучайных связей с соматическими размерами, чем другие показатели здоровья по материалам нашей выборки 2005–2006 гг. обследования. Этот факт хорошо соответствует тезису, что физиологические признаки являются информативными маркерами биологического возраста и связи физиологических и соматических параметров заслуживают специального внимания [Мажуга, Хрисанфова, 1980].

Наличие других детей в семье отрицательно связано с размерами тела мальчиков, что хорошо согласуется с данными литературы. Такие связи проявляются для длины тела в возрасте 3 и 11–12 месяцев, массы тела в 11 месяцев, обхватов головы и груди в возрасте 3 месяцев и обхвата головы в 12 месяцев.

Определенная связь у мальчиков проявляется и для возраста матери с длиной тела в возрасте 1 и 5–6 месяцев. Сыновья более молодых женщин отличаются большими значениями этого признака. Для девочек, однако, направление таких связей оказывается обратным. Здесь проявляется ассоциация больших размеров тела у дочерей более старших женщин. Такова ассоциированность длины и массы тела у девочек 1–2 месяцев, обхвата головы в 6 месяцев. Нам трудно истолковать существование половых различий в направлении этих корреляций.

Проведение дисперсионных анализов размеров тела по порядковому номеру беременности выявило у мальчиков неслучайную связь для длины тела в 3 месяца и его массы тела в 10 месяцев. Несмотря на то, что множественные сравнения не позволили установить неслучайные парные различия, можно все же отметить, что средние уровни этих размеров тела для 1-й или 2-й беременности оказываются меньшими по сравнению с 3-й или 4-й. Проверка связей размеров тела мальчиков с характером вскармливания обнаружила неслучайную связь этого признака для обхвата груди в 1 месяц и массы тела в 2 месяца. Средние значения этих признаков в случае грудного кормления оказываются выше, причем для обхвата груди они установлены как неслучайные. Для девочек обнаружена аналогичная связь для массы тела в возрасте 8 месяцев. Здесь обнаруживается, что искусственное вскармливание по сравнению с грудным и смешанным питанием сочетается с меньшей величиной этого признака, что отчасти подтверждается результатами множественных сравнений.

Дисперсионный анализ размеров тела мальчиков обнаружил неслучайные связи социальной принадлежности их отцов с длиной тела в 4 месяца, обхватами головы и груди в 12 месяцев. Несмотря на то, что множественные сравнения не позволили выявить неслучайных парных различий средних величин этих размеров тела, все же можно отметить, что у сыновей служащих они оказываются несколько большими. Аналогичные связи размеров тела мальчиков с социальным статусом их матерей позволили их обнаружить для обхватов головы и груди новорожденного, обхвата груди в 1 и 6 месяцев, длины тела в 9 месяцев. Множественные сравнения не выявили неслучайных парных различий, но можно отметить, что у

сыновей домохозяек обхватные размеры новорожденных имеют несколько более высокие средние уровни, тогда как длина тела в 9 месяцев оказывается выше у сыновей служащих. Для девочек дисперсионный анализ по градациям социального положения отца обнаружил неслучайные связи с длиной тела в 6 месяцев, массой тела в 1, 2, 3, 5, 6, 8 и 9 месяцев, обхватом головы в 1, 6, 9 и 12 месяцев, обхватом груди в 6 месяцев. Проведенные множественные сравнения не позволили установить неслучайных парных различий средних величин этих размерных признаков по вариантам социального статуса отца. И все же можно отметить, что средние уровни массы тела дочерей рабочих в разных возрастных группах оказываются несколько ниже, чем у девочек, отцами которых являются служащие и военносслужащие.

Следует заметить, что все описанные выше корреляции встречаются довольно редко и характеризуются невысокой теснотой с величинами коэффициента связей, как правило, не превышающими уровня 0.2. Значения 0.3–0.4 встречаются для ситуаций, когда количество наблюдений сравнительно невелико, и эти величины не могут считаться сколько-нибудь надежными. То же самое характерно и для связей размеров тела с качественными признаками, где нечастым достоверным связям соответствуют величины корреляционных отношений 0.2–0.4. Вполне возможно, что в сравнительной редкости обнаружения неслучайных связей размеров тела детей с другими признаками проявляется относительно небольшая численность рассматриваемой выборки. Следует отметить, что примерно такая же картина проявилась по результатам наших аналогичных исследований, проведенных для детей школьного и дошкольного возраста [Федотова и др., 2007; Дерябин и др., 2007].

Для оценки степени частоты встречаемости неслучайных связей размеров тела с признаками, которые потенциально могут являться факторами роста и развития детей грудного возраста, можно дополнительно учесть следующие соображения. При проведении проверки неслучайности существования статистических связей с применением статистических критериев для уменьшения вероятности совершить ошибку II рода выбирают не слишком малый уровень аналогичной вероятности ошибки I рода, обычно равный 0.05. Решение об отклонении нулевой гипотезы и признании неслучайного характера связей принимается, если конкретная вероятность, соответствующая полученному значению критерия, оказывается меньшей этого уровня ($P < 0.05$). Одновременно это означает, что при проведении массовых проверок одинаковых статистических гипотез примерно в 5% слу-

чаев мы можем совершать ошибку I рода – отвергать нулевую гипотезу в ситуации, когда она на самом деле оказывается справедливой. Иными словами, при массовых проверках сходной статистической гипотезы около 5% случаев признания неслучайного характера статистических связей могут быть ошибочными.

Поэтому, при изучении множества парных связей между признаками обнаружение неслучайного их характера примерно в 5% случаев проведенных проверок (или реже) не может расцениваться как достаточно надежное свидетельство в пользу их реального существования. Поэтому, при истолковании в настоящем исследовании результатов массовой проверки сходных статистических гипотез мы обращали внимание на то, как часто отвергалась нулевая гипотеза. И лишь в ситуации, когда это происходило чаще, чем в 5% проведенных проверок, констатировалось существование тех или иных статистических связей.

С учетом этих соображений можно найти, что достоверные связи размеров тела с признаками, характеризующими беременность и роды, были установлены всего лишь в 5 случаях из проведенных 144 проверок у мальчиков и в 4 случаях из 152 – у девочек, что составляет соответственно 3.5 и 2.6%. Эти частоты имеют заметно меньшую величину по сравнению с пороговым уровнем в 5%. Поэтому, можно сделать вывод о весьма редком обнаружении связей размеров тела грудных детей с характеристиками протекания беременности и родов и о рискованности говорить о том, что подобные связи действительно существуют.

Для способа вскармливания грудных детей неслучайные связи с размерами тела были обнаружены по 2 раза у мальчиков и девочек из проведенных 34 и 36 проверок. Это дает обнаружение достоверных ассоциаций соответственно в 5.9 и 5.5% случаев, что немного превышает порог 5% и оказывается заметно большим по сравнению с признаками, описывающими характер беременности и родов.

Для времени прорезывания первого зуба корреляции с размерами тела установлены в 2 и 3 ситуациях у мальчиков и девочек из сделанных 36 и 38 проверок или в 5.5 и 7.9%. Этот результат близок к полученному для характера вскармливания детей.

Наличие различных болезней в течение младенчества дало 16 и 18 случаев достоверных связей из проведенных 252 и 266 у мальчиков и девочек проверок. Этому соответствуют частоты в 6.3 и 6.8% случаев соответственно, что также превышает порог в 5%.

Неслучайные корреляции размеров тела с СОЭ у мальчиков были найдены в 15 проверках

из проведенных – 36, что дает значительную величину 41.7%. Правда, у девочек аналогичный результат обнаружен в 2 случаях из 36 или в 5.3%. Нам трудно истолковать такие половые различия. Половые различия в направлении связей соматического статуса и другого показателя крови (уровня лейкоцитов) были выявлены нами и на возрастном интервале 8–11 и отчасти 12–15 лет [Федотова и др., 2007]: уровень лейкоцитов у мальчиков слабо но положительно скоррелирован с поперечным развитием тела, у девочек установлены отрицательные связи этого показателя со скелетными размерами тела.

Сходная ситуация наблюдается и для наличия и числа других детей, совместно проживающих в той же семье, что и младенец. Для мальчиков достоверные связи найдены в 6 случаях из 36 (или в 16.7%), тогда как у девочек они не были обнаружены совсем.

Для связей с размерами тела грудных детей возраста их родителей неслучайные связи были найдены в 3 случаях у мальчиков и 5 – у девочек из соответственно 72 и 76 проверок, что составляет 4.2 и 6.6%. Социальный статус отцов и матерей младенцев обнаружил достоверные связи в 8 и 13 проверках из проведенных 72 и 76. Этому соответствует обнаружение ассоциаций в 11.1 и 17.1% у мальчиков и девочек соответственно.

Таким образом, подсчеты числа ситуаций, когда обнаруживались неслучайные связи размеров тела грудных детей с дополнительными признаками, позволяют сказать, что наиболее часто они встретились у двух полов для социального статуса родителей, а у мальчиков также для СОЭ и наличия других детей в семье. Заметно реже такие связи наблюдались для наличия различных болезней в течение грудного периода, и зубной зрелости и возраста родителей. Еще реже неслучайные ассоциации встретились для характера вскармливания ребенка, и признаков, характеризующих беременность и роды.

Заключение

Следует отметить, что наблюдаемым значениям коэффициентов обычной и точечно-бисериальной корреляции или корреляционных отношений в 0.2–0.4 соответствует то, что за счет таких связей можно объяснить всего лишь 4–16% вариации размеров тела. Это означает, что ростовые процессы у детей контролируются многими факторами, действие каждого из которых сравнительно невелико. Проведенный ранее анализ большого набора параметров среды в связи со спецификой

соматического статуса детей на широком возрастном интервале от рождения до 17 лет [Федотова и др., 2007] также выявил очень небольшой уровень аналогичных корреляций, колеблющихся в диапазоне от 0.1 до 0.3. Таким образом, вклад каждого из факторов среды в вариации соматического разнообразия детей не следует преувеличивать. Хотя в некоторых работах показано, что совокупный вклад социальных факторов в вариации соматического статуса детей может быть весьма ощутим и составлять до 30% [Гурбо, 2006].

Методическая возможность изучения множественных связей размеров тела детей с комплексами различных признаков, влияющих на ход процессов их роста и развития, которая была реализована в аналогичных наших исследованиях, выполненных для мальчиков и девочек 3–17 лет [Федотова и др., 2007; Дерябин и др., 2007], в настоящей работе, к сожалению, не могла быть применена из-за небольшого числа полнокомплектных наблюдений. В упоминаемых работах показано, что наиболее важным параметром из всей структуры показателей среды является образовательный уровень родителей. Ощутимый вклад вносит также гипоксический стресс, создаваемый курящими дома членами семьи.

Отметим также, что некоторые факторы, определяющие неслучайные соматические вариации детей в раннем возрасте, утрачивают свою весомость впоследствии. Это относится к уровню соматической зрелости ребенка при рождении, течению беременности и родов. Искусственное вскармливание кратковременно стимулирует некоторую акселерацию роста мальчиков в конце грудного периода – начале раннего детства в 1–1.5 года. Однако уже к трем годам искусственники имеют меньшие размеры. Для девочек подобный эффект не выявлен. Однако некоторые обстоятельства раннего онтогенеза имеют весьма длительные последствия и вносят вклад в соматический статус детей даже в подростковом возрасте. Так, повторяющиеся ОРВИ и анемия на первом году жизни связаны с лептосомностью телосложения в первую очередь мальчиков в возрасте второго детства и на интервале 12–15 лет [Федотова и др., 2007].

Интересно также, что с возрастом соматические различия детей по некоторым экзогенным факторам накапливаются. Так, дети родителей с высшим образованием имеют в среднем большие уровни в первую очередь продольных скелетных размеров тела и обхвата головы, хотя это касается отчасти и жировых складок и обхватов сегментов конечностей. Величина этих различий нарастает с возрастом от 0.2–0.3 «сигм» признаков у дошкольников 3–7 лет до 0.5–0.8 «сигм» у подрост-

ков. О кумулятивном эффекте заболеваемости уже говорилось выше. Аналогичным образом эпихальная специфика соматического статуса сильнее выражена у современных школьников сравнительно с дошкольниками [Федотова и др., 2007] и у годовалых детей сравнительно с детьми первых месяцев жизни [Дерябин и др., 2009].

Исследование поддержано грантом РФФИ № 12-06-00036а.

Библиография

- Боухолова М., Герилова А. Темпы роста тела в течение первого года жизни детей г. Брно при разных социальных и некоторых биологических условиях // Актуальные проблемы изучения общественного здоровья. Сб. научных трудов. М., 1981. С. 102–105.
- Година Е.З. Динамика процессов роста и развития человека: пространственно-временные аспекты. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 2001.
- Година Е.З. Ауксология // Антропология. Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: Гуманитарный изд. Центр ВЛАДОС, 2003. С.113–172.
- Година Е.З. Ауксология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия. Т. 2. М.: Старый сад, 2003а. С. 529–560.
- Година Е.З. Современное состояние учения об акселерации развития. // Проблемы современной антропологии. М.: ФЛИНТА-Наука, 2004. С.143–169.
- Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Экология и рост: влияние факторов окружающей среды на процессы роста и полового созревания у человека // Итоги науки и техники. Антропология. М.: ВИНТИ, 1989. Т. 5. С. 77–134.
- Гурбо Т.Л. Биосоциальная обусловленность показателей физического развития детей 4–7 лет (по результатам множественного регрессионного анализа)// Научный альманах кафедры антропологии. Вып. 5. М.: Энциклопедия российских деревень, 2006. С. 66–82.
- Дерябин В.Е. Курс лекций по традиционной биометрии для антропологов. М.: Биологический факультет МГУ, 2007.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Горбачева А.К. Влияние медицинских, социальных, бытовых и экологических факторов на телосложение московских детей. М., 2007. Рук. деп. в ВИНТИ No 980 – В2007.
- Мажуга П.М., Хрисанфова Е.Н. Проблемы биологии человека. Киев: Наукова думка, 1980.
- Стоев Р.С. Антропологична характеристика подрастваци – физическо развитие и полово съзряване във връзка със семейно-битовите условия. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. София, 2007.
- Таннер Дж. Рост и конституция человека // Биология человека. М.: Мир, 1979. С. 366–471.
- Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964.
- Федотова Т.К. Структура распределения размеров тела у детей в процессе роста. Дисс. ... докт. биол. наук. М., 2008.
- Федотова Т.К., Горбачева А.К., Дерябин В.Е. Влияние

- медицинских социальных, бытовых и экологических факторов на рост московских детей. М., 2007. Рук. деп. в ВИНТИ, № 386 – В2007.
- Чеснис Г., Фишас И. и др. К вопросу о типах ростовых кривых в раннем постнатальном онтогенезе человека // Тез. научн. конф. медицинского факультета. 23-24 мая 1973. Вильнюс, 1973. С. 168–170.
- Bielicki T. Growth as an indicator of social inequalities // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. Cambridge: Univ. Press, 2000. P. 54–56.
- Chrzastek-Spruch H., Verleye G., Kozlovska M.D., Suzanne C. Determinants of growth in body length from birth to 6-year-old-age. A longitudinal study of Lublin children // Amer. J. Hum. Biol., 1996. Vol. 8. N 2. P. 21–29.
- Eveleth Ph. B. Population differences in growth: environmental and genetic factors // Human growth. Vol.3. Ed. F.Falkner, J.M.Tanner. NY and London: Plenum Press, 1979.
- Meredith H.V. Body weight at birth of viable human infants: A worldwide comparative treatise // Hum. Biol., 1970. Vol. 42. P. 217.
- Rona R. Social class and height in Britain // The Cambridge encyclopedia of human growth and development. Cambridge: Univ. Press, 2000. С. 401.
- Siniarska A., Krumina D., Wolanski N. Growth in the first year of life // Amer. J. Hum. Biol., 2000. Vol. 12. N 2. P. 1–2.
- Stoev R. Age at menarche in relation to the altitude // Acta morphol. et anthropol., 2000. N 5. С. 144–149.
- Wolanski N. Rozwoj biologiczny czlowieka. С. 1–2. Warszawa: PAN, 1986.
- Wolanski N. Rozwoj biologiczny czlowieka. Podstawa auksologii, gerontologii i promocji zdrowia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.

Контактная информация:

Федотова Татьяна Константиновна:

е-mail: tatiana.fedotova@mail.ru;

Горбачева Анна Константиновна: е-mail: angoria@yandex.ru;

Сухова Алла Владимировна: е-mail: alla-sukhova@bk.ru.

SOME FACTORS OF VARIATION OF BODY DIMENSIONS OF INFANTS

T.K. Fedotova, A.K. Gorbachyova, A.V. Sukhova

Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow

Introduction. *The aim of the work is to estimate the contribution of the number of family and biological factors (number and circumstances of pregnancy and delivery, strategy of feeding, diseases, hematological characteristics at birth, appearance of the first tooth, age and social status of parents, number of children in the family) to the variation of somatic development of infants during the first year of life.*

Materials and methods. *Data was collected in one of Moscow outpatient clinics using the information of personal health records. The data is the longitudinal sample, including the monthly dynamics of basic physical parameters from 0 to 12 months of age – body length and mass, head and chest circumferences – and information about relevant growth factors. To investigate interrelations of body dimensions and potential growth factors the correlation coefficient or analysis of variance was applied considering the form of variation of the analyzed factors.*

Results and discussion. *Significant correlations of low level 0.2–0.3 are revealed with parental social status for boys and girls, with the number of children in the family and hematological status at birth for more ecosensitive boys. The correlations with different diseases during infancy, age of the first tooth eruption and parental age were rarer. Significant associations with strategy of feeding, circumstances of pregnancy and delivery were quite seldom.*

Conclusion. *The levels of correlation coefficients in the range of 0.2–0.4 account for not more than 4–16% of variation of the body dimensions. It means that growth processes of children are regulated by many independent factors, and the influence of each of such factors is very moderate. The normal distribution of anthropometric parameters is the consequence of this mechanism.*

Keywords: *Lomonosov MSU, anthropology, longitudinal sample, Moscow infants, body length, body mass, head and chest circumferences, parental social status, number of children in the family, hematological status at birth, diseases, correlations, analysis of variance*

ВОЗРАСТНАЯ И СЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА ТОТАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА У АБХАЗОВ

Е.Г. Кокоба¹, Т.П. Чижикова¹, П.К. Квициния²

¹ НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

² Абхазский институт гуманитарных исследований им. Д.И. Гулиа, Сухуми, Абхазия

Рассматриваются соматические характеристики взрослого сельского населения сел Джгерда, Члоу и Поквеш Очамчирского района Абхазии по материалам обследований 1980, 1990 и 2010 годов. Общая численность обследованных составила 1936 человек: 1068 мужчин и 868 женщин в возрасте от 20 до 97 лет.

По обследованию 1980 г. представлены характеристики по 497 мужчинам и 443 женщинам. По данным 1990 г. – 301 мужчина и 200 женщин, в 2010 г. обследовано 271 мужчин и 225 женщин. Материал представлен по каждому году обследования и по десятилетиям. По данным трех экспедиций был проведен сравнительный анализ возрастных изменений тотальных размеров тела (длина тела, масса тела и обхват груди). Помимо этого, анализировались различия между группами тех же возрастов по данным, собранным условно продольным методом. Во всех случаях учитывались исторические характеристики соответствующего года рождения. Оценена достоверность различий средних арифметических величин рассматриваемых признаков с помощью *t*-критерия Стьюдента. Рассматривались эмпирические распределения признаков для каждой возрастной группы трех обследований.

Абсолютные различия средних значений длины тела от одной возрастной группы к другой не превышают величины одного квадратического отклонения.

Продольное исследование данных по длине тела выявило достоверные различия только в возрастном интервале 40–49 лет по обследованию 1980 и 1990 г. за счет меньших размеров признака у поколения рождения 30-х годов, чей рост и развитие в детском и подростковом возрасте совпали с особо неблагоприятными условиями периода коллективизации в Абхазии (ломка традиционного уклада жизни) и репрессиями, а затем и военного времени.

Когорта мужчин 20–29 лет, обследованных в 2010 г. уступает в росте когорте двадцатилетних 1990 г. обследования в среднем на 1.43 см, но это уменьшение недостоверно. Самое раннее детство этой группы населения совпало с тяжелым, но недолгим военным периодом 1992–1993 гг. Незначительность отставания в росте мужчин, обследованных в 2010 г., возможно, определяется действием известных ауксологам компенсаторных механизмов, включившихся с наступлением благоприятных условий жизни.

Возрастные показатели массы тела в большей мере подвержены воздействиям среды. В обследовании 1980 и 1990 г. были отмечены небольшие изменения массы тела с возрастом и пониженное содержание жира отложения, с «нормальной» массой тела (по индексу Кетле), что, предположительно, являлось одним из факторов долгожительства. В обследовании 2010 года в мужских и женских возрастных группах средние значения массы тела больше, за исключением когорты 20–29 лет. Для этой выборки определен и большой темп изменения массы тела с возрастом. Для женских групп отмечено достоверное повышение массы тела, вплоть до величин, расцениваемых как ожирение. Это дает основание прогнозировать возможность появления проблем со здоровьем в будущем, что может стать фактором риска в отношении продолжительности жизни.

Кроме группы 20–29 лет, все возрастные когорты по обследованию 2010 г. характеризуются наибольшими показателями размеров обхвата груди, но достоверных различий не выявлено. У мужчин и женщин когорты 20–29 лет по обследованию 2010 г. средние показатели обхвата груди меньше, чем у сверстников, обследованных в 1990 г. Молодое поколение характеризуется более слабым физическим развитием.

Более высокие средние квадратические отклонения и коэффициенты вариации по массе тела и обхвату груди для абхазов 2010 г. обследования свидетельствуют о процессах адаптации к новым социальным условиям.

Результат канонического анализа также отражает большой разброс индивидуальных случаев в выборке 2010 г. относительно двух предыдущих исследований, особенно для женщин. Это, вероятно, является результатом соматической реакции данной популяции на перенесенный стресс и послевоенные тяжелые годы.

Полученные результаты показывают, что средовые факторы имеют определенное воздействие на физическое состояние генетически стабильной популяции абхазов.

Ключевые слова: физическая антропология, длина тела, масса тела, обхват груди, индекс массы тела, абхазы, продольные и поперечные характеристики тотальных размеров тела, возрастные группы с десятилетним интервалом, секулярный тренд, дискриминантный анализ

Введение

Изучение возрастной изменчивости морфологии тела современного человека остается актуальным в антропологии. Возрастная динамика отдельных морфологических признаков у взрослых достаточно хорошо изучена в отечественной антропологии [Никитюк, 1967, 1972; Хить, 1968; Куршакова, 1973; Пурунджан, 1980; Дерябин, 1980; Мхитарян, 1981; Павловский, 1982, 1985; Смирнова, 1987; Смирнова, Чижикова, 2001]. Особое место занимают исследования населения, проживающего в условиях относительной биологической и географической изолированности, с устойчивыми традициями жизни и быта. В подобных исследованиях четче выявляется динамика морфологической структуры популяции в течение исторического отрезка времени, когда стабильность или изменчивость морфологических характеристик объясняются условиями роста и развития поколения разных лет рождения.

Как известно, при изучении возрастной изменчивости используется два подхода – методы поперечного и продольного сечения популяции. На практике обычно применяется комбинация обоих методов [Бокач, 1973; Павилонис, Чеснис, 1973; Властовский, Зенкевич, 1969; Соловьева и др., 1976; Ямпольская, 1969; Волкова, 1980, Мхитарян, 1981; Чижикова и др., 2009, 2010; Кокоба, Чижикова и др., 2011]. Такая работа организационно трудно выполнима и требует для своего осуществления длительного времени, что и ограничивает количество подобных исследований. За последние 15–20 лет проводятся работы по изучению особенностей эпохальных изменений у детей, подростков и у студенческой молодежи.

Однако такие обследования по взрослому населению, как на территории нашей страны, так и в странах ближнего зарубежья и в западноевропейских странах единичны. Возможно, отсутствие подобных исследований объясняется экономическими факторами. Но необходимость проведения таких работ очевидна.

Проведенные на протяжении 30 лет в Абхазии антропологические исследования уникальны. Обследовалось генетически однородное сельское население на изолированной локальной территории в разных социально-экономических условиях: в стабильное мирное время и после перенесения крупных социальных потрясений (войны 1992–1993 годов и время послевоенной экономической блокады).

Материалы и методы

В данной статье проводится сравнительный анализ морфологических характеристик абхазов, собранных антропологическими экспедициями в селах Джгерда, Члоу, Поквеш Очамчирского района Абхазии: 1980 г. [Смирнова, Шагурина, 1986; Квициния, Смирнова, 1987], 1990 г. [Чижикова и др., 2009, 2010; Кокоба, Чижикова, 2011] и новых данных обследования 2010 г.

Общая численность обследованных составила 1936 человек в возрасте 20–89 лет: 1069 мужчин и 868 женщин. Каждая из трех выборок представлена по возрастам с десятилетним интервалом. Малочисленность возрастных когорт 80–89 лет позволяет интерпретировать результаты анализа антропометрических данных по ним только как тенденцию.

Таблица 1. Характеристика обследованных когорт

Время обследование	1980 г.		1990 г.		2010 г.	
	N	Средний возраст	N	Средний возраст	N	Средний возраст
Мужчины						
20–29	121	23.5	57	25.2	61	23.1
30–39	73	34.7	76	34.1	37	34.6
40–40	130	44.3	46	44.0	39	44.3
50–59	56	52.5	57	54.6	48	53.7
60–69	41	64.5	45	62.9	35	64.7
70–70	45	74.2	14	72.9	43	74.0
80–89	21	83.1	5	85.0	8	83.4
90 и старше	8	–	–	–	–	–
Всего	497		300		271	
Женщины						
20–29	83	23.9	41	24.9	55	22.1
30–39	82	35.2	44	34.8	36	34.6
40–40	109	44.1	36	44.7	32	45.3
50–59	66	54.3	57	53.8	54	54.3
60–69	47	63.9	16	63.2	20	65.3
70–70	37	74.0	4	74.3	22	73.6
80–89	8	91.1	2	85.0	6	82.2
90 и старше	12	–	–	–	–	–
Всего	443		200		225	

В табл. 1 представлена численность трех выборок и средний возраст когорт. Обследования в 2010 г. проводились, как и ранее, по морфологической программе, включавшей 32 измерительные признака. В данной статье анализируются только тотальные размеры тела абхазов (длина тела, масса тела и обхват груди) – признаки, являющиеся ведущими при исследовании физического статуса популяции.

Проводился сравнительный анализ темпов изменчивости каждого из трех признаков, рассматривались истинные возрастные различия и эпохальная динамика. Вычислены основные биометрические характеристики. Проведен сравнительный анализ данных трех обследований по тотальным размерам тела, оценена достоверность различий средних арифметических величин тотальных признаков с помощью t-критерия Стьюдента. Рассматривались эмпирические распределения признаков для каждой возрастной группы трех обследований.

Определены обобщенные расстояния Махаланобиса [Mahalanobis, 1936] по тотальным признакам между тремя группами наблюдений. Для выявления основных закономерностей межвыборочной вариации рассматриваемых признаков был проведен канонический дискриминантный анализ [Дерябин, 2004, 2007].

Результаты и обсуждение

Возрастная динамика

Общая картина возрастной динамики длины тела (таб. 2) для всех трех разновременных выборок абхазов одинакова – плавное снижение длины тела у мужчин до 60 лет, по данным 1980 г., а по обследованиям 1990 и 2010 г. – до 70 лет, с дальнейшим значительным уменьшением средних значений к следующей когорте. Картина возрастной динамики длины тела женщин трех абхазских выборок одинакова – монотонное ровное уменьшение до 70 лет (рис. 1). У мужчин и женщин максимальные средние характеристики длины тела определены для когорты 20–29 лет.

Значимые ($p < 0.05$) уменьшения параметров роста отмечены только при переходе от группы тридцатилетних мужчин к сорокалетним в выборке 1980 г. и от группы 40–49 к группе 50–59 лет в выборке 1990 г. В выборке 2010 г. статистически значимое ($p < 0.001$) уменьшение роста отмечено при переходе от когорты 60–69 лет к когорте 70–79 лет (табл. 3). Величина различий по длине тела между когортами шестидесятилетних и семидесятилетних мужчин достоверно ($p < 0.001$) отличается по сравнению с выборками 1980 и 1990 г. обследования. Эта динамика, по сути, касается

Таблица 2. Основные соматические характеристики абхазов

Возрастные группы (лет)	Обследование 1980 г.			Обследование 1990 г.			Обследование 2010 г.		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
ДЛИНА ТЕЛА									
Мужчины									
20–29	121	169.71	5.76	58	171.42	6.70	61	169.99	6.27
30–39	73	168.67	7.68	76	170.50	6.72	37	168.72	7.88
40–49	130	166.65	5.60	46	169.04	6.72	39	169.09	6.54
50–59	57	167.46	6.75	57	166.46	5.87	48	167.14	7.65
60–69	41	166.42	6.02	45	168.90	7.09	35	170.31	7.80
70–79	44	165.08	5.43	14	167.64	8.31	43	163.82	6.46
80–89	21	164.40	6.84	5	163.24	–	8	163.08	–
Женщины									
20–29	83	157.18	5.62	41	159.33	6.36	55	159.53	5.45
30–39	82	156.53	5.90	44	157.50	6.12	36	156.82	4.85
40–49	109	154.74	5.43	36	157.36	5.05	32	157.06	4.50
50–59	66	153.23	6.37	57	155.24	6.07	54	156.70	6.37
60–69	46	153.29	5.73	16	153.79	5.18	20	153.44	4.84
70–79	33	150.51	4.88	4	151.05	6.18	22	149.47	4.23
80–89	8	149.19	5.47	2	137.85	–	6	149.00	–
МАССА ТЕЛА									
Мужчины									
20–29	120	65.93	7.24	56	71.98	10.69	61	67.52	11.14
30–39	73	68.74	10.36	76	71.40	10.79	37	76.78	15.60
40–49	130	68.18	10.10	46	70.92	11.54	39	77.59	16.35
50–59	56	71.10	12.52	57	70.30	14.52	48	74.79	17.08
60–69	41	65.63	12.30	45	74.40	11.93	35	75.40	14.54
70–79	45	61.74	9.95	13	64.85	12.53	43	70.82	13.32
80–89	29	58.38	9.13	5	71.6	–	8	70.56	–
Женщины									
20–29	82	57.56	8.12	41	61.37	10.38	55	59.53	8.68
30–39	82	61.12	10.29	44	66.23	15.23	36	69.39	15.85
40–49	109	63.25	12.29	36	67.17	13.24	32	77.81	17.11
50–59	66	61.95	12.08	57	67.18	10.62	54	77.89	18.06
60–69	46	59.39	11.30	16	63.31	15.69	20	73.75	14.37
70–79	37	51.34	11.41	4	52.50	9.04	22	61.61	10.67
80–89	8	50.57	–	2	52.50	–	6	67.50	–
ОБХВАТ ГРУДИ									
Мужчины									
20–29	121	89.17	4.60	57	91.50	5.93	61	89.09	7.8
30–39	73	92.29	5.71	76	93.60	6.16	37	95.66	8.96
40–49	129	93.47	6.39	46	93.50	6.23	39	96.85	9.34
50–59	54	95.51	6.93	57	95.45	7.64	48	96.28	8.60
60–69	33	93.69	7.27	45	96.28	6.11	35	96.62	7.26
70–79	31	91.87	7.24	14	92.03	4.20	43	95.80	8.02
80–89	17	90.65	6.32	5	96.68	–	8	94.81	–
Женщины									
20–29	83	84.69	5.53	40	83.04	5.56	55	81.77	5.47
30–39	82	87.87	6.88	44	87.01	8.40	36	88.69	7.97
40–49	109	90.24	7.61	36	88.85	8.73	32	94.88	10.49
50–59	61	91.00	8.27	57	91.01	6.83	54	94.17	10.52
60–69	41	89.82	7.76	15	88.43	11.46	20	93.55	9.65
70–79	26	86.30	7.64	4	86.38	7.33	22	86.95	9.52
80–89	7	84.77	–	2	83.85	–	6	93.15	–

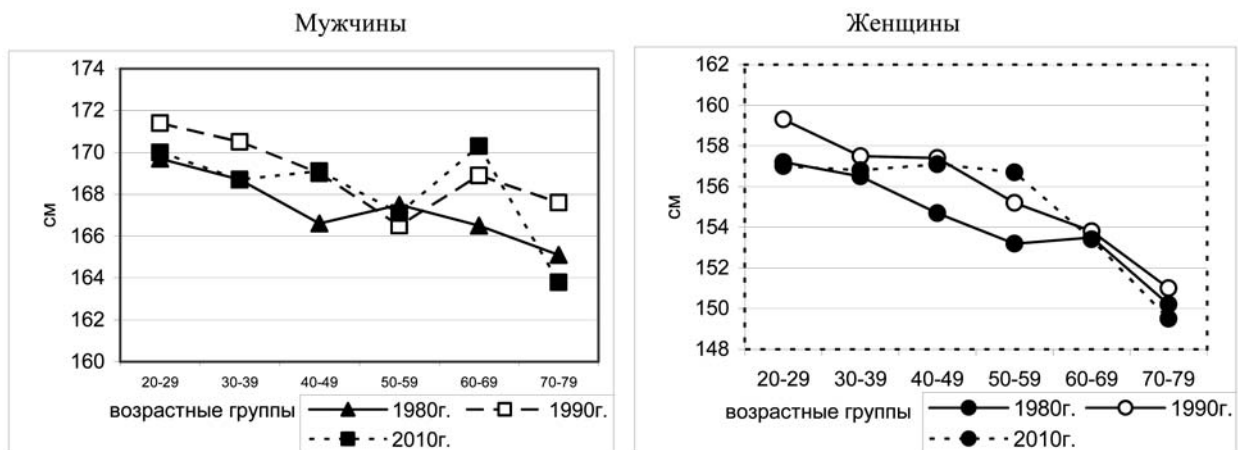


Рис. 1. Распределение средних значений длины тела у абхазов

Таблица 3. Оценка достоверности (t-критерий Стьюдента) средних значений тотальных размеров у абхазов

Возрастные группы	Обследование 1980 г.	Обследование 1990 г.	Обследование 2010 г.	Обследование 1980 г.	Обследование 1990 г.	Обследование 2010 г.
Мужчины			Женщины			
Длина тела						
1-2	0.2851	0.4329	0.3805	0.4697	0.1801	0.0175 ¹
2-3	0.0327 ¹	0.2487	0.8240	0.0311 ¹	0.9127	0.8338
3-4	0.3943	0.0402 ¹	0.2109	0.0983	0.0840	0.7797
4-5	0.4746	0.0601	0.0601	0.8128	0.3874	0.0416 ¹
5-6	0.2615	0.5772	0.0001 ³	0.0104 ¹	0.3725	0.0045 ²
Масса тела						
1-2	0.0280 ¹	0.7598	0.0009 ³	0.0150 ¹	0.0916	0.0002 ³
2-3	0.7076	0.8170	0.8259	0.2057	0.7718	0.0431 ¹
3-4	0.0948	0.8142	0.4405	0.4958	0.9968	0.9841
4-5	0.0348 ¹	0.1293	0.8648	0.2598	0.2531	0.3599
5-6	0.1090	0.0148 ¹	0.1513	0.0019 ²	0.2075	0.0033 ²
Обхват груди						
1-2	0.0000 ³	0.1444	0.0001 ³	0.0013 ²	0.0144 ¹	0.0000 ³
2-3	0.1920	0.7041	0.5729	0.0277 ¹	0.3412	0.0075 ²
3-4	0.0563	0.1657	0.7681	0.5458	0.1862	0.7628
4-5	0.2466	0.5539	0.8500	0.4707	0.0268 ¹	0.8187
5-6	0.3198	0.0186 ¹	0.6408	0.0733	0.7411	0.0315 ¹

Примечания. 1 – возрастная группа 20–29 лет. 2 – возрастная группа 30–39 лет. 3 – возрастная группа 40–49 лет. 4 – возрастная группа 50–59 лет. 5 – возрастная группа 60–69 лет. 6 – возрастная группа 70–79 лет. Уровень значимости. ¹ – $p < 0.05$, ² – $p < 0.01$, ³ – $p < 0.001$

группы мужчин одного поколения, обследованных с десятилетним интервалом, и эти различия, возможно, объясняются не столько возрастным темпом, сколько особенностью этой группы.

Достоверно ($p < 0.05$) уменьшение роста у абхазов от когорты 20–29 лет к когорте 30–39 лет для выборки 2010 г. В выборке 1980 г. значимые уменьшения средних показателей роста на 5% уровне отмечены при переходе от группы 30–39 к группе 40–49 лет, а также после 60 лет. Для выборки абхазов 1980 г. и 1990 г. обследования возрастной темп длины тела незначителен [Кокоба, Чижикина и др., 2011], а по обследованию 2010 г. при переходе от группы женщин 50–59 лет к 60–69 лет ($p < 0.05$) и между следующими когортами отмечены уменьшения высокой степени достоверности ($p < 0.01$) (табл. 3).

Ретроспективный анализ показателей длины тела абхазов по трем моментам обследования по году рождения охватывает исторический интервал от 1900 до 1990 г. Истинно возрастные изменения прослежены по году рождения (табл. 4). Статистически значимых различий не обнаружено между характеристиками возрастных групп по обследованию 1980 г. и 1990 г., ни у мужчин, ни у женщин, однако через двадцать лет, уже в каждой группе одного года рождения с предыдущими данными обнаружены статистически значимые различия.

Между одновозрастными когортами трех обследований по t -критерию Стьюдента выявлены достоверные различия на 5% уровне только между группами сорокалетних мужчин и женщин двух обследований – 1980 и 1990 г. (табл. 5).

Рассматриваемая нами популяция абхазов проживает в течение многих поколений на территории своих сел, без смешения с другими этническими группами, т.е. генетически стабильна, поэтому изменения в длине тела за почти вековой период времени объясняются действием средовых факторов. У мужчин отмечается незначительное увеличение длины тела с пиковыми значениями у поколения 1961–1970 гг. рождения. Поколение, родившееся в 20-е годы прошлого века, имеет большие средние значения длины тела, чем у следующего поколения (1931–1940 гг.), которым пришлось жить в худших условиях. Их рост и развитие в детском и подростковом возрасте пришлось на годы когда в Абхазии (позднее, чем в России и на Украине) проводилась коллективизация, приведшая к ломке традиционного уклада жизни, применялись репрессивные меры, носящие характер этнической чистки, и коснувшиеся большинства абхазских семей, а затем – наступление военного времени начала 1940-х гг. У

следующего поколения абхазов отмечается увеличение длины тела с последующей ее стабилизацией к концу 1950-х гг. Аналогичная эпохальная динамика ростовых процессов за этот период отмечена и для мужчин Дагестана [Мхитарян, 1981].

Анализ сопряженности периодов, связанных с Великой отечественной войной и войной 1992–1993 гг., с соматической реакцией населения края детально не обсуждается.

Для поколения абхазов 1961–1970 гг. рождения (мужчины 20–29 лет в выборке 1990 г.), вероятно, задетого процессом акцелерации, отмечены самые высокие показатели длины тела по результатам трех измерений. Для последующих поколений абхазов отмечается стагнация параметров длины тела. У двадцатилетних мужчин выборки 2010 г. отмечены меньшие средние арифметические значения длины тела, чем у их сверстников выборки 1990 г. В когорту 20–29 лет по обследованию 2010 г. вошли молодые люди, детство которых пришлось на тяжелые годы социально-экономической ситуации в Абхазии: войны 1992–1993 гг. и послевоенной экономической блокады. Когорта мужчин 20–29 лет 2010 г. обследования уступает в росте когорте двадцатилетних 1990 г. в среднем на 1.43 см, но это уменьшение недостоверно. Самое раннее детство этой группы населения совпало с тяжелым, но недолгим военным периодом 1992–1993 гг., который не мог не отразиться на их физическом состоянии. Незначительность отставания в росте мужчин, обследованных в 2010 г., возможно, определяется действием компенсаторных механизмов, включившихся с наступлением благоприятных условий жизни.

Эпохальная динамика

Эпохальная динамика длины тела у абхазских женщин однозначна: плавное увеличение средних размеров длины тела от поколения к поколению на протяжении рассматриваемого хронологического периода, с максимальным значением средних для поколения 1981–1990 гг. рождения. Достоверного изменения показателей длины тела между последующими поколениями абхазов не отмечается, за исключением двух поколений, аналогично мужским, – между поколениями 1931–1940 и 1941–1950 гг. рождения.

Если у мужчин в 20–29 лет по обследованию 2010 г. прослеживается уменьшение средних показателей длины тела, то для женщин этой возрастной группы отмечается стабильность пара-

Таблица 4. Средние значения тотальных размеров у абхазов по году рождения

Годы рождения	Обследование 1980 г.		Обследование 1990 г.		Обследование 2010 г.		$X_1 - X_2$	$X_2 - X_3$
	Возраст, лет	X_1	Возраст, лет	X_2	Возраст, лет	X_3	t-критерий	t-критерий
ДЛИНА ТЕЛА								
Мужчины								
1960–1951	20–29	169.71	30–39	170.50	50–59	167.14	0.3810	0.0114 ¹
1950–1941	30–39	168.67	40–49	169.04	60–69	170.31	0.7889	0.3038
1940–1931	40–49	166.65	50–59	166.46	70–79	163.82	0.8362	0.0353 ¹
1930–1921	50–59	167.46	60–69	168.90	80–89	163.08	0.2958	0.0411 ¹
Женщины								
1960–1951	20–29	157.18	30–39	157.50	50–59	156.70	0.7674	0.5304
1950–1941	30–39	156.53	40–49	157.36	60–69	153.44	0.4645	0.0066 ²
1940–1931	40–49	154.74	50–59	155.24	70–79	149.47	0.5894	0.0001 ³
1930–1921	50–59	153.29	60–69	153.79	80–89	149.00	0.7593	0.0722
МАССА ТЕЛА								
Мужчины								
1960–1951	20–29	65.93	30–39	71.40	50–59	74.79	0.0000 ³	0.1777
1950–1941	30–39	68.74	40–49	70.90	60–69	75.40	0.2871	0.1260
1940–1931	40–49	68.18	50–59	70.30	70–79	70.82	0.2521	0.8547
1930–1921	50–59	71.10	60–69	74.40	80–89	70.56	0.1819	0.4197
Женщины								
1960–1951	20–29	57.56	30–39	66.23	50–59	77.89	0.0001 ³	0.0010 ³
1950–1941	30–39	61.12	40–49	67.17	60–69	73.75	0.0083 ²	0.0896
1940–1931	40–49	63.25	50–59	67.18	70–79	61.61	0.0423 ¹	0.0402 ¹
1930–1921	50–59	61.95	60–69	63.31	80–89	67.11	0.7048	0.5581
ОБХВАТ ГРУДИ								
Мужчины								
1960–1951	20–29	89.69	30–39	93.60	50–59	96.28	0.000 ³	0.0456 ¹
1950–1941	30–39	92.29	40–49	93.50	60–69	96.62	0.2794	0.0409 ¹
1940–1931	40–49	93.47	50–59	95.45	70–79	95.80	0.6850	0.8085
1930–1921	50–59	95.51	60–69	96.28	80–89	94.81	0.5629	0.5495
Женщины								
1960–1951	20–29	84.69	30–39	87.01	50–59	94.17	0.0659	0.0000 ³
1950–1941	30–39	87.87	40–49	88.85	60–69	93.55	0.5139	0.0673
1940–1931	40–49	90.24	50–59	91.01	70–79	86.95	0.5225	0.0379 ¹
1930–1921	50–59	91.00	60–69	88.43	80–89	93.15	0.3229	0.3762

Примечание. Уровень значимости: ¹ – $p < 0.05$, ² – $p < 0.01$, ³ – $p < 0.001$

Таблица 5. Оценка различий средних характеристик (по критерию Стьюдента) у абхазов

	20–29 лет		30–39 лет		40–49 лет		50–59 лет		60–69 лет		70–79 лет	
	1980 г.	2010 г.	1980 г.	2010 г.	1980 г.	2010 г.	1980 г.	2010 г.	1980 г.	2010 г.	1980 г.	2010 г.
ДЛИНА ТЕЛА												
Мужчины												
1990 г.	0.081	0.234	0.124	0.215	0.019 ¹	0.972	0.398	0.608	0.099	0.401	0.185	0.227
Женщины												
1990 г.	0.057	0.871	0.387	0.589	0.012 ¹	0.789	0.078	0.219	0.866	0.836	0.755	0.526
МАССА ТЕЛА												
Мужчины												
1990 г.	0.000 ³	0.031 ¹	0.127	0.035 ¹	0.132	0.030 ¹	0.754	0.148	0.001 ³	0.736	0.361	0.154
Женщины												
1990 г.	0.028 ¹	0.347	0.127	0.368	0.106	0.005 ²	0.013	0.000 ³	0.286	0.045 ¹	0.846	0.123
ОБХВАТ ГРУДИ												
Мужчины												
1990 г.	0.005 ²	0.052	0.204	0.156	0.978	0.052	0.966	0.602	0.092	0.821	0.939	0.099
Женщины												
1990 г.	0.129	0.278	0.538	0.365	0.347	0.010 ²	0.994	0.062	0.148	0.026 ¹	0.984	0.911

Примечание. Уровень значимости: ¹ – $p < 0.05$. ² – $p < 0.01$. ³ – $p < 0.001$

метров, сравнительно с выборкой 1990 г. Возможно, это объясняется большей экочувствительностью мужчин на стрессовую ситуацию в Абхазии 1990-х гг., а также наблюдаемой многими исследователями в последние десятилетия в различных регионах особенностью динамики гендерных соотношений в человеческих популяциях – тенденцией к выравниванию антропометрических характеристик полов [Узунова и др., 2004; Ямпольская, 2006; Баранов и др., 2008; Кучма и др., 2007].

При сравнении дисперсий анализируемого признака по трем обследованиям отмечено, что внутригрупповое разнообразие с возрастом мало меняется и колеблется в пределах от 3.3 до 4.7%.

По обследованию 2010 г. минимальные средние значения массы тела среди возрастных когорт обнаружены в группе 20–29 лет, как у мужчин, так и у женщин (табл. 2). В следующих десятилетиях происходит резкое увеличение средних значений у мужчин и у женщин до 50 лет, а затем снижение. По обследованию 2010 г. в группе 70–79 лет средние значения массы тела превышают таковые для второго десятилетия. Различия средних значений по массе тела между одновозрастными группами по обследованию 2010 г. показали высокую степень достоверности у мужчин и женщин между группами 30–39 лет и 20–29 лет однопроцентного уровня, а у женщин еще и между данными возрастной группы 60–69 и 70–79 лет ($p < 0.01$) (табл. 3).

Между когортами 30–39 и 40–49 лет, а также 40–49 лет и 50–59 лет по трем обследованиям ни

у мужчин, ни у женщин статистически значимых различий не обнаружено (табл. 3). Абсолютные различия средних характеристик массы тела между этими группами мужчин и женщин не превышают 3 кг. Исключением являются абхазки 2010 г. обследования, которые выделяются большими темпами массы тела, достигая между группами 40–49 и 30–39 лет 8.5 кг, что, однако, не превышает значения среднеквадратического отклонения. Наибольшие уменьшения массы тела во всех трех моментах обнаружены между когортами шестого и седьмого десятилетия (табл. 2). Статистически достоверные различия по продольным изменениям средних значений массы тела у мужчин и женщин обнаружены лишь между когортами второго и третьего десятилетия и шестого и седьмого десятилетия по обследованию 1980 и 2010 г. (табл. 3). У женщин третьего обследования отмечены значимые различия по массе тела еще и между когортами 30–39 лет и 40–49 лет ($p < 0.05$). Характеристики по массе тела третьего обследования превышают таковые для предыдущих, а абсолютный размах возрастных изменений всегда больше по обследованию 2010 г. В трех обследованиях абхазов можно выделить интервал от 30 до 59 лет как наиболее стабильный и устойчивый возраст к изменению данных по массе тела.

Средние характеристики массы тела по году рождения представлены в табл. 4. Как и при продольных исследованиях, возрастные изменения средних значений по массе тела у мужчин, рож-

денных в период с 1951 по 1960 г., которые по первому обследованию были в группе 20–29 лет, через десять лет обнаружили статистически значимые различия ($p < 0.001$). Для всех других десятилетий возрастные изменения не обнаруживают достоверных различий.

Для женских групп 1951–1960 гг. рождения по первому обследованию через десять лет отмечены различия в 8.7 кг, что достоверно на однопроцентном уровне. Относительно второго момента, через двадцать лет средние характеристики увеличились на 11.7 кг, что также статистически достоверно ($p < 0.001$) (табл. 4). Средние арифметические значения для когорты тридцатилетних женщин, 1941–1950 гг. рождения, через десять лет увеличились на 6 кг ($p < 0.01$), а через двадцать лет, перейдя в когорту шестого десятилетия, произошло увеличение средних значений также на 6.6 кг. Поколение, рожденное в 1931–1940 гг. четвертого десятилетия по первому обследованию характеризуется увеличением массы тела ко второму обследованию лишь на 4 кг ($p < 0.05$), а к третьему обследованию (это уже когорта семидесятилетних) отмечается уменьшение массы тела на 5.5 кг ($p < 0.05$). Возрастные характеристики массы тела по одному году рождения через двадцать лет демонстрируют однородность только у мужчин.

Рассмотрим тенденцию временных изменений. Известно, что главным рычагом, запускающим механизм старения, в первую очередь являются психологические причины, стрессы, которые оказывают отрицательное влияние на сердечно-сосудистую систему [Татонь, 1981], нарушаются обменные процессы. За прошедшие двадцать лет (война и послевоенные годы) изменились ритм жизни и характер питания, свойственные абхазам, что, очевидно, также отразилось и на изменении массы тела. При обследовании в 1980 и 1990 г., когда была стабильная традиционная мирная жизнь, максимальные величины массы тела по возрастным группам не превышали 74 кг у мужчин [Кокоба, Чижикова, 2011], однако, средние данные в возрастных группах у мужчин и у женщин по обследованию 2010 года обследования больше (рис. 2). Во всех возрастных когортах средние значения массы тела по обследованию 2010 г. превышают таковые характеристики в обследованиях 1980 и 1990 г. (исключение – женщины 20–29 лет). Через 10 лет после первого обследования у мужчин 20–29 лет произошло увеличение массы тела в среднем на 6 кг у мужчин ($p < 0.001$), а у женщин – на 3.8 кг при достоверных различиях ($p < 0.05$). По обследованию 2010 г. в группу этого десятилетия 20–29 лет вошли абхазы, которые в раннем возрасте пережили войну и послевоенное

время. В группе 20–29 лет средние значения массы тела уменьшились у мужчин на 4.4 кг, а у женщин – на 2.1 кг. На рис. 3 видно, что по обследованию 2010 г. на 20% увеличилась встречаемость лиц с малым весом до 60 кг. У женщин этой когорты отмечается практически идентичное распределение, но встречаемость лиц с весом более 70 кг для третьего момента обследования всегда меньше. Однако распределения массы тела двух моментов обследования в других возрастных группах демонстрируют уменьшение встречаемости лиц менее 60 кг по обследованию 2010 г. Так по обследованию 1990 г., в группе четвертого десятилетия встречаемость мужчин с массой тела менее 60 кг составляет 19.5% выборки, а в 2010 г. – меньше, только 12.8%, а с массой тела более 80 кг соответственно – 17.4 и 38.4% (рис. 4). В женских группах та же ситуация: по данным 1990 г. для пятого десятилетия весовая категория меньше 60 кг составляет 31.7% выборки, а по данным 2010 г. – 12.9%, а с массой больше 80 кг соответственно – 12.3 и 37.1% (рис. 5). Также как и данные по средним арифметическим значениям, эмпирические распределения доказывают различия характеристик массы тела одновозрастных групп по обследованию разных моментов во времени.

При сравнении средних значений массы тела у мужчин между одновозрастными группами у обследованных в 1980 и 1990 г., выявлены статистически значимые различия только для когорты 20–29 лет ($p < 0.001$) и 60–69 лет ($p < 0.001$), а у женщин для второго и пятого десятилетия ($p < 0.05$) (табл. 5). Достоверные различия на пятипроцентном уровне обнаружены для мужчин, обследованных в 1990 г. и 2010 г., во втором, третьем и четвертом десятилетии, а у женщин для групп 40–49 лет ($p < 0.01$) и 50–59 лет ($p < 0.001$) и 60–69 лет ($p < 0.05$). В обследовании 2010 г., при увеличении массы тела во всех возрастных когортах (кроме когорты 20–29 лет) и почти одинаковых численностях групп второго и третьего обследования отмечается и больший размах изменчивости, его дисперсия. По обследованию 2010 г. у абхазов по массе тела во всех возрастных группах отмечаются большие значения среднеквадратического отклонения и коэффициентов вариации по сравнению с обследованием 1980 и 1990 г.

Соответствие массы тела и его роста у абхазов трех моментов обследования оценивалось по индексу массы тела (ИМТ), разработанного еще в 1869 г. Кетле. Средние значения ИМТ по возрастным группам представлены в табл. 6. По шкале Всемирной организации здравоохранения за норму принят интервал от 18.5 до 25.0 кг/м².

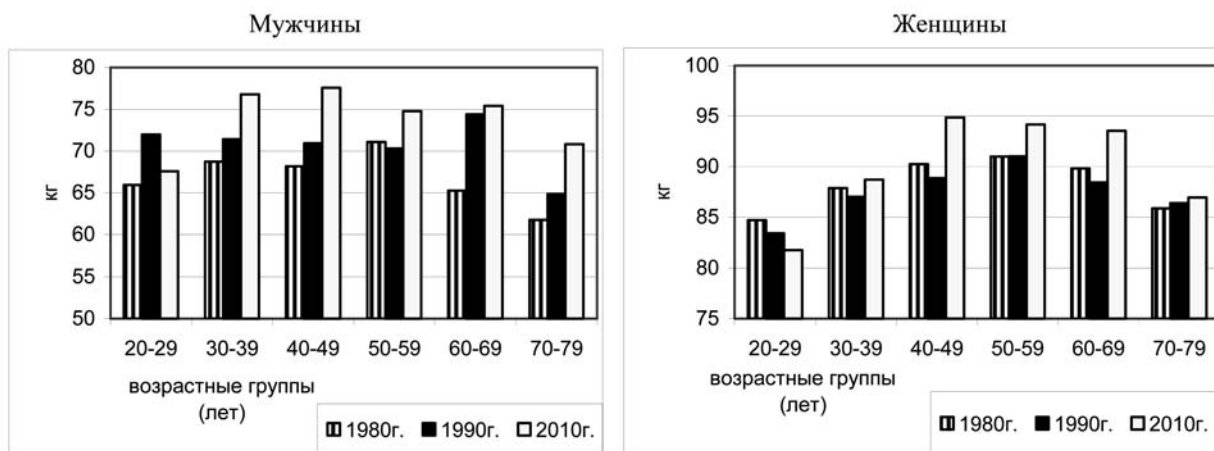


Рис. 2. Распределение массы тела у абхазов

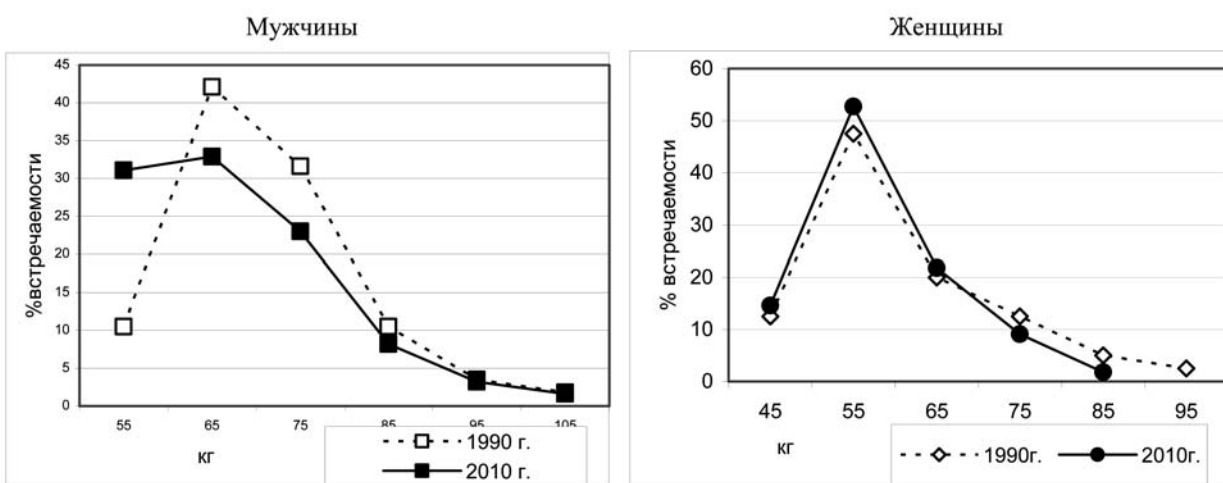


Рис. 3. Распределение массы тела в группе 20–29 лет у абхазов

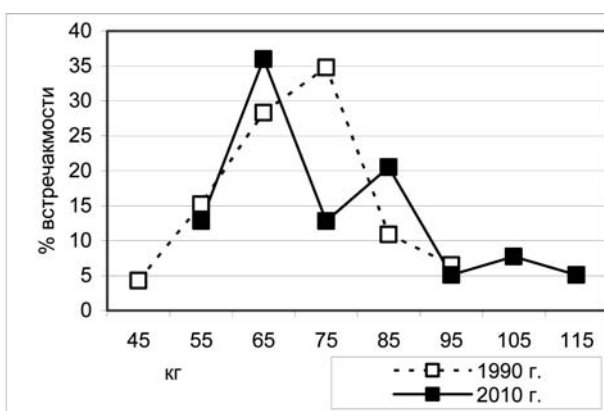


Рис. 4. Распределение массы тела в группе 40–49 лет. Мужчины

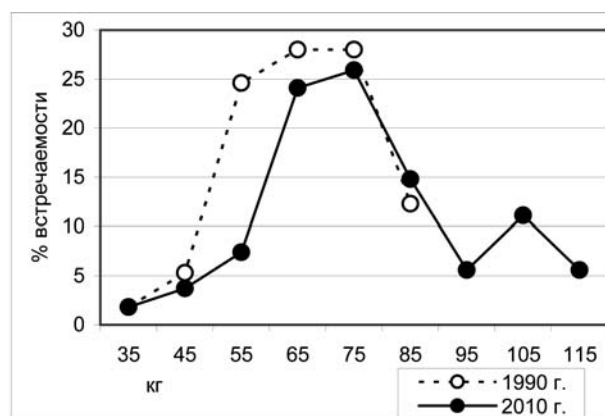


Рис. 5. Распределение массы тела в группе 50–59 лет Женщины

У абхазов первого обследования 1980 г. только в группе 50–59 лет отмечается отличие от нормы верхней границы на 0.3 кг/м². По второму обследованию 1990 г. в мужской группе значения чуть превышают норму в группе пятого десятилетия на 0.4 кг/м² и в шестом десятилетии – на 1.0 кг/м². По третьему обследованию норма верхних значений ИМТ превышает на 2.1 кг/м² уже в группе третьего и четвертого десятилетий, а далее от группы 50–59 лет и до 70–79 лет значения индекса нормы верхней границы менее 1.8 кг/м². Обнаружено увеличение индекса от первого обследования к третьему, а также превышение нормы в более ранних возрастных группах по обследованию 2010 г. Согласно израильскому исследованию [<http://ru.wikipedia.org>] идеальным для мужчин является индекс массы тела в пределах 25–27. Абхазы даже по обследованию 2010 г. не превышают этих данных. Имеющиеся возрастные данные ИМТ по сербам 2006 г. близки, но превышают средние значения для возрастных групп абхазов. Так, располагая данными по сербам южной части республики Сербия [Божич-Крстич, Павлица, Ракич, 2008], отличия от границы нормы у мужчин составляют от 2.2 кг/м², до 3.5 кг/м², больше, чем у абхазов. По обследованию 1980 г. абхазки характеризуются «нормой» ИМТ во втором, третьем и седьмом десятилетиях (табл. 6). По обследованию 1990 г. «норма» ИМТ отмечена только во втором и седьмом десятилетиях. Некоторую избыточную массу тела (от 25 до 30 кг/м²) имеют абхазки во всех других возрастных когортах, но не превышая верхнюю границу. По обследованию 2010 г., (исключая данные по второму десятилетию, для которых ИМТ – норма), женщины от третьего и седьмого десятилетия имеют избыточную массу. Абхазки в четвертом, пятом и шестом десятилетии характеризуются избыточной массой тела и по классификации ВОЗ, по величине индекса 30.0–39.9 кг/м², имеют ожирение I степени, однако превышая верхнюю границу не более, чем на 1.7 кг/м². Данные по ИМТ подтверждают, что че-

рез двадцать лет у абхазов произошли заметные изменения, связанные с увеличением массы тела. Как считают многие исследователи, в основном по данным для детей и подростков, увеличение ИМТ во времени связано с изменением питания, нарушением обмена веществ, реакцией на стрессовую ситуацию и со снижением физической активности [Година, 2003, 2009; Рослак, Столярчик, 2003; Саливон, Марфина, 2010]. Тенденция к увеличению веса прослеживается по всей Европе, не исключением явились и абхазы Очамчирского района 2010 г. обследования. Следует отметить, что отличия от нормы верхней границы ИМТ у абхазов невелики по отношению к имеющимся данным по другим группам.

Известно, что существует тесная связь у показателей массы тела и обхвата груди: увеличение массы, как правило, ведет к увеличению и обхватных размеров тела. По данным для абхазов коэффициент корреляции этих признаков у мужчин первого обследования равен 0.81, по второму обследованию 0.84 и по третьему 0.89; у женщин соответственно 0.88, 0.90 и 0.91. По двум сериям поперечных наблюдений – 1980 и 1990 г. отмечался определенный характер нарастания средних значений обхвата груди на интервале от 20 до 60 лет, как для мужчин, так и для женщин, после чего наблюдается обратная тенденция [Кокоба, Чижикова и др., 2011]. По обследованию 2010 г. средние арифметические значения обхвата груди всегда больше, чем в первых двух обследованиях. Исключением является возрастная группа 20–29 лет, для которых и у мужчин и женщин отмечены меньшие средние арифметические значения и минимальные квадратические отклонения (табл. 2).

По данным 1980 г. долгожительская абхазская популяция характеризовалась невысоким темпом возрастных изменений обхватных размеров. [Смирнова, Шагурина, 1986; Квициния, Смирнова, 1987]. Достоверные увеличения обхвата груди на 1% уровне отмечены для мужчин и женщин

Таблица 6. Характеристики ИМТ (индекса Кетле) у абхазов трех обследований

Возрастная группа, лет	Мужчины			Женщины		
	Обследование 1980 г.	Обследование 1990 г.	Обследование 2010 г.	Обследование 1980 г.	Обследование 1990 г.	Обследование 2010 г.
20–29	22.9	24.5	23.4	23.3	24.2	23.4
30–39	24.2	24.6	27.0	24.9	26.7	28.2
40–49	24.5	24.8	27.1	26.4	27.1	31.5
50–59	25.3	25.4	26.8	26.4	27.9	31.7
60–69	23.7	26.0	26.0	25.2	26.8	31.3
70–79	22.6	23.1	26.3	22.8	23.0	27.6

1980 и 2010 г. обследования при переходе от группы второго десятилетия к третьему (табл. 3). Для выборки 1990 г. этого возрастного интервала значимое увеличение выявлено только для женщин ($p < 0.05$). Значимые различия по обхвату груди отмечаются у женщин третьего и четвертого десятилетия в выборках 1980 г. ($p < 0.05$) и 2010 г. ($p < 0.01$) (табл. 3). У семидесятилетних средние значения размеров обхвата груди почти совпадают, за исключением мужчин третьей выборки, которые характеризуются большими значениями. По обследованию 1980 г. различия между возрастными группами по обхвату груди у мужчин не превышают 1.2–3.1 см. Изменения средних величин обхвата груди у мужчин по обследованиям 1990 и 2010 г. меньше, чем по обследованию 1980 г. Темп возрастной динамики для них схож и невелик (исключением являются различия между вторым и третьим десятилетиями на 6.5 см для третьего обследования). Женщины выборки 2010 г. относительно двух предыдущих выборок абхазок, наоборот, выделяются значительными колебаниями в приростах (табл. 2). В целом, при сравнении возрастной динамики трех разновременных выборок по обхвату груди (рис. 6) и массе тела (рис. 2), отмечается их идентичность. Единственное расхождение выявлено для группы семидесятилетних женщин 2010 г. обследования: при относительно больших показателях массы тела, размеры обхвата груди совпадают с данными 1980 и 1990 г.

Между двадцатилетними абхазами трех обследований значимые различия ($p < 0.05$) по обхвату груди отмечены между выборками 1980 и 1990 г., с большими значениями для выборки 1990 г. (табл. 5). Для двадцатилетних мужчин обследо-

вания 2010 г. наблюдается уменьшение средних значений этого признака на грани достоверности (на 2.41 см), относительно выборки 1990 г. Остальные возрастные группы по обследованию 2010 г. относительно одновозрастных когорт двух предыдущих обследований характеризуются относительно большими показателями размеров обхвата груди, но различия недостоверны. Для двадцатилетних абхазок трех последовательных измерений можно отметить постепенное уменьшение размеров обхвата груди от одного обследования к другому. Сравнительный анализ по обхвату груди старших возрастных групп женщин показывает минимальные значения средних для выборки 1990 года и максимальные – для выборки 2010 г. Достоверно значимые различия по обследованиям 1990 и 2010 г. в средних значениях обхвата груди отмечены между когортами сорокалетних ($p < 0.01$) и между когортами шестидесятилетних ($p < 0.05$) абхазок, с большими значениями для выборки 2010 г (табл. 5).

У мужчин и женщин когорты 20–29 лет 2010 г. обследования средние показатели обхвата груди меньше, по сравнению с данными для сверстников, обследованными в 1990 г. На протяжении рассматриваемых тридцати лет выявлено уменьшение средних значений обхвата груди у двадцатилетних женщин. За последнее десятилетие аналогичные секулярные изменения обхвата груди отмечены для поколения двадцатилетних представителей и в других популяциях [Година, 2003, 2009; Ямпольская, 2006; Узунова и др., 2004; Кучма, 2007].

По обхвату груди у мужчин 2010 г. обследования во всех возрастных группах дисперсия всегда больше, чем по замерам 1980 и 1990 г. Наибольш-

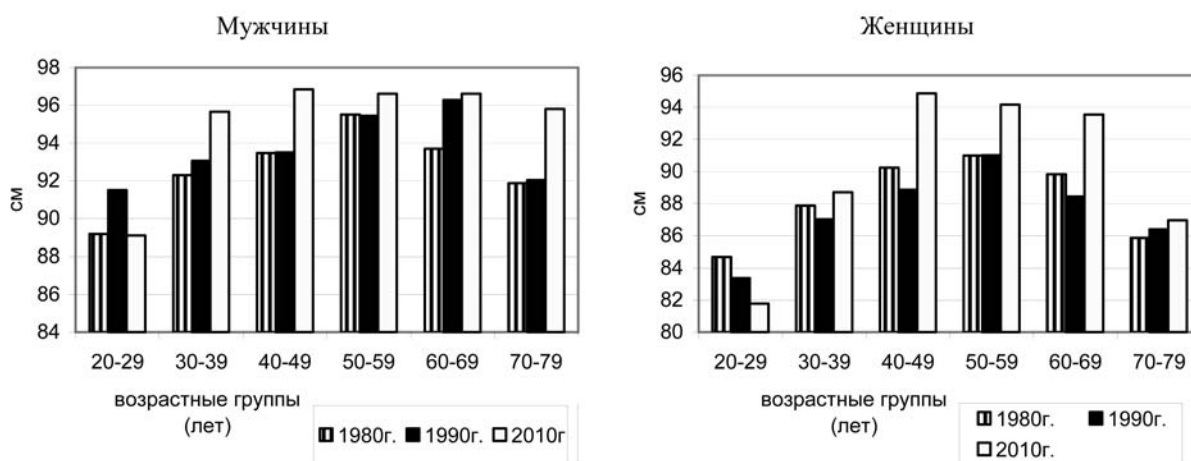


Рис. 6. Распределение средних значений обхвата груди

Таблица 7 . Величины расстояний Махаланобиса между выборками абхазов по обследованиям 1980, 1990 и 2010 г.

Время обследования	Мужчины			Женщины		
	1980 г.	1990 г.	2010 г.	1980 г.	1990 г.	2010 г.
1980 г.	–	0.155180	0.375748	–	0.949750	2.005044
1990 г.	0.155180	–	0.105748	0.949750	–	0.285520
2010 г.	0.375748	0.105748	–	2.005044	0.285520	–

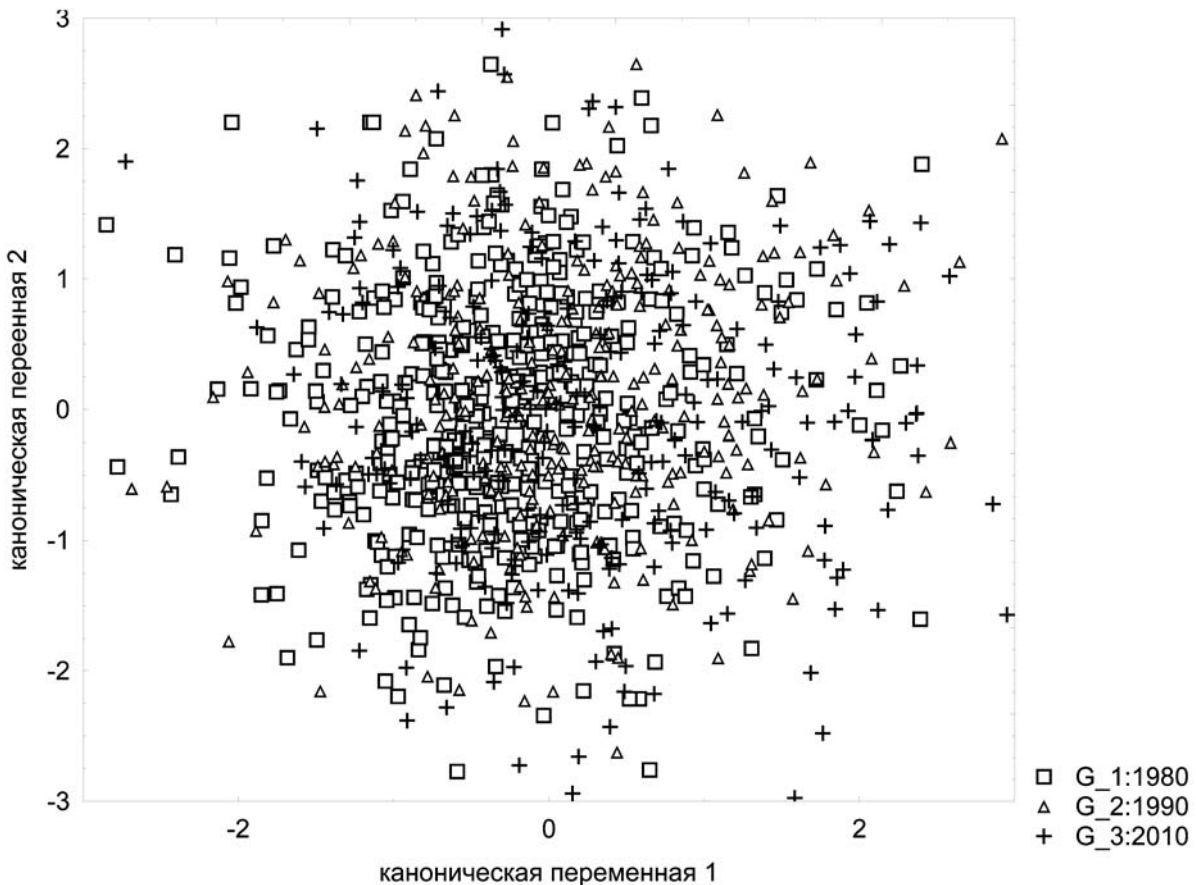


Рис. 7. Канонический анализ в пространстве двух переменных. Мужчины

ший размах изменчивости отмечен для четвертого, пятого и шестого десятилетий у женщин по обследованию 2010 г.

По тотальным размерам трех обследований определялась величина расстояния Махаланобиса. Наименьшей величиной расстояния, т.е. наибольшим сходством характеризуются выборки 1990 и 2010 г. обследования. Величина расстояния Махаланобиса между выборками 1980 и 2010 г. в два раза больше, чем между выборками 1980 и 1990 г. обследования. Это относится как к мужским, так и к женским выборкам. Однако, если

величина расстояния Махаланобиса между мужскими выборками незначительна, то для женских выборок существенна (табл. 7).

Для выявления основных закономерностей межвыборочной вариации рассматриваемого набора признаков использовался канонический дискриминантный анализ, который позволяет наглядно представить расположение индивидуальных случаев в координатах канонических переменных. Для построения дискриминирующих функций использованы три признака – длина тела, масса тела и обхват груди. На рис. 7 и 8 представлена карти-

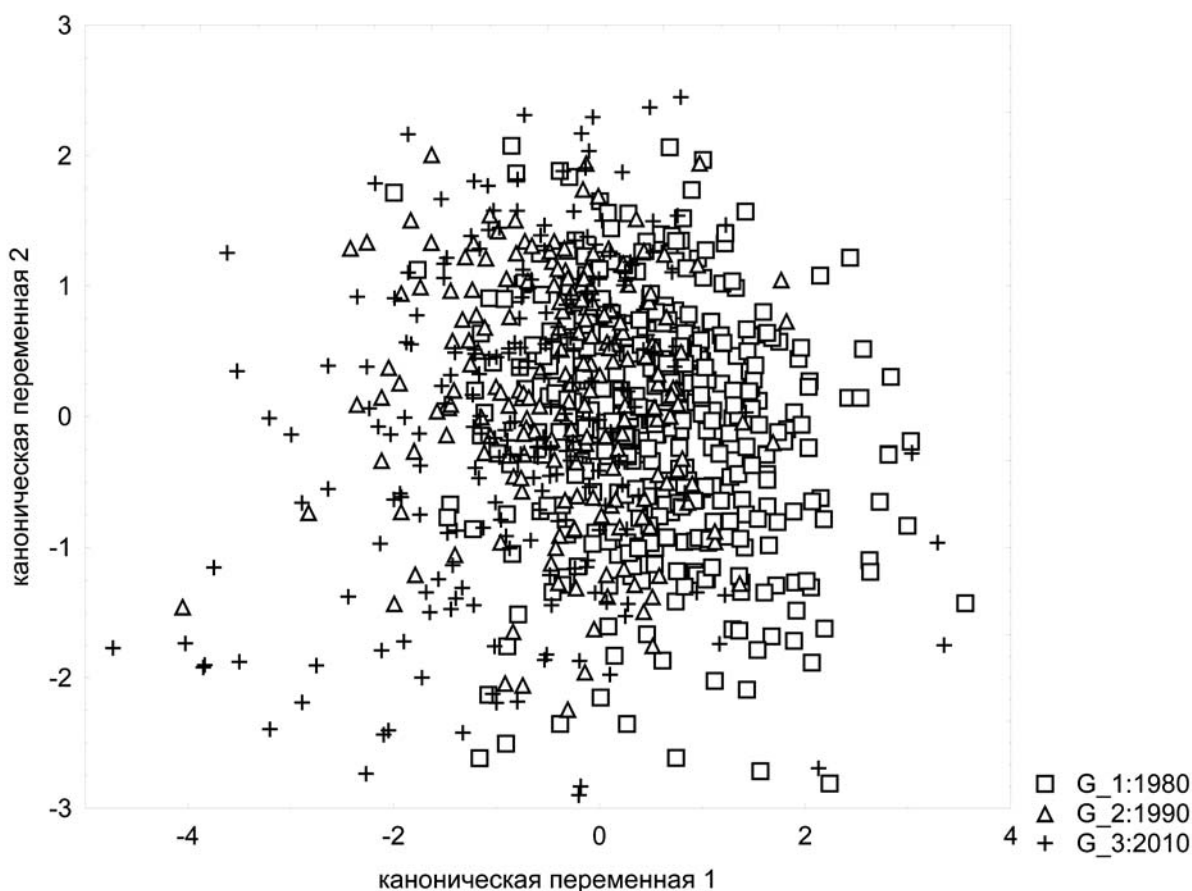


Рис. 8. Канонический анализ в пространстве двух переменных. Женщины

на распределения индивидуальных значений в пространстве двух переменных для мужчин и женщин. На графике для мужских выборок отмечена более выраженная трансгрессия двух облаков индивидуальных наблюдений, соответствующих выборкам 1980 и 1990 г., и больший разброс индивидуальных случаев для выборки 2010 г. Для женских выборок разделение более отчетливо выражено для 1980 и 2010 г., тогда как выборка 1990 г. занимает промежуточное положение. Межвыборочная изменчивость женских выборок оказалась больше, чем для мужских выборок. В целом четких разграничений между выборками разных лет не наблюдается, зона трансгрессии индивидуальных значений для выборок разных лет очень велика, что свидетельствует о принадлежности сравниваемых выборок к единой популяции.

Заключение

Возрастные изменения длины тела по трем обследованиям имеют характер отрицательного градиента. Темп возрастных изменений длины тела у абхазов по каждому обследованию невысок. Абсолютные различия средних значений длины тела от одной возрастной группе к другой не превышают значений квадратического отклонения.

Продольный анализ различий средних значений длины тела между одновозрастными когортами трех обследований выявил достоверные различия 5% уровня только между группами 40–49 лет 1980 и 1990 г. обследования у мужчин и женщин, за счет поколения 1930-х гг., имеющих меньшую длину тела по обследованию 1980 г. Для этого поколения абхазов рост и развитие в детском

и подростковом возрасте пришлось на годы проведения коллективизации, приведшей к ломке традиционного уклада жизни, и репрессий, а затем военного времени начала 1940-х гг.

Ретроспективный анализ изменения длины тела у абхазов за почти вековой период времени показал постепенное увеличение его параметров. Темп секулярного тренда у абхазов неравномерен в разные исторические периоды: период увеличения длины тела для поколения 20-х и 60-х годов и период уменьшения роста для поколения 30-х годов прошлого века. Для поколения 1990-х гг., чье детство выпало на период войны и социально-экономического кризиса в Абхазии, значимых особенностей по показателям роста не выявлено, что видимо, объясняется недолгим периодом кризиса, и компенсацией отставания в росте за счет увеличения темпа роста с наступлением более благоприятного периода.

Выявлено, что средние значения по массе тела и объему груди по данным 2010 г. в возрастных группах превышают таковые для первых двух обследований, кроме когорты 20–29 лет. У мужчин и у женщин группы 20–29 лет по обследованию 2010 г. средние значения массы тела и объема груди уменьшились в сравнении с их сверстниками предыдущих обследований, и распределение демонстрирует увеличение встречаемости лиц с малым весом в этой возрастной категории обследования 2010 г. По трем моментам наблюдений по продольным изменениям средних значений массы тела у мужчин обнаружены статистически достоверные различия лишь между когортами второго и третьего десятилетия, а у женщин еще и между третьим и четвертым и между шестым и седьмым десятилетиями.

Установлены истинно возрастные изменения по году рождения. У абхазов с 1921 г. и по 1960 г. рождения через десять и двадцать лет возрастные характеристики по массе тела однородны, что указывает на незначительные изменения массы тела. У женщин одного года рождения через десять лет и через двадцать лет выявлены достоверные увеличения средних значений массы тела.

Для трех выборок абхазов выделяется интервал от 30 до 59 лет как наиболее стабильный и устойчивый возраст к изменению данных по массе тела.

Данные по ИМТ подтверждают, что через двадцать лет у абхазов произошли изменения, связанные с увеличением массы тела. Для женских групп отмечено достоверное повышение массы тела, значения которых определены категорией «ожирения». Это дает основание предположить возможность появления проблем со здоровьем в

будущем, что, возможно, ведет к повышению фактора риска в отношении продолжительности жизни

По трем сериям поперечных наблюдений выделяются большими средними значениями объема груди возрастные группы 2010 г. обследования. Исключением является возрастная группа 20–29 лет, для которых и у мужчин и женщин отмечены меньшие значения, чем для группы второго обследования.

Продольные изменения средних арифметических величин по возрастным группам во всех трех обследованиях по объему груди демонстрируют сходную ситуацию с характеристиками по массе тела. По обследованию 1980, 1990 и 2010 г. достоверные различия отмечаются между группами 20–29 лет и 30–39 лет. Темп возрастной динамики характеристик по объему груди у мужчин по трем обследованиям схож.

Анализ характеристик для групп 20–29 лет трех обследований показал, что достоверно большими значениями средних размеров объема груди обладает только мужская группа 1990 г., а для мужчин выборки 2010 г. этой когорты отмечается уменьшение средних значений объема груди. Показано, что только когорта двадцатилетних женщин выборки 2010 г. характеризуется самыми меньшими размерами. Достоверно значимые различия по обследованиям 1990 и 2010 г. в средних значениях объема груди отмечены для когорт сорокалетних абхазок ($p < 0.01$) и между когортами шестидесятилетних ($p < 0.05$), с большими значениями для выборки 2010 г., что совпадает с отмеченным аналогичным фактом по массе тела для этих возрастных групп женщин. Секулярные изменения объема груди, отмеченные для молодых абхазов 1981–1990 гг. рождения, аналогичны тенденциям, выявленным для этого поколения в других популяциях. По соотношению тотальных размеров группы двадцатилетних мужчин 1980 и 2010 г. обследования, а также женщины 2010 г. обследования характеризуются более слабым физическим развитием, относительно выборок 1990 г. Отмеченное понижение массы тела и объема груди у женщин возрастной когорты 20–29 лет по результатам обследования 2010 г., нельзя связать с критерием привлекательности, который не является актуальным для молодого поколения этих сел. Скорее, это соматическая реакция на изменившиеся условия жизни, пережитой войны и послевоенной разрухи на данной территории.

Отмеченные среди трех измерений повышенные среднеквадратические отклонения и коэффициенты вариации по массе тела и объему груди для абхазов обследования 2010 г., видимо, отражают неблагоприятную ситуацию в популяции,

связанной с адаптационными процессами к изменившимся условиям.

Вычисленные расстояния Махаланобиса по тотальным размерам трех обследований показали величину в два раза больше между выборками 1980 и 2010 г., как для мужских, так и для женских групп, чем между выборками 1980 и 1990 г. обследования. Для женских выборок величина расстояний больше, чем между мужскими выборками.

Канонический дискриминантный анализ индивидуальных данных между характеристиками трех основных признаков по трем разновременным обследованиям абхазов выявил больший разброс индивидуальных случаев для выборки 2010 г., чем для двух предыдущих, что, возможно, также является отражением соматической реакции данной популяции на перенесенный стресс. Межвыборочная изменчивость женских выборок оказалась больше, чем для мужских выборок.

В целом, хотя исследуемая популяция абхазов на протяжении рассмотренного периода времени генетически стабильна, средовые факторы имеют определенное воздействие на физическое состояние популяции.

Благодарность

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 11-06-00039-а).

Библиография

Абхазское долгожительство. Отв. Ред. Козлов В.И. М.: Наука. 1987.

Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. / М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008.

Божич-Крстич В., Павлица Т., Ракич Р. Антропологическая характеристика сербов /Актуальные вопросы антропологии Минск: Право и экономика, 2008. Вып. 3. С 53–61. Бокач А.М. Изменение роста призывников за последнее столетие на территории Белоруссии // Этногенез белорусов. Минск, 1973. С. 107–110.

Волкова Т.В. Эпохальное изменение пропорций тела у мужчин по материалам Павловского района Горьковской области // Вопр. антропологии, 1980. Вып. 65. С. 99–107.

Властовский В.Г., Зенкевич П.И. Об изменении за последние 50 лет размеров тела взрослых мужчин и женщин г. Москвы в зависимости от года их рождения // Вопр. антропологии, 1969. Вып.33. С. 34–45.

Година Е.З. Ауксология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия. М., 2003. Т. 2. С. 526–566.

Година Е.З., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Хомякова И.А., Гилярова О.А., Степанова А.В. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопр. антропологии, 2003. Вып. 91. С. 42–60.

Година Е.З., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Хомякова И.А., Гилярова О.А., Степанова А.В. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопр. антропологии, 2005. Вып. 92. С. 56–75.

Година Е.З. Секулярный тренд: история и перспектива / Физиология человека. М., 2009. Т. 35. № 6. С. 128–135. Дерябин В.Е. О возрастной и географической изменчивости величины продольных размеров тела и типа пропорций мужчин в некоторых этно-территориальных группах населения СССР //Вопр. антропол., 1980. Вып. 65. С. 67–80.

Квициния П.К., Смирнова Н.С. Возрастная динамика соматического статуса во взрослом и старческом возрастах // Абхазское долгожительство. М.: Наука. 1987. С. 107–112.

Кокоба Е.Г., Чижикова Т.П., Смирнова Н., Квициния П.К. Соматические характеристики по возрастным группам у абхазов двух моментов обследования. //Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. № 2. С.47–65.

Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние и прогноз здоровья школьников (итоги 40-летнего наблюдения) // Российский педиатрический журнал, 2007. № 1. С. 53–57. 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.

Никитюк Б.А. Старение скелета конечностей (антропометрическое и рентгенографическое исследование). // В кн. Материалы VIII научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М. 1967.

Никитюк Б.А. Некоторые актуальные вопросы возрастной антропологии и генетики развития человека. // Мат. симпозиума «Антропология 70-х годов» (апрель 1972). М.: МГУ, 1972. С. 49–71.

Павлонис С., Чеснис Г. Основная тенденция развития физического типа литовцев за последнее столетие // Этногенез белорусов. Минск, 1973. С. 110–112.

Павловский О.М. Оссеографические показатели в долгожительской популяции абхазов. // Вопр. антропологии, 1982. Вып. 69. С. 39–49.

Павловский О.М. Биологический возраст и современные тенденции в постдефенитивном онтогенезе человека. // Вопр. антропологии, 1985. Вып. 75. С. 133–148.

Пурунджан А.Л. К вопросу об интенсивности протекания эпохальных (возрастных) процессов на территории Европейской части СССР. //Вопр. антропологии, 1980. Вып. 65. С. 90–98.

Рослак М., Столярчик Г. Секулярные изменения массивности тела у детей Лодзи // Антропология на пороге III тысячелетия. М., 2003. Т. 2. С. 674–685.

Саливон И.И., Марфина О.В. Изменения во времени индекса массы тела на восходящем этапе онтогенеза в Беларуси // Актуальные вопросы антропологии, 2010. Вып. 5. С. 63–74.

Соловьева В.С., Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Материалы продольных исследований московских школьников // Вопр. антропологии, 1976. Вып. 54. С. 100–118.

Смирнова Н.С., Шагурина Т.П. Возрастные изменения некоторых морфологических признаков у абхазов // Вопросы антропологии, 1986. Вып. 76. С. 59–72.

Смирнова Н.С. Некоторые методические аспекты возрастной соматической изменчивости у взрослых // Вопр. антропологии, 1987. Вып. 79. С. 119–13.

Смирнова Н.С., Чижикова Т.П. Соматический онтогенез взрослого населения разных этнических групп. // 1V Конгресс этнологов и антропологов России. Нальчик, 2001. С. 80.

Татонь Я. Ожирение. Патопфизиология, диагностика, лечение. Варшава: Польское медицинское издательство, 1981.

Узунова А.Н., Лопатина О.В., Неряхина С.В. Особенности антропометрических показателей детей старшего школьного возраста // Педиатрия. 2004. № 4. С. 80–82.

Феномен абхазского долгожительства. Антропо-этнографический аспект исследования. М.: Наука. 1982.

Хитъ Г.Л. О возрастной динамике расовых признаков у взрослых // Антропологический сборник II (ТИЭ, Новая серия, Т. L). М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 42–83.

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. Серия XXIII. Антропология, 2009. № 3. С. 23–36.

Чижикова Т.П., Смирнова Н.С., Дерябин В.Е., Квициния П.К., Кокоба Е.Г. Соматические характеристики абхазов, обследованных в разное время // Актуальные вопросы антропологии: Сб. научных тр. Минск: Белорусская наука, 2010. Вып. 5. С. 103–115.

Ямпольская Ю.А. О характере связи между процессами роста и полового созревания у девочек. // Вопросы антропологии, 1969. Вып. 33. С. 59–72.

Ямпольская Ю.А. Формирование в школьные годы физического развития и репродуктивного здоровья женщины // Гигиена и санитария, 2006. № 1. С. 3–6.

Mahalanobis P.C. On the generalized distance in statistics // Proc. Nat. Inst. Sc. India, 1936. Vol. 2. P. 49–55.

URL: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения 14.09.2011).

Контактная информация:

Кокоба Елизавета Григорьевна: e-mail: kokoba.e@yandex.ru;
 Чижикова Татьяна Петровна: e-mail: tchizhikova@rambler.ru;
 Квициния Петр Константинович:
 e-mail: Lamara22@rambler.ru.

AGE AND SECULAR DYNAMICS OF TOTAL SOMATIC CHARACTERISTICS OF THE ABKHAZIANS

E.G. Kokoba¹, T.P. Chizhikova¹, P.K. Kvitziniya²

¹ *Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow*

² *Abkhazian Institute of Humanities Research, Sukhum, Abkhazia*

Somatic characteristics of rural Abkhazians investigated in 1980 (942 individuals), in 1990 (500 individuals) and in 2010 (496 individuals) are analyzed. The total number of the individuals surveyed in the villages Dzhgerda, Chlou and Pokvesh was 1924: 1056 men and 868 women aged 20 to 97 years old.

In 1980 485 men and 443 women were studied. In 1990 300 men and 200 women were studied, and in 2010 – 271 men and 225 women. The material is presented for each year of the survey over the decades. Main body parameters (body length, body weight, chest circumference) were compared cross-sectionally between the three surveys and semi-longitudinally. Statistical significance of mean differences was calculated with the Student's T-test. Empirical distributions of characteristics for each age group in the three surveys were examined.

Absolute differences of mean values of body length from one age group to another do not exceed the value of one standard deviation.

A longitudinal study of data for the same age groups of the three surveys in body length revealed significant differences only between the cohorts 40-49 in the surveys 1980 and 1990, due to a smaller number of individuals in the cohort born in 1930's, because growth and development in childhood and adolescence in this cohort coincided with particularly unfavorable conditions of the period of collectivization in Abkhazia (destruction of the traditional way of life), political repressions, and then the 2nd World war.

Height of men at the age cohort of 20-29 years in the 2010 survey is smaller by an average of 1.43 cm than that of men in the same age cohort in the 1990 survey, but the difference is not significant. This may be explained by the fact that the early period of their childhood coincided with the hardships of the 1992-1993 war.

Age changes in body mass are more influenced by the environment. In the surveys of 1980 and 1990 only small changes in body weight with age were marked, as well as reduced total body fat, «normal» body mass (Quetelet index), which probably was one of the factors of longevity. In the 2010 study in men and women of all age groups, the absolute average values of body mass are greater except for the cohort of 20-29. For this survey a greater rate of weight changes with age is also shown. In women's groups statistically significant increase in body weight is revealed, up to the values defined as «obese» category. This suggests the possibility of health problems in future, which may lead to increased risk factors for life expectancy.

Except for the group of 20-29 years, all age groups in 2010 are characterized by larger values of chest circumference, comparatively to the same-age cohorts of the two previous surveys, but no significant differences were revealed. The average chest circumference for men and women from the 20-29 cohort surveyed in 2010 was less than in 1990. Thus, young generation of Abkhazians surveyed in 2010 is characterized by weak physical development.

Higher values of standard deviations and variation coefficients of body weight and chest circumference for the Abkhazians in the third survey indicate the process of adaptation to new socio-economic conditions.

The results show that environmental factors have an impact on the physical status of the genetically stable population of rural Abkhazians.

Keywords: physical anthropology, morphology, Abkhazians, body length, body weight, chest circumference, body mass index, semi-longitudinal methods, age changes, age groups, secular trend, canonical analysis

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА ЧАСТОТУ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В БУККАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

А.В. Корсаков¹, В.П. Трошин¹, В.П. Михалёв², А.В. Жилин¹, О.В. Жилина¹,
Д.А. Воробьёва¹, Н.С. Короткова¹

¹ ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт», Брянск

² ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», Брянск

Цель исследования. Определить влияние комплекса техногенных факторов среды обитания на частоту цитогенетических нарушений в буккальном эпителии детей младшего школьного возраста (на примере Брянской области).

Материалы и методы. Проведена сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии мальчиков и девочек 7–9 лет, проживающих на экологически неблагоприятных территориях Брянской области с различной плотностью радиоактивного (от 10.7 до 504.3 кБк/м² по ¹³⁷Cs), токсического (от 1.7 до 171.6 кг/чел/год по токсическим веществам) и комбинированного радиационно-токсического загрязнения среды обитания. Исследования цитогенетического статуса детей 7–9 лет проводились на основе метода анализа микроядер и аномалий ядра в эксфолиативных клетках человека [Stich et al., 1981]. Весной 2011 г. у 242 детей 7–9 лет (123 мальчика и 119 девочек) проводился забор буккального эпителия. От каждого ребенка изучались от 500 до 1500 клеток, затем производился пересчет на 1000 клеток (%). Всего проанализировано 237 000 клеток.

Результаты и обсуждение. Установлены статистически достоверные неблагоприятные изменения в цитогенетическом статусе детей младшего школьного возраста в условиях высокотоксического, радиационно-изолированного и, особенно, радиационно-токсического загрязнения среды, проявляющиеся повышенной частотой двуядерных клеток, клеток с каріопикнозом и каріоплизисом.

Выводы. Наибольшие статистически достоверные неблагоприятные изменения цитогенетического статуса регистрируются у мальчиков и девочек, проживающих на территориях комбинированного радиационно-токсического загрязнения среды обитания, что указывает на дополнительное влияние фоновых техногенно-токсических метаболитов на частоту цитогенетических нарушений у детей в условиях радиоактивного загрязнения среды вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Ключевые слова: Экологическое неблагоприятие, среднегодовые токсические нагрузки, плотность радиоактивного загрязнения, буккальный эпителий, цитогенетические нарушения, микроядерный тест

Введение

В последнее десятилетие после промышленного спада производства 90-х годов прошлого столетия вновь обострились проблемы техногенной токсико-химической загрязненности окружающей среды, проявляющиеся на здоровье населения, особенно детей, как наиболее чувствительной группы при воздействии различных ксенобиоти-

ков [Онищенко, 2007б; Онищенко, 2008; Рахманин, Иванов, Новиков и др., 2007]. Техногенное токсико-химическое загрязнение атмосферного воздуха в настоящее время достигает чрезвычайных размеров: свыше 10 ПДК подвергаются 15% населения в 37 городах РФ, от 5 до 10 ПДК – 52% в 129 городах, до 5 ПДК – 14% в 35 городах и ниже 1 ПДК – 19% населения в 47 городах страны [Государственный доклад о состоянии... 2009]. В

городах Брянской области отмечается до 10 ПДК [Государственный доклад о состоянии... 2009; Государственный доклад... 2010]. Так, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), учитывающий несколько примесей токсикантов и характеризующий уровень хронического воздействия в городах Брянской области составляет от 5 до 13 (от 1 до 10 ПДК) [Государственный доклад... 2010, Государственный доклад... 2009], что указывает на повышенный и высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Состояние современной среды является одной из ведущих причин ухудшения здоровья, прежде всего детского населения страны. По данным Министерства здравоохранения и социального развития РФ общая и первичная заболеваемость детского населения Брянской области за двадцатилетний период (1990–2009 гг.) возросла на 102.0% и 88.1%, РФ – на 77.0% [Ермилова, 2010]. По данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков научного центра здоровья детей РАМН, за последние 50 лет установлено значительное уменьшение числа детей первой группы здоровья, численность которых в настоящее время составляет 2–4% при существенном увеличении распространенности хронических заболеваний и морфофункциональных отклонений [Баранов, Кучма, Сухарева, 2009; Сухарева, Рапорт, Бережков и др., 2009]. Такие явные негативные тенденции в изменении показателей здоровья детей и состояния окружающей среды ставят эту проблему в разряд наиболее приоритетных задач государственной политики [Онищенко, 2007б; Онищенко, 2008].

Однако данные, указывающие на причины и закономерности резкого ухудшения состояния здоровья детского населения, определяющие иерархичность (распределение по степени агрессивности) техногенных факторов среды, отсутствуют [Корсаков, Михалев, 2010].

Мониторинг радиационной обстановки на юго-западных территориях (ЮЗТ) области показал, что несмотря на прошедшие от момента аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) 25 лет, радиоактивность по основным долгоживущим радионуклидам (^{137}Cs и ^{90}Sr) остается высокой и коренного перелома в сторону улучшения пока не наступило, что служит дополнительным дозообразующим фактором, влияющим на состояние здоровья населения [Государственный доклад... 2010; Государственный доклад... 2009; 12]. Так, по данным Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и

благополучия человека по Брянской области плотность радиоактивного загрязнения ЮЗТ ^{137}Cs в 2008 году снизилась на 30–35% по отношению к маю 1986 г., достигая максимальных значений в с. Заборье Красногорского района (2523.4 кБк/м² или 68.2 ки/км²) [Государственный доклад... 2010; Государственный доклад... 2009;]. Процессы освобождения и самоочистки почв от долгоживущих радионуклидов идут медленно. Снижение уровня плотности загрязнения почв сельхозугодий ^{137}Cs по отношению к маю 1986 г. по области составило всего 1.6 раза, превышение же доаварийного уровня по-прежнему на пашне составляет в 45, а сенокосно-пастбищных угодьях – 88 раз [Государственный доклад... 2010; Государственный доклад... 2009;].

В Брянской области вследствие аварии на ЧАЭС образовалась не встречающаяся на других территориях экологическая среда, уникальная как в плане повышенной радиоактивной загрязненности ЮЗТ области, так и в плане появления территорий новейших, неизвестных ранее (до аварии) комбинированных радиационно-токсических и радиационно-изолированных (экологически благополучных по токсическим компонентам) экосистемных воздействий (при равных дозах радиационных нагрузок на население) [Корсаков, Михалев, 2010; Михалев, Адамович, 1997].

Вместе с тем, несмотря на известность географии распределения радиационных загрязнений Брянской области, исследование последствий Чернобыльской катастрофы по-прежнему рассматривается без учета фоновых техногенно-токсических воздействий, их интенсивности и неизбежных в таких ситуациях роста заболеваемости населения, особенно детей – критического звена при воздействии различных ксенобиотиков [Корсаков, Михалев, 2010; Михалев, Адамович, 1997].

Изучение цитогенетического статуса детей, проживающих в таких условиях, предоставляется крайне важным и необходимым для прогнозирования эффективности вкладов техногенно-токсических факторов среды в частоту цитогенетических нарушений на радиоактивно-загрязненных территориях, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС. Частота цитогенетических нарушений (микроядер, деструкции ядра и повышенной пролиферации) в буккальном эпителии у детей, проживающих при такой многофакторной загрязненности среды, не исследована и является основным вопросом настоящей статьи.

Материалы и методы исследования

Нами проведена сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии мальчиков и девочек 7–9 лет, проживающих на экологически благополучных (контрольных), радиационных (вследствие аварии на ЧАЭС), высокотоксических (вследствие накопления промышленных выбросов) и комбинированных радиационно-токсических территориях Брянской области. Исследования цитогенетического статуса детей 7–9 лет проводились на основе метода анализа микроядер и аномалий ядра в эксфолиативных клетках человека, предложенного Stich et al. [Stich, Stich, Parida, 1981].

У 242 детей 7–9 лет (из них 123 мальчика и 119 девочек) проводился забор буккального эпителия. В п.г.т. Клетня обследовано 59 детей (26 мальчиков и 33 девочки), в с. Творишено – 42 ребенка (21 мальчик и 21 девочка), г. Новозыбкове – 72 ребенка (39 мальчиков и 33 девочки) и г. Дятьково – 69 детей (37 мальчиков и 32 девочки). От каждого ребенка изучались от 500 до 1500 клеток, затем производился пересчет на 1000 клеток (окончательный результат выражен в промиллях, ‰). Всего нами проанализировано 237 000 клеток.

На стеклах с буккальным эпителием детей 7–9 лет с помощью светового микроскопа Nikon подсчитывались: клетки с микроядрами (КМЯ), двуядерные клетки (ДК), клетки с более чем двумя ядрами (КЯ>2), клетки с двойным ядром (ДЯ), протрузии разных форм (ПРФ), клетки с кариопикнозом (КП), кариорексисом (КР) и кариолизисом (КЛ). Перечисленные показатели оценивались как ведущие признаки нарушения цитогенетического статуса.

Мазки буккального эпителия фиксировались на воздухе. Препараты окрашивались по Лейшману (смесь азура 1, метиленового синего и желтого водорастворимого эозина). Высушенный на воздухе мазок фиксировали 3–4 минуты. Фиксатор сливали, мазок на предметном стекле промывали проточной водопроводной водой при pH 6.5–7.0, т.к. использование воды другой реакции может привести к плохой, нежелательной, а в ряде случаев и непригодной для цитологического исследования окраске препаратов. Приготовление фиксатора Лейшмана: 2.5 грамма сухого порошка краски Лейшмана растворяли в 1 л метилового спирта и оставляли на 3 дня в сосуде с притертой пробкой, периодически помешивали. Через 3 дня раствор профильтровывали и помещали в другой сосуд. Раствор стоек.

Показатели величин валовых газообразных промышленных выбросов летучих органических соединений (ЛОС) с входящими в их состав бенз(а)пирена, бензола, формальдегида, фенола и др., оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода, в атмосферу (тонн в год) нами изучены по материалам паспортизации всех предприятий Брянской области за десятилетний период, выполняющих проект предельно допустимых выбросов (2000–2009 гг.) [Степаненко, 2010]. Последующий расчет показателей степени загрязненности отдельных районов по мощности суммарных газообразных выбросов, тонн в год данного токсиканта в данном районе Брянской области проводился путем пересчета величин среднегодового выброса на отдельного жителя данного района (кг/чел/год) [Муратова, 2010].

Для установления величин плотности радиоактивного загрязнения по ¹³⁷Cs нами использовались данные справочника [Средние накопленные... 2002], дополненные в учебном пособии «Радиационная экология» по нерадиационным районам Брянской области [Пивоваров, Михалёв, 2004].

Нами выделены следующие территории Брянской области по уровню токсического, радиоактивного и комбинированного загрязнения среды (табл. 1): 1) п.г.т. Клетня – малая плотность радиоактивного и токсического загрязнения (экологически благополучный), 2) с. Творишино – высокая плотность радиоактивного при низком уровне токсического загрязнения (радиационно-изолированный), 3) г. Дятьково – малая плотность радиоактивного при максимально высоком уровне токсического загрязнения (высокотоксический), 4) г. Новозыбков – высокая плотность радиоактивного и токсического загрязнения (комбинированный радиационно-токсический).

Среднегодовые токсические нагрузки на отдельного жителя рассматриваемых районов и плотность радиоактивного загрязнения по цезию-137 представлены в табл. 1.

Статистический анализ полученных данных проводился нами с использованием средств пакета Microsoft Excel. В качестве среднего значения везде фигурирует выборочное среднее, так как выборочные данные обладают очевидной симметрией. При описании разброса данных используется ошибка средней арифметической. Для проверки статистической гипотезы о значимости отклонения того или иного показателя нами применялся традиционный в медико-биологических исследованиях t-критерий Стьюдента, используемый для нормального распределения непрерывных переменных. Для оценки достоверности

Таблица 1. Загрязненность районов Брянской области по уровню радиоактивного, токсического и комбинированного загрязнения окружающей среды

Варианты воздействий факторов экологического неблагополучия среды	Экологическое благополучие (Клетня)	Высокое токсическое загрязнение (Дятьково)	Радиационно-изолированное загрязнение (Творишино)	Радиационно-токсическое загрязнение (Новозыбков)
Среднегодовые суммарные токсические нагрузки на жителя по газообразным токсикантам (2000-2009 гг.), кг/чел/год	1.7	171.6	2.7	26.2
Из них:				
Летучие органические соединения	0.1	6.3	0.2	5.3
Оксиды азота (NO _x)	0.6	59.9	1.3	8.4
Диоксид серы (SO ₂)	0.5	36.3	0.0	4.1
Оксид углерода (CO)	0.5	68.6	1.1	8.4
Плотность радиоактивного загрязнения среды по цезию-137 ¹³⁷ Cs, (2001 г.), кБк/м ²	10.73 (0.29) ¹	29.60 (0.80) ¹	383.3 (10.36) ¹	504.30 (13.63) ¹

Примечание. ¹– значения в ки/км²

данных нами использовались разные уровни статистической значимости различий: 0.05, 0.01, 0.001.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии мальчиков и девочек 7–9 лет, проживающих в условиях экологического благополучия, высокотоксического, радиационно-изолированного и радиационно-токсического загрязнения среды выявила однотипные факторзависимые реакции на исследуемые техногенные воздействия, указывая, что наибольшие статистически достоверные ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$) неблагоприятные изменения цитогенетического статуса регистрируются у мальчиков и девочек, проживающих в г. Новозыбкове, указывая на дополнительное влияние фоновых техногенно-токсических метаболитов в частоту цитогенетических нарушений у детей в условиях радиоактивного загрязнения среды вследствие аварии на ЧАЭС (табл. 2).

У детей высокотоксических, радиационно-изолированных и, особенно, экологически благополучных территорий неблагоприятных изменений

в цитогенетическом статусе значительно меньше или вообще не выявлено (табл. 2).

Так, у мальчиков и девочек г. Новозыбкова число ДК, клеток с КП и КЛ достигает максимальных значений, составляя 12.84 ± 1.37 ; 11.66 ± 2.21 и $28.58 \pm 3.21\%$, что больше показателей экологически благополучных, высокотоксических и радиационно-изолированных территорий в 1.9; 1.3 и 1.4 раза по ДК, в 6.5; 2.0 и 2.8 раза по КП и в 4.0; 2.7 и 3.1 раза по КЛ (табл. 2). Частота КМЯ, клеток с ПРФ, КЯ >2 , клеток с ДЯ и клеток с КР, как и в других районах, составляет малые величины, достигая максимальных значений по КР ($0.74 \pm 0.31\%$). Регистрируются статистически достоверные различия частоты ДК в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове ($p < 0.001$), г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове ($p < 0.05$); клеток с КП в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове ($p < 0.001$); клеток с КЛ в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове ($p < 0.001$) (табл. 2).

Анализ частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии детей, проживающих в п.г.т. Клетня, показывает, что число КМЯ, клеток с ПРФ, КЯ >2 , клеток с ДЯ и клеток с КР составляет от 0.0 до $0.15 \pm 0.06\%$, а число ДК, клеток с КП и КЛ – 6.84 ± 0.79 ; 1.79 ± 0.37 и $7.08 \pm 1.98\%$, что меньше показателей г. Дятьково, с. Творишино и г. Ново-

Таблица 2. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии мальчиков и девочек 7-9 лет, проживающих в условиях экологического благополучия, высокотоксического, радиационно-изолированного и радиационно-токсического загрязнения среды (на 1000 клеток, %)

Цитогенетические показатели, ‰	Экологическое благополучие (п.г.т. Клетня), n=59	Высокое токсическое загрязнение (г. Дятьково), n=69	Радиационно-изолированное загрязнение (с. Творишино), n=42	Радиационно-токсическое Загрязнение (г. Новозыбкове), n=72
Цитогенетические нарушения				
КМЯ	0.02±0.02	1.47±0.67	0.18±0.08	0.04±0.03
ПРФ	0.04±0.03	0.31±0.09	0.29±0.12	0.13±0.06
Показатели пролиферации				
ДК	6.84±0.79	9.60±1.20	9.37±1.26	12.84±1.37
КЯ>2	0.15±0.06	0.16±0.06	0.08±0.04	0.23±0.09
ДЯ	0.04±0.04	0.36±0.09	0.76±0.29	0.12±0.07
Показатели деструкции ядра				
КП	1.79±0.37	5.73±1.05	4.19±0.67	11.66±2.21
КР	0.15±0.08	0.27±0.14	0.12±0.06	0.74±0.31
КЛ	7.08±1.98	10.51±1.39	9.19±1.54	28.58±3.21

Примечание: ДК – двуядерные клетки; КЯ>2 – клетки с более чем двумя ядрами; ДЯ – двойное ядро; КМЯ – клетки с микроядрами; ПРФ – протрузии разных форм; КП – кариопикноз; КР – кариорескис; КЛ – кариолизис

Различия статистически достоверны $p < 0.001$ ¹

Различия статистически достоверны $p < 0.01$ ²

Различия статистически достоверны $p < 0.05$ ³

Различия статистически недостоверны $p > 0.05$ ⁴

¹ Сравнивалась частота ДК в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове; клеток с ДЯ в п.г.т. Клетня и г. Дятьково; клеток с КП в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове; клеток с КЛ в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове.

² Сравнивалась частота клеток с ПРФ в п.г.т. Клетня и г. Дятьково; клеток с КП в п.г.т. Клетня и с. Творишино.

³ Сравнивалась частота КМЯ в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, с. Творишино и г. Дятьково, г. Новозыбкове и г. Дятьково; клеток с ПРФ в п.г.т. Клетня и с. Творишино; ДК в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове; клеток с ДЯ в п.г.т. Клетня и с. Творишино, г. Дятьково и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове; клеток с КР в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, с. Творишино и г. Новозыбкове.

⁴ Сравнивалась частота КМЯ в п.г.т. Клетня и с. Творишино, п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Новозыбкове и с. Творишино; клеток с ПРФ в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и с. Творишино, г. Дятьково и г. Новозыбкове, г. Новозыбкове и с. Творишино; ДК в п.г.т. Клетня и с. Творишино, г. Дятьково и с. Творишино; КЯ>2 между всеми районами; клеток с ДЯ в п.г.т. Клетня и г. Новозыбкове, г. Дятьково и с. Творишино; клеток с КП в г. Дятьково и с. Творишино; клеток с КР в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, п.г.т. Клетня и с. Творишино, г. Дятьково и с. Творишино, г. Дятьково и г. Новозыбкове; клеток с КЛ в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, п.г.т. Клетня и с. Творишино, г. Дятьково и с. Творишино.

зыбкова в 1.4; 1.4 и 1.9 раза по ДК, 3.2; 2.3 и 6.5 раза по КП и в 1.5; 1.3 и 4.0 раза по КЛ (табл. 2). Такие цитогенетические показатели указывают на экосистемную стабильность среды и ее экологическое благополучие. Регистрируются статистически достоверные различия частоты ДК в п.г.т. Клетня и г. Дятьково ($p < 0.05$); клеток с КП в п.г.т. Клетня и г. Дятьково ($p < 0.001$), п.г.т. Клетня и с. Творишино ($p < 0.01$) (табл. 2).

Аналогичный анализ у мальчиков и девочек г. Дятьково показывает, что число КМЯ составляет $1.47 \pm 0.67\%$, в то время как в п.г.т. Клетня, с. Творишино и г. Новозыбкове – 0.02 ± 0.02 ; 0.18 ± 0.08 и $0.04 \pm 0.03\%$, указывая на наибольшую частоту формирования КМЯ по сравнению с экологически благополучными, радиационно-изолированными и радиационно-токсическими территориями. Вместе с тем, средний уровень МЯ в норме для населения считается от 1 до 3‰, поэтому число КМЯ у детей г. Дятьково равно $1.47 \pm 0.67\%$ не может рассматриваться как повышенное.

Число клеток с ПРФ, КЯ > 2, клеток с ДЯ и клеток с КР составляет от 0.0 до $0.36 \pm 0.09\%$, незначительно превышая показатели в п.г.т. Клетня, а число ДК, клеток с КП и КЛ – 9.60 ± 1.20 ; 5.73 ± 1.05 и $10.51 \pm 1.39\%$, что больше показателей п.г.т. Клетня в 1.4; 3.2 и 1.5 раза, указывая на негативное влияние токсико-химических веществ на цитогенетический статус детей (табл. 2). Регистрируются статистически достоверные различия частоты КМЯ в п.г.т. Клетня и г. Дятьково, с. Творишино и г. Дятьково, г. Новозыбкове и г. Дятьково ($p < 0.05$) (табл. 2).

Анализ частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии детей с. Творишино показывает, что число КМЯ, клеток с ПРФ, КЯ > 2, клеток с ДЯ и клеток с КР составляет малые величины, достигая максимальных значений по ДЯ ($0.76 \pm 0.29\%$), а число ДК, клеток с КП и КЛ – практически повторяют показатели г. Дятьково при статистически недостоверных различиях ($p > 0.05$), составляя 9.37 ± 1.26 ; 4.19 ± 0.67 и $9.19 \pm 1.54\%$, указывая на негативное влияние радиационно-изолированного загрязнения среды на цитогенетический статус мальчиков и девочек, а также на однонаправленный характер частоты цитогенетических нарушений на токсико-химические и радиоактивные метаболиты современной урбанизированной среды (табл. 2).

Следует отметить, что статистически достоверные различия в исследуемых цитогенетических показателях между мальчиками и девочками одних и тех же районов практически не регистрируются (кроме числа клеток с КП в г. Новозыбкове,

составляя $15.00 \pm 4.05\%$ у мальчиков и $8.32 \pm 1.59\%$ у девочек, $p < 0.05$).

Полученные авторами результаты подтверждаются данными других исследователей, указывающих на дозозависимое подавление созревания клеток буккального эпителия (БЭ) у детей с преобладанием КП, КР, КЛ и конденсированного хроматина в ядре как в условиях повышенного и высокого загрязнения атмосферного воздуха [Алещенко, Алчинова, Дмитриева и др., 2007; Юрченко, Кривцова, Подольная и др., 2007], так и в аналогичных условиях радиоактивного загрязнения среды [Колубаева, 2010; Кузьмина, Сусков, 2002; Севаньяев, Михайлова, Потетня и др., 2005]. Тем не менее, комбинированное влияние радиационного и токсико-химического загрязнения окружающей среды в реальной экологической ситуации, а в не лабораторных моделях является нерешенной проблемой [Корсаков, Михалев, 2010].

Микрофото цитогенетических нарушений в буккальном эпителии детей 7–9 лет представлено на рис. 1.

Выводы

1. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии мальчиков и девочек 7–9 лет выявила наибольшие статистически достоверные ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$) неблагоприятные изменения цитогенетического статуса у детей, проживающих в г. Новозыбкове, проявляющиеся повышенной частотой ДК, клеток с КП и КЛ, что указывает на дополнительное влияние фоновых техногенно-токсических метаболитов в частоту цитогенетических нарушений у детей в условиях радиоактивного загрязнения среды вследствие аварии на ЧАЭС.
2. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии детей 7–9 лет с. Творишино показывает, что число ДК, клеток с КП и КЛ практически повторяют показатели г. Дятьково при статистически недостоверных различиях ($p > 0.05$), указывая на негативное влияние радиационно-изолированного загрязнения среды на цитогенетический статус мальчиков и девочек, а также на однонаправленный характер час-

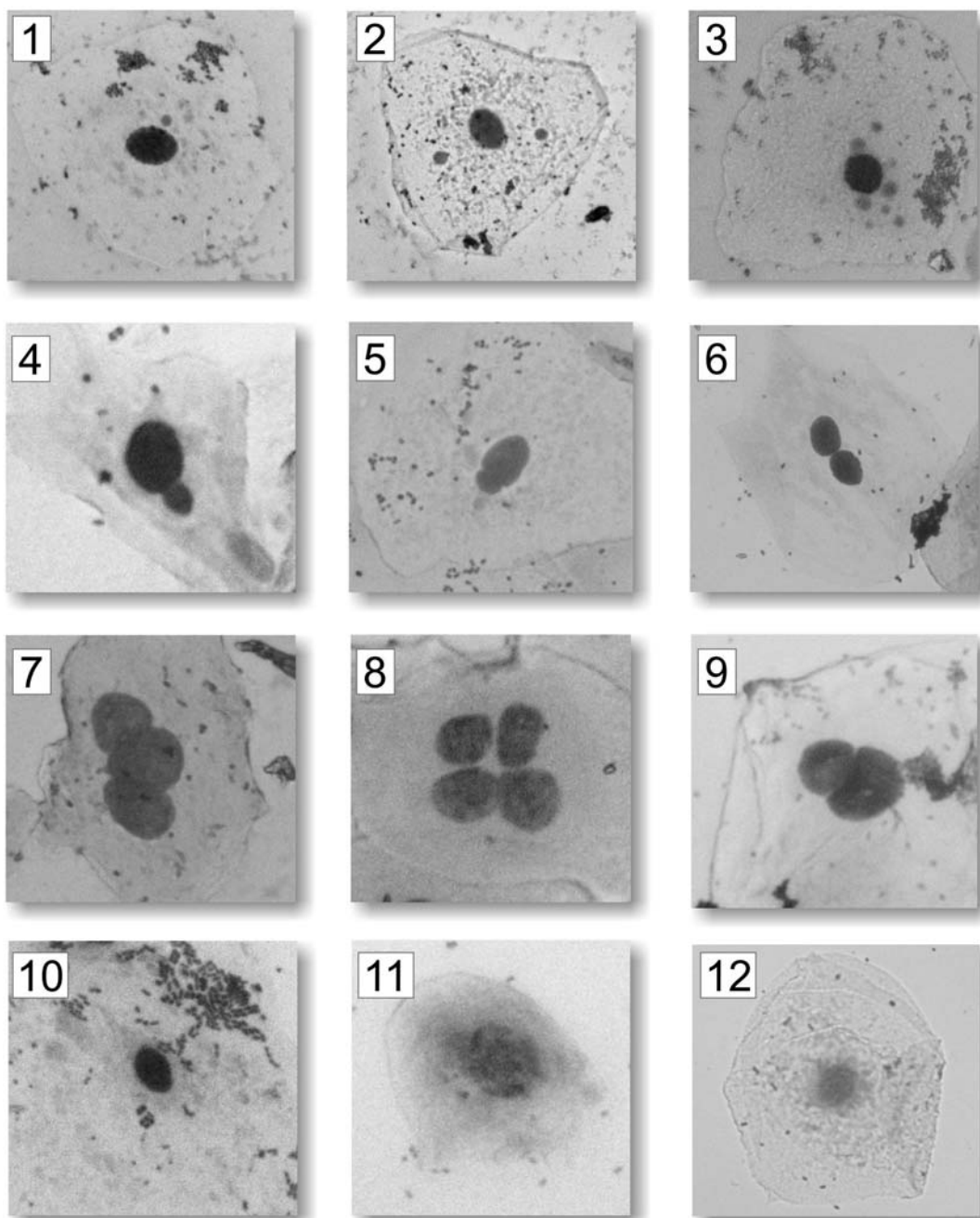


Рис. 1. Микрофото цитогенетических нарушений в буккальном эпителии детей 7–9 лет (окраска по Лейшману х400)

- 1 – клетка с микроядром; 2 – клетка с двумя микроядрами; 3 – клетка с множеством микроядер;
 4 – клетка с протрузией ядра; 5 – клетка с протрузией ядра; 6 – двуядерная клетка; 7 – клетка с тремя ядрами;
 8 – клетка с четырьмя ядрами; 9 – клетка с двойным ядром; 10 – клетка с кариопикнозом;
 11 – клетка с кариорексисом; 12 – клетка с кариолизисом

тоты цитогенетических нарушений на токсико-химические и радиоактивные метаболиты современной урбанизированной среды.

3. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии детей 7–9 лет п.г.т. Клетня, показывает, что число ДК, клеток с КП и КЛ статистически достоверно ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.05$) меньше показателей г. Дятьково, с. Творишино и г. Новозыбкова, указывая на экосистемную стабильность среды и ее экологическое благополучие.

Библиография

Алещенко А.В., Алчинова И.Б., Дмитриева О.С. и др. Использование цитогенетического метода исследования буккального эпителия и метода лазерной корреляционной спектроскопии для мониторинга нарушений в организме детей // *Цитология*, 2007. Т. 48. № 2. С. 169–172.

Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние здоровья современных детей и подростков и роль медико-социальных факторов в его формировании // *Вестник РАМН*, 2009. № 5. С. 6–10.

Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2008 г. М.: Мин-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации, 2009. 488 с.

Государственный доклад «Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Брянской области в 2009 году» / гл. ред. П.А. Степаненко. Брянск: Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Брянской области; 2010. 109 с.

Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Брянской области в 2008 году» / сост.: С.А. Ахременко, А.В. Городков, Г.В. Левкина, О.А. Фильченкова, А.И. Сахаров. Брянск: Комитет природопользования и охраны окружающей среды, лицензирования отдельных видов деятельности Брянской области, 2009. 306 с.

Ермилова Е.А. Общая и первичная заболеваемость детского, подросткового и взрослого населения Брянской области и Российской Федерации с 1990 по 2009 гг. // *Материалы медицинского информационно-аналитического центра при Департаменте здравоохранения Брянской области (рукопись)*. Брянск, 2010. 26 с.

Колубаева С.Н. Хромосомные aberrации, микроядра и апоптоз в лимфоцитах при радиационных воздействиях и других патологических состояниях. Автор. дис. ... д-ра биол. наук. Обнинск, 2010. 34 с.

Кузьмина Н.С., Сусков И.И. Экспрессирование геномной нестабильности в лимфоцитах детей, проживающих в условиях длительного действия радиационного фактора // *Радиационная биология. Радиоэкол.*, 2002. Т. 42. № 6. С. 735–739.

Корсаков А.В., Михалев В.П. Комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния окружающей среды как фактора риска для здоровья // *Проблемы региональной экологии*, 2010. № 2. С. 172–181.

Михалев В.П., Адамович В.Л. Гигиеническая оценка радиоактивной загрязненности окружающей среды // *Гигиена и санитария*, 1997. № 3. С. 36–41.

Муратова Н.А. Численность населения Брянской области с 2000 по 2009 г. // *Материалы Федеральной службы государственной статистики по Брянской области (рукопись)*. Брянск, 2010. 15 с.

Онищенко Г.Г. Радиологические и медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС в Российской Федерации // *Гигиена и санитария*, 2007а. № 4. С. 6–13.

Онищенко Г.Г. Городская среда и здоровье человека // *Гигиена и санитария*, 2007б. № 5. С. 3–5.

Онищенко Г.Г. Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации // *Гигиена и санитария*, 2008. № 2. С. 4–15.

Пивоваров Ю.П., Михалёв В.П. Радиационная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Академия, 2004. 240 с.

Рахманин Ю.А., Иванов С.И., Новиков С.М. и др. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействия на здоровье населения // *Гигиена и санитария*, 2007. № 5. С. 5–8.

Севаньякаев А.В., Михайлова Г.Ф., Потетня О.И. и др. Результаты динамического цитогенетического наблюдения за детьми и подростками, проживающими на радиоактивно-загрязненных территориях после Чернобыльской аварии // *Радиационная биология. Радиоэкология*, 2005. № 1. С. 5–15.

Средние накопленные за 1986–2001 гг. эффективные дозы облучения (включая дозы облучения щитовидной железы) жителей населенных пунктов Брянской, Калужской, Липецкой, Орловской, Рязанской и Тульской областей Российской Федерации, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения по постановлению Правительства Российской Федерации № 1582 от 18 декабря 1997 года «Об утверждении Перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» (справочник) / под. ред. Г.Я. Брукка. М.: Министрство здравоохранения РФ, 2002. 206 с. (издание официальное).

Степаненко П.А. Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в Брянской области в 1999–2009 гг. (согласно отчетам ТП-1 воздух) // *Материалы Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (рукопись)*. Брянск, 2010. 20 с.

Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Бережков Л.Ф. и др. Особенности заболеваемости московских школьников за последние 50 лет // *Гигиена и санитария*, 2009. № 2. С. 21–26.

Юрченко В.В., Кривцова Е.К., Подольная М.А. и др. Микроядерный тест эпителия щеки в комплексной оценке экологического благополучия детей в Москве // *Гигиена и санитария*, 2007. № 6. С. 83–86.

Stich H.F., Stich V., Parida B.B. Elevated frequency of micronucleated cells in the buccal mucosa of individuals // *Cancer Lett.*, 1981. Vol. 17. N 2. P. 125–134.

Контактная информация:

Корсаков Антон Вячеславович: 241033, г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 86, ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт». Тел. (раб.): (4832) 41-44-40, 41-13-11.

E-mail: korsakov_anton@mail.ru;

Трошин Владислав Павлович: 241033, г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 86, ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт». Тел. (раб.): (4832) 41-44-40, 41-13-11.

E-mail: patanat32@gmail.com;

Михалёв Владимир Петрович: 241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского» (кафедра ТОФВ).

Тел. (раб.) (4832) 66-68-34, 66-67-31.

Жилин Андрей Владимирович: 241033, г. Брянск, пр-т Ст.

Димитрова, 86, ГБУЗ «Брянский патологоанатомический институт». Тел. (раб.): (4832) 41-44-40, 41-13-11. E-mail: patanat32@gmail.com;

Жилина Ольга Владимировна: тел. (раб.): (4832) 41-44-40, 41-13-11. E-mail: patanat32@gmail.com;

Воробьёва Дина Анваровна: тел. (раб.): (4832) 41-44-40,

41-13-11. E-mail: patanat32@gmail.com;

Короткова Нина Сергеевна: тел. (раб.): (4832) 41-44-40, 41-13-11. E-mail: patanat32@gmail.com.

INFLUENCE OF COMPLEX OF TECHNOGENIC ENVIRONMENTAL FACTORS ON FREQUENCY OF CYTOGENETIC ABNORMALITIES IN BUCCAL EPITHELIUM OF CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE

A.V. Korsakov¹, V.P. Troshin¹, V.P. Mikhalev², A.V. Zhilin¹, O.V. Zhilina¹,
D.A. Vorobyova¹, N.S. Korotkova¹

¹ *Bryansk Pathoanatomical Institute*

² *Bryansk State University named after Academician I.G. Petrowskiy*

Research objective. *To define the influence of a complex of environmental technogenic factors on frequency of cytogenetic abnormalities in buccal epithelium of children of younger school age (on the materials from the Bryansk region).*

Materials and methods. *Comparative evaluation of frequency of cytogenetic abnormalities in children (by micronuclear test in buccal epithelium) in ecologically unfavorable territories of the Bryansk region with various density of toxic (from 1.7 to 171.6 kg/per head/years), radioactive (from 10.7 to 504.3 kBc/m² on ¹³⁷Cs) substances and the combined pollution of environment is presented. Research of the cytogenetic status of 7-9 years old children was conducted by the micronuclear method and nuclear anomalies in exfoliative cells of humans [Stich et al., 1981]. In spring of 2011 in 242 children of 7-9 years old (123 boys and 119 girls) samples of buccal epithelium were taken. From each child from 500 to 1,500 cells were studied, with the following recalculation to 1000 cells (%). In total 237,000 cells were analyzed.*

Results and discussion. *Statistically significant adverse changes in the cytogenetic status of children living in the conditions of high-toxic or radioactive pollution, and, especially, combined chemical and radiation pollution, were expressed in raised frequency of cells containing two nucleus, and cells with kariopycnosis and kariolisis.*

Conclusions. *The greatest statistically significant adverse changes of the cytogenetic status are registered in boys and girls living in the territories of combined radioactive-toxic pollution.*

Keywords: *Ecological problems, average annual toxic loadings, density of radioactive pollution, buccal epithelium, cytogenetic abnormalities, micronuclear test*

ВЫРАЖЕННОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ТРАНСКРИПЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ ХРОСОМ У ЖИТЕЛЕЙ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Н. Медведев, И.В. Амелина

Курский институт социального образования (филиал) РГСУ, Курск

Цель – изучить влияние транскрипционной активности ядрышкообразующих районов (ЯОР) хромосом на морфометрические показатели у коренных жителей Курской области.

Обследованы 215 добровольцев коренных жителей Курской области (150 женщин и 65 мужчин). Оценка активности ядрышкообразующих районов 10 акроцентрических хромосом (10AgЯОР) велась по Howell [Howell, Denton, Piatons, 1975]. Учитывались длина тела, ширина плеча, ширина таза, обхват плеча, обхват бедер, обхват талии и масса тела. Статистическая обработка данных проведена критериями Стьюдента и Фишера.

Функциональная активность ЯОР хромосом среди коренных жителей Курской области в общем составляет 19.46 ± 0.13 у.е.: D-ЯОР достигает 11.68 ± 0.09 у.е., G-ЯОР – 7.78 ± 0.07 у.е. В общей структуре выборки группа индивидуумов с низким количеством 10AgЯОР (15–17.99 у.е.) составила 29%; со средним (18–20.49 у.е.) – 41%; с высоким (> 20.5 у.е.) – 30%, от общего числа обследованных.

Соматометрические показатели достоверно возрастают по мере увеличения у обследуемых количества 10AgЯОР. При этом, степень взаимосвязи морфометрических характеристик и уровня функционирования ЯОР у женщин по всем учитываемым показателям проявляется сильнее, при наиболее выраженных различиях по росту-весовым показателям между группами с высоким и низким количеством 10AgЯОР.

Можно считать, что индивидуумы со средней транскрипционной активностью ЯОР (18.5–20.49 у.е.) обладают более гармоничным развитием. Так, у женщин этой группы наиболее тонкая талия, средние значения отношения ее величины к обхвату бедер и максимальные величины обхвата плеча, ширины таза и плеч, во многом закладывая основу выживания индивида, успешности деторождения и заботы о потомстве.

У мужчин со средним количеством 10AgЯОР отмечены средние величины массы тела, индекса массы тела, обхвата талии, обхвата бедер, их отношению при максимальной ширине плеч, являющиеся наиболее адаптивными морфометрическими признаками, определяющими наибольшие возможности для выживания.

Таким образом, индивидуальные особенности морфометрических признаков в длительно существующих человеческих популяциях во многом обусловлены имеющимися различиями активности в их клетках 10AgЯОР.

Ключевые слова: ядрышкообразующие районы хромосом, Ag-полиморфизм, морфометрические показатели, коренные жители Курской области

Формирование морфометрических характеристик зависит от наследственности и среды. Среди наследственных факторов большое значение имеет активность белоксинтетического аппарата клеток, в работе которого видную роль играет транскрипционная активность ядрышкообразующих районов (ЯОР) хромосом, являющихся матрицей для синтеза рРНК [Назаренко и др., 1990].

Транскрипционная активность этих районов традиционно изучается на цитологическом уровне

с помощью метода селективной окраски серебром ЯОР хромосом [Ляпунова, 1990]. Суммарный размер AgЯОР десяти акроцентрических хромосом (10AgЯОР), выраженный в условных единицах (у.е.), рассматривается как критерий активности ЯОР [Ляпунова и др., 1988]. Сумма размеров 10AgЯОР характеризует транскрипционную активность ЯОР в клетке и служит основой для сравнения индивидуальных геномов по этому признаку (Ag – полиморфизм).

Считается, что ЯОР хромосом через синтез рРНК, участвующей в работе белоксинтезирующего аппарата, способны влиять на процессы роста и развития, участвуя в формировании устойчивости организма к неблагоприятным условиям внешней среды [Ляпунова, Еголина, Цветкова, 2000].

В литературе имеются лишь отрывочные сведения о проявлении функционального полиморфизма ЯОР при формировании соматотипа человека [Назаренко, Карташева, Соловьева, 1990], изменчивости некоторых его морфологических признаков [Ляпунова, 1990, Ляпунова и др., 1998]. Имеются предположения о существовании связи 10AgЯОР с весом, ростом и обхватом груди у женщин и отсутствие таковой у мужчин, а также, что активность ЯОР у человека оказывает модифицирующий эффект на выраженность отдельных физиологических признаков [Каралова, Аброян, Акопян, 2004]. Вместе с тем, в доступной литературе отсутствуют данные по фенотипическому эффекту транскрипционной активности ЯОР между полами в длительно существующих популяциях.

Цель настоящего исследования – изучить влияние транскрипционной активности ЯОР хромосом на морфометрические показатели у коренных жителей Курской области.

Методы исследования

Материалом настоящего исследования послужили морфометрические показатели и периферическая кровь 215 добровольцев из случайной выборки жителей Курской области (150 женщин и 65 мужчин). Оценка транскрипционно активных ядерышкообразующих районов хромосом велась по методу, предложенному W.M. Howell [Howell, Denton, Piamons, 1975 на световом микроскопе «Биолам» (увеличение 10x90). Активность ЯОР определяли путем визуальной оценки преципитирования серебра в индивидуальных акроцентрических хромосомах по 5-балльной системе от «0» (окраска отсутствует – данный ЯОР неактивен) до «4» у.е. (высоко интенсивная окраска) [Современные методы хромосомного анализа... 1985].

В число учитываемых морфометрических показателей вошли длина тела, ширина плеча, ширина таза, обхват плеча, обхват бедер, обхват талии, масса тела.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием параметрических критериев Стьюдента и Фишера (уровень значимости принимали равный 0.05) [Лакин, 1990].

Результаты исследования

Функциональная активность ЯОР хромосом среди коренных жителей Курской области в общем составляет 19.46 ± 0.13 у.е. При этом средняя величина D-ЯОР достигает 11.68 ± 0.09 у.е., G-ЯОР – 7.78 ± 0.07 у.е. В общей структуре выборки группа индивидуумов с низким количеством 10AgЯОР (15–17.99 у.е.) составила 29%; со средним (18–20.49 у.е.) – 41%; с высоким (> 20.5 у.е.) – 30%, от общего числа обследованных. Соматометрические показатели среди обследованных женщин и мужчин (жителей Курской области) в целом не отличались от средних российских показателей (табл. 1).

Для изучения фенотипического проявления активности ЯОР на организменном уровне, рассматриваемую выборку разделили на группы мужчин и женщин с низким, средним и высоким количеством 10AgЯОР. Между группами был проведен сравнительный статистический анализ.

Полученные стандартные статистики и результаты сравнения указывают на то, что соматометрические показатели в большинстве случаев достоверно возрастали по мере увеличения количества 10AgЯОР (табл. 2).

При сравнении групп обследуемых женщин с низким и средним количеством 10AgЯОР наибольшие различия по соматометрическим показателям наблюдались по росту ($t=11.69$), индексу массы тела ($t=8.15$), отношениям обхвата талии к обхвату бедер ($t=13.33$), ширине таза ($t=19.33$) и плеча ($t=20.62$). Между группами женщин со средним и

Таблица 1. Морфометрические показатели у коренных жителей Курской области

Параметры	Женщины, n=150, $\bar{X} \pm S_x$	Мужчины, n=65, $\bar{X} \pm S_x$
Рост (см)	160.06±0.59	172.00±0.12
Масса (кг)	68.51±1.22	72.63±0.22
Индекс массы тела	26.76±0.46	24.35±0.07
Обхват талии (см)	86.04±1.17	87.49±0.17
Обхват бедер (см)	104.67±0.92	117.29±0.17
Обхват плеча (см)	29.19±0.32	28.44±0.40
Длина ноги (см)	86.99±0.57	90.49±0.07
ОТ/ОБ	0.81±0.01	0.91±0.001
Ширина плеч (см)	40.94±0.28	42.96±0.06
Ширина таза (см)	34.20±0.31	33.49±0.40

Таблица 2. Сравнительный анализ морфометрических показателей между группами женщин с различной транскрипционной активностью ядрышкообразующих районов хромосом, n=150

Показатели соматометрии	I, n=41 $\bar{X}_1 \pm Sx$	II, n=64 $\bar{X}_2 \pm Sx$	III, n=45 $\bar{X}_3 \pm Sx$	I-II t	II-III t	I-III t	I-II F	II-III F	I-III F
Рост, см	158.71±0.15	160.23±0.11	161.05±0.14	11.69	6.56	16.14	1.22	1.14	1.06
Масса тела, кг	66.65±0.31	68.81±0.22	69.76±0.31	8.15	3.58	10.03	1.11	1.01	1.09
Индекс массы тела	26.51±0.12	26.84±0.08	26.88±0.11	3.30	*	3.22	1.12	1.03	1.08
Обхват талии, см	86.74±0.32	85.54±0.21	86.16±0.29	4.53	2.48	1.93	1.02	1.02	1.00
Обхват бедер, см	103.68±0.22	104.63±0.18	105.65±0.22	4.75	5.10	8.95	1.22	1.11	1.10
Обхват плеча, см	29.27±0.07	29.43±0.06	28.77±0.07	2.46	10.15	7.69	1.24	1.12	1.11
Длина ноги, см	86.67±0.15	86.92±0.09	87.37±0.15	2.08	3.75	5.83	1.04	1.10	1.13
ОТ/ОБ	0.84±0.002	0.82±0.001	0.81±0.001	13.33	10.00	20.00	1.04	1.37	1.42
Ширина плеч, см	40.13±0.08	41.29±0.04	41.04±0.07	19.33	4.54	12.14	1.05	1.18	1.12
Ширина таза, см	33.57±0.07	34.91±0.06	33.82±0.08	20.62	15.57	3.33	1.31	1.02	1.29

Примечания. Достоверные значения: $t > 1.98$; $F > 1.25$

I – группа с низким количеством 10AgЯОР – 17.40 ± 0.12 ; D-ЯОР – 10.24 ± 0.12 ; G-ЯОР – 7.16 ± 0.11

II – группа со средним количеством 10AgЯОР – 19.38 ± 0.08 ; D-ЯОР – 11.56 ± 0.08 ; G-ЯОР – 7.82 ± 0.07 ;

III – группа с высоким количеством 10AgЯОР – 21.76 ± 0.14 ; D-ЯОР – 13.21 ± 0.13 ; G-ЯОР – 8.55 ± 0.11 .

высоким количеством 10AgЯОР выраженность различий по морфометрическим показателям была несколько ниже, но оставалась статистически значимой. Наибольшие различия по морфометрическим показателям наблюдались по росту ($t=6.56$), обхвату бедер ($t=5.10$), отношению обхвата талии к обхвату бедер ($t=10.00$), обхвату плеча ($t=10.15$) и его ширине ($t=15.57$). Вместе с тем, наиболее значимые различия по морфометрическим показателям наблюдались при сравнении групп женщин с низким и высоким количеством 10AgЯОР по росту ($t=16.14$), массе тела ($t=10.03$), обхвату талии ($t=8.95$), отношению обхвата талии к обхвату бедер ($t=20.00$) и ширине таза ($t=12.14$).

При сравнении групп обследуемых мужчин с низким и средним количеством 10AgЯОР наибольшие различия по морфометрическим показателям наблюдались по росту ($t=7.97$), индексу массы тела ($t=8.38$), обхвату талии ($t=7.81$), длине ноги ($t=12.90$), отношению обхвата талии к обхвату бедер ($t=12.00$) и ширине таза ($t=9.79$) (табл. 3). Вместе с тем, между группами мужчин со средним и высоким количеством 10AgЯОР различия по морфометрическим показателям были несколько ниже, чем у женщин, но также достигали уровня статистической значимости. При этом, максимальные различия по морфометрическим показателям наблюдались по массе тела ($t=5.23$), длине ноги ($t=12.60$), отношению обхвата талии к обхвату бедер ($t=10.00$), ширине таза ($t=6.70$) и плеча ($t=9.69$). Между груп-

пами мужчин с низким и высоким количеством 10AgЯОР наиболее значимые различия по морфометрическим показателям наблюдались по массе тела ($t=8.94$), индексу массы тела ($t=9.45$), обхвату талии ($t=8.46$), отношению обхвата талии к обхвату бедер ($t=13.33$) и ширине плеча ($t=7.53$).

Обсуждение

У коренных жителей Курской области установлены достоверные морфометрические различия, связанные с активностью в их клетках ЯОР. Выяснено, что с ростом количества 10AgЯОР отмечаются рост выраженности соматометрических показателей, что возможно объяснить нарастающей интенсивности синтеза белка и пролиферативной активности клеток при интенсификации работы рибосомных генов, расположенных в ЯОР [Назаренко, Карташева, Соловьева, 1990; Ляпунова, 1990]. При оценке морфометрических характеристик и уровня функционирования ЯОР установлено, что степень их взаимосвязи у женщин по всем учитываемым показателям проявляется сильнее, чем у мужчин. Причем наиболее выраженные различия по росто-весовым показателям наблюдаются между группами женщин с высоким и низким количеством 10AgЯОР.

Таблица 3. Сравнительный анализ морфометрических показателей между группами мужчин с различной транскрипционной активностью ядрышкообразующих районов хромосом, n=65

Показатели соматометрии	I, n=20 $\bar{X}_1 \pm Sx$	II, n=23 $\bar{X}_2 \pm Sx$	III, n=22 $\bar{X}_3 \pm Sx$	I-II t	II-III t	I-III t	I-II F	II-III F	I-III F
Рост, см	173.36±0.36	170.73±0.30	172.26±0.38	7.97	4.50	2.97	1.04	1.23	1.17
Масса тела, кг	69.18±0.84	72.27±0.66	75.53±0.57	4.12	5.23	8.94	1.10	1.20	1.34
Индекс массы тела	22.89±0.24	24.65±0.18	25.11±0.23	8.38	2.19	9.45	1.15	1.25	1.08
Обхват талии, см	84.18±0.65	88.40±0.42	89.00±0.49	7.81	*	8.46	1.35	1.12	1.20
Обхват бедер, см	94.45±0.49	97.2±0.31	98.13±0.67	6.87	2.04	6.47	1.40	2.11	1.51
Обхват плеча, см	28.91±0.15	28.00±0.15	28.53±0.14	6.07	3.65	2.62	1.13	1.13	1.01
Длина ноги, см	91.64±0.26	88.93±0.16	91.2±0.20	12.90	12.60	1.91	1.41	1.20	1.18
ОТ/ОБ	0.88±0.003	0.91±0.002	0.92±0.003	12.00	4.00	13.33	1.08	1.19	1.06
Ширина плеч, см	42.09±0.17	44.00±0.22	42.66±0.18	9.79	6.70	3.26	1.49	1.32	1.14
Ширина таза, см	32.91±0.20	32.93±0.11	34.19±0.15	*	9.69	7.53	1.58	1.25	1.26

Примечания. Достоверные значения: $t > 1.99$; $F > 1.25$

I – группа с низким количеством 10AgЯОР – 17.10 ± 0.19 ; D-ЯОР – 10.24 ± 0.12 ; G-ЯОР – 6.86 ± 0.11

II – группа со средним количеством 10AgЯОР – 19.37 ± 0.12 ; D-ЯОР – 11.56 ± 0.08 ; G-ЯОР – 7.81 ± 0.07 ;

III – группа с высоким количеством 10AgЯОР – 21.73 ± 0.23 ; D-ЯОР – 13.21 ± 0.13 ; G-ЯОР – 8.52 ± 0.11 .

Проведенное исследование дает основание считать, что индивидуумы со средней транскрипционной активностью ЯОР (18.5–20.49 у.е.) обладают более гармоничным развитием. Так, у женщин этой группы наиболее тонкая талия, средние значения отношения ее величины к обхвату бедер и максимальные величины обхвата плеча, ширины таза и плеч, что выгодно отличает их от представительниц групп с низкой и высокой транскрипционной активностью ЯОР. Вероятно, минимальная величина обхвата талии оказывает позитивное влияние на работу почек – небольшое количество жировой ткани в абдоминальной области создает наиболее «выгодные» условия почечного кровотока, понижая тем самым риск развития у этих женщин сердечно-сосудистых заболеваний. Наибольшая ширина таза у лиц этой группы также является важным адаптивным конституциональным признаком женского организма, во многом определяющим благополучие родов. Выраженная ширина плеч также может считаться значимым признаком высокой адаптации женского организма, поскольку определяет объем грудной клетки и, тем самым, жизненную емкость легких.

Можно предположить, что среднее количество 10AgЯОР у женщин более адаптивно, т.к. сопровождается формированием признаков, во многом закладывающих основу выживания индивида, успешности деторождения и заботы о потомстве.

Между тремя различающимися по 10 AgЯОР группами мужчин также выявлены различия по всем учитываемым морфометрическим показателям. Максимальная связь у них наблюдалась между количеством 10AgЯОР и величинами массы тела, индекса массы тела, обхватом талии и бедер и их отношением. При этом, у мужчин со средним количеством 10AgЯОР отмечены наиболее адаптивные морфометрические признаки, определяющие наибольшие возможности для выживания организма: средние величины массы тела, индекса массы тела, обхвата талии, обхвата бедер, ОТ/ОБ при максимальной ширине плеч.

Таким образом, индивидуальные особенности морфометрических признаков в длительно существующих человеческих популяциях во многом обусловлены имеющимися различиями активности в их клетках 10AgЯОР.

Библиография

- Каралова Е.М., Аброян Л.О., Акопян Л.О. Поведение ядер и ядрышкообразующих районов хромосом лимфоцитов на разных стадиях развития периодической болезни. // Цитология, 2004. Т. 46. № 4. С. 376–380.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990.
- Ляпунова Н.А. Полиморфизм ядрышкообразующих районов хромосом человека: структурные и функциональные аспекты // Второй всесоюзный съезд медицинских генетиков: тезисы докладов. М., 1990. С. 537–538.

Ляпунова, Н.А., Еголина Н.А., Мхитарова Е.В. Межиндивидуальные и межклеточные различия суммарной активности рибосомных генов, выявляемые Ag-окраской ядрышкообразующих районов акроцентрических хромосом человека // Генетика, 1988. № 7. С. 1282–1287.

Ляпунова, Н.А., Еголина Н.А., Цветкова Т.Г. Рибосомные гены в геноме человека: вклад в генетическую индивидуальность и фенотипическое проявление дозы гена // Вестник Российской академии медицинских наук, 2000. № 5. С. 19–23.

Ляпунова, Н.А., Кравец-Мандрон И.А., Цветкова Т.Г. Цитогенетика ядрышкообразующих районов (ЯОР) хромосом человека: выделение четырех морфофункциональных вариантов ЯОР, их межиндивидуальное и межхромосомное распределение // Генетика, 1998. № 9. С. 1298–1306.

Назаренко С.А., Карташева О.Г., Соловьева С.Ю. Фенотипический эффект функционирования ядрышкообразующих районов хромосом человека // Генетика, 1990. № 5. С. 2058–2063.

Современные методы хромосомного анализа в клинико-цитогенетических исследованиях // Т.А. Залетаева, Н.П. Кулешов, Д.В. Залетаев, О.Б. Барцева: Российская мед. акад. последип. образ. М.: Медицина, 1994.

Howell, W.M., Denton T.E., Piamons I.R. Differential staining of the satellite of human acrocentric chromosomes // *Experientia*. 1975. Vol. 31. P. 260–265.

Контактная информация:

Медведев Илья Николаевич: 305035, г. Курск, ул. Пирогова, д. 126. E-mail: zsyu@046.ru;
Амелина Ирина Валерьевна: e-mail: zsyu@046.ru.

EXPRESSIVENESS OF MORPHOMETRIC TRAITS AND TRANSCRIPTIONAL ACTIVITY OF NUCLEUS ORGANIZING REGIONS IN INHABITANTS OF THE KURSK AREA

I.N. Medvedev, I.V. Amelina

Kursk Institute of Social Education, branch of the Russian State Social University

The purpose – to study the influence of transcriptional activity of nucleus organizing regions (NOR) of chromosomes on morphometric indicators in aboriginals of the Kursk area.

215 volunteers from the Kursk area (150 women and 65 men) were surveyed. The activity of NOR of 10 acrocentric chromosomes (10AgNOR) was evaluated by Howell W.M. [1977]. Body length and weight, shoulder and pelvic breadth, arm, hips and waist circumferences were measured. Student's and Fisher criteria were used.

Functional activity of NOR of chromosomes among aboriginals of the Kursk area in general equals $19,46 \pm 0.13$ c.u.: D-NOR reaches 11.68 ± 0.09 c.u., G-NOR – 7.78 ± 0.07 c.u. In the general structure of the studied sample, the group of individuals with low quantity 10AgNOR (15–17.99 c.u.) made up 29%; with the average quantity (18–20.49 y.e) – 41 %; with high quantity (> 20.5 c.u.) – 30%, from the total number of surveyed individuals.

Somatometric indicators significantly increased parallel to the increase of 10AgNOR. The degree of connections between morphometric characteristics and the level of NOR functioning was stronger in women.

It is possible to consider that individuals with average transcriptional activity of NOR (18.5–20.49 c.u.) possess more harmonic development. Thus, women of this group have most slender waist, average values of the waist/hip ratio, maximal values of arm circumference, pelvic and shoulder breadth, which probably suggests success in child-bearing and nurture.

In men with average quantity of 10AgNOR average values of weight, body mass index, waist, hips circumferences, are noted together with the maximal values of width shoulder width, which can be considered as the most adaptive morphometric traits defining the greatest possibilities for survival.

Thus, specific features of morphometric traits in human populations in many respects are caused by distinctions in the activity of 10Ag NOR in their cells.

Keywords: nucleus organizing regions (NOR), Ag-polymorphism, antropometric traits, aboriginals of the Kursk area

ИНДЕКС КРОУ И ВИТАЛЬНЫЕ СТАТИСТИКИ УЙГУРСКОЙ СЕЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

А.Г. Байысбекова

Центр молекулярной медицины, Республика Казахстан, Алматы

Целью данного исследования явилось изучение витальных статистик, индекса Кроу и его компонент в уйгурской сельской популяции Казахстана.

Материалы и методы: Проанализированы 203 демографических анкеты женщин уйгурской национальности Алматинской области Республики Казахстан. Использовалась стандартная методика расчета индекса Кроу и его составляющих. При расчетах использовалась программа Statistica 6,0.

Результаты: Для уйгурской популяции показатели индекса Кроу равны: $I_m=0.04$, $I_f=0.20$, $I_{tot}=0.25$. При расположении значения индекса дифференциальной плодовитости и смертности в ортогональных осях I_m , I_f , уйгуры образуют самостоятельный кластер с казахами и киргизами по ортогональной оси I_m .

Выводы: Выявленные значения индекса Кроу свидетельствует о низком давлении естественного отбора, с наибольшим вкладом за счет компоненты дифференциальной плодовитости. Высокие показатели общей и эффективной плодовитости говорят о начинающихся процессах планирования семьи в уйгурской сельской популяции.

Ключевые слова: уйгуры, сельская популяция, индекс Кроу, параметры репродукции, витальные статистики

Введение

Естественный отбор является одним из факторов, изменяющих генные частоты в популяции человека и отражает способность организма приспособляться к условиям окружающей среды и производить репродуктивное потомство.

Для оценки интенсивности естественного отбора в популяции человека и приспособленности этой популяции к особенностям ее проживания, используют такие генетико-демографические параметры, как витальные статистики, индекс Кроу и его компоненты [Crow, 1958]. Такая информация отображает особенности репродуктивного поведения исследуемой популяции и позволяет судить о том, насколько распространена в популяции практика планирования семьи и регулирования рождаемости [Пузырев и др., 1999]. По данным различных исследований, в современных популяциях человека отмечается снижение давления естественного отбора, а также не исключается влияние наследственных факторов на фертильность отдельных популяций и этносов [Анраментова и др., 2002]. Об актуальности проблемы свидетельствуют многочисленные исследования, проводимые во многих регионах мира.

В Казахстане проведены исследования генетико-демографических закономерностей форми-

рования многонационального города Алматы [Святова, 1989], сельских популяций с различным национальным составом [Березина и др., 2005]. Всего на территории республики проживают представители более 105 национальностей, что, естественно, оказывает воздействие на формирование генетической структуры популяций. Одним из неизученных народов Казахстана являются уйгуры. Переселение уйгуров из Китая на территорию Казахстана началось после заключения Петербургского договора в 1881 году. Великое переселение продолжалось два года. В итоге в Казахстан, который входил в то время в состав Российской Империи, переселилось по разным данным до четырехсот тысяч уйгуров и несколько десятков тысяч дунган. Почти все переселенцы расположились на территории нынешней Алматинской области, часть выехала дальше – в Южный Казахстан, Среднюю Азию. Уйгуры являются наиболее многочисленным этносом Уйгурского района Алматинской области, популяционное исследование которых проводится впервые. В настоящей работе представлены результаты изучения витальных статистик, индекса Кроу и его компонент у сельских уйгуров Казахстана.

Материалы и методы

Для изучения особенностей воспроизводства и интенсивности отбора был проведен анализ репродуктивных параметров и витальных статистик у 203 женщин уйгурской национальности с завершенным репродуктивным периодом (старше 45 лет), проживающих в Уйгурском районе Алматинской области Республики Казахстан. Информация была получена стандартным методом из демографических анкет, разработанных в лаборатории генетической эпидемиологии МГНЦ РАМН, собранных в ходе экспедиции в Уйгурском районе. В демографической анкете учитывали следующие показатели: возраст менархе и менопаузы, возраст вступления в брак, число беременностей и их исходы (живорождения, мертворождения, самопроизвольные выкидыши и медицинские аборт), случаи смерти детей до начала репродуктивного периода.

Методика расчета индекса Кроу и его составляющих [Crow, 1958] заключается в следующем:

1) расчет дифференциальной смертности I_m по формуле: $I_m = P_d / P_s$

где P_d – доля детей в популяции, не доживших до репродукции;

P_s – доля детей, доживших до репродукции.

2) расчет дифференциальной плодовитости I_f по формуле: $I_f = V_k / k^2$

где V_k – дисперсия среднего размера семьи;
 k – среднее число детей, доживших до репродукции.

3) расчет индекса Кроу I_{tot} по формуле:

$$I_{tot} = I_m + I_f / P_s$$

При расчетах использовалась программа Statistica 6,0.

Результаты и обсуждение

Сравнение репродуктивных параметров на этническом уровне для пострепродуктивной группы женщин выявило ряд статистически достоверных различий. Все популяции, включенные в анализ, относятся к популяциям с расширенным типом воспроизводства. В таблице 1 представлены результаты анализа возрастных характеристик (включая возраст менархе и менопаузы), а также исходов беременностей шести исследованных за последнее десятилетие популяций. Жирным шрифтом выделены значения витальных статистик и возрастных параметров, обнаруживающие статистически достоверные различия между уйгурами и остальными представленными этносами. Большинство значений имеют достоверные отличия.

При анализе межэтнических различий в пределах популяций достоверные различия наблюдаются в возрасте менархе, среднем числе живорождений и показателе эффективной плодовитости. В сравнении с уйгурками возраст менопаузы достоверно выше в популяции киргизов (46.6 ± 0.56) $t=2.1$, $P<0.05$ [Кучер и др., 2004], удмуртов (48.72 ± 0.22) $t=8.7$, $P<0.05$ [Ельчинова, 2004], калмыков (47.81 ± 0.23) $t=6.3$, $P<0.05$ [Балинова и др., 2008]. Общая плодовитость у уйгурок составила 5.01 ± 0.20 достоверно ниже этого показателя в изученных сельских популяциях у казашек (6.02 ± 0.36) ($t=2.5$, $P<0.05$) [Березина и др., 2005], у башкирок (6.74 ± 0.09) ($t=7.9$, $P<0.05$) [Ельчинова и др., 2007], киргизок (7.54 ± 0.33) ($t=6.6$, $P<0.05$) [Кучер и др., 2004], что свидетельствует о практике планирования семьи в уйгурской популяции в виде применения средств контрацепции. По среднему числу мертворождений и числу самопроизвольных выкидышей, уйгурки сопоставимы со всеми этносами. Что касается среднего числа медицинских абортов (у уйгурок 0.42 ± 1.12), этот показатель достоверно ниже, чем в башкирской популяции (3.06 ± 0.07) ($t=6.0$, $P<0.05$) [Ельчинова и др., 2007].

Продолжительность поколения, рассчитанная как средний возраст рожениц в популяции к рождению среднего ребенка, составила 26.25 ± 0.23 и достоверно отличается при сравнении изученной популяции с казашками (27.81 ± 0.21) ($t=5.0$, $P<0.05$) [Березина и др., 2005], калмычками (25.49 ± 0.15) ($t=2.8$, $P<0.05$) [Балинова и др., 2008].

Доля женщин, не прерывавших беременность искусственно, составила 79.3%, что больше чем у всех изученных ранее этнических групп. Средний размер sibства 3.98 у уйгурок почти вдвое превышает значение 2.14–2.15, необходимое для простого воспроизводства и характеризует сельских уйгуров как популяцию с расширенным типом воспроизводства.

На основании значений витальных показателей были рассчитаны индекс Кроу и его составляющие для сельских уйгуров Уйгурского района Алматинской области Республики Казахстан, что дает нам возможность оценить уровень максимально возможного естественного отбора. Известно, что основными компонентами, характеризующими влияние отбора в популяциях человека, в настоящее время является дифференциальная смертность и дифференциальная плодовитость. Различия в этих данных приводят к неодинаковому вкладу индивидуумов в генофонд следующего поколения [Cavalli-Sforza, Bodmer, 1971]. В табл 2 сопоставлены индексы Кроу и его составляющие для уйгуров и вышеперечисленных этносов.

Как видно из данных таблицы, значение индекса дифференциальной смертности (I_m) у уйгурок

Таблица 1. Витальные характеристики для различных этносов

Показатель	Уйгуры	Казахи	Киргизы	Якуты	Калмыки	Башкиры
Возраст менархе	13.67±0.08	14.42±0.18	14.26±0.14	14.83±0.06	13.9±0.07	14.55±0.04
Возраст наступления менопаузы	45.21±0.34	45.54±0.07	46.6±0.56	45.93±0.14	47.81±0.23	44.39±0.3
Среднее число беременностей	5.0±0.20	6.01±0.09	7.54±0.33	6.47±0.11	5.49±0.15	6.74±0.09
Среднее число живорождений	4.13±0.14	5.02±0.08	5.95±0.27	5.08±0.09	3.21±0.08	3.34±0.04
Среднее число мертворождений	0.21±0.72	0.07±0.01	1.08±0.14	0.13±0.01	0.02±0.01	0.086±0.01
Среднее число медицинских аборт	0.42±1.12	0.64±0.05	0.94±0.13	0.63±0.03	2.05±0.13	3.06±0.07
Среднее число самопроизвольных выкидышей	0.24±0.28	0.73±0.18	0.05±0.03	0.62±0.03	0.21±0.02	0.28±0.02
Среднее число доживших до репродукции	3.98±0.13	4.43±0.007	4.94±0.22	4.61±0.08	3.13±0.08	3.18±0.04

Таблица 2. Структура индекса Кроу в различных популяциях

Популяции	I_m	I_f	I_{tot}
Уйгуры	0.04	0.20	0.25
Казахи [Березина, 2005]	0.137	0.206	0.371
Киргизы [Кучер, 2004]	0.13	0.15	0.29
Якуты [Тарская, 2002]	0.10	0.34	0.48
Калмыки [Балинова, 2008]	0.038	0.03	0.30
Башкиры [Ельчинова, 2007]	0.05	0.26	0.32
Удмурты [Ельчинова, 2004]	0.045	0.258	0.315
Алтайцы [Лавряшина, 2009]	0.134	0.245	0.411
Хакасы [Лавряшина, 2009]	0.071	0.256	0.345
Шорцы [Лавряшина, 2009]	0.148	0.348	0.548

Примечание: I_m – индекс дифференциальной смертности, I_f – индекс дифференциальной плодовитости, I_{tot} – индекс тотального отбора

0.039, что соответствует ранее полученным данным для популяций человека (вариация в пределах 0.01–1.78) [Пузырев и др., 1999]. Отметим, что в данную выборку включены данные исследований, выполненные за последнее десятилетие, для исключения влияния времени на дифференциацию параметров репродукции. Так, в калмыцких сельских популяциях индекс дифференциальной смертности равен 0.038 [Балинова и др., 2008], у казахского сельского населения – 0.137 [Березина и др., 2005], башкирского сельского населения – 0.050 [Ельчинова и др., 2007], киргизского сельского населения – 0.085 [Кучер и др., 2004]. В популяциях Южной Сибири (алтайцы, хакасы, шорцы) индекс дифференциальной смертности соответственно 0.134, 0.071 и 0.148. Таким образом, вклад дифференциальной смертности в структуру индекса потенциального отбора Кроу в сельской уйгурской популяции по сравнению с вышеперечисленными популяциями сопоставим с аналогичным показателем у сельского населения

Калмыкии [Балинова и др., 2008], сельского населения Башкирии [Ельчинова и др., 2007].

Для изученной уйгурской популяции индекс дифференциальной плодовитости составил 0.202. Полученное значение сопоставимо с аналогичными показателями в сельской казахской популяции – 0.206 [Березина и др., 2005], башкирской – 0.26 [Ельчинова и др., 2007], киргизской – 0.15 [Кучер и др., 2004]. У калмыков и народов Южной Сибири этот показатель выше.

Индекс тотального отбора составил 0.25 для Уйгурского района, и оказался ниже по значению с нижним уровнем варьирования этого показателя во всех изученных популяциях человека 0.27–3.16 [Пузырев и др., 1999], и, в частности, с киргизами (0.29), башкирами (0.32), но ниже, чем у казахов (0.371), калмыков (0.35), и якутов (0.48), шорцев (0.548), алтайцев (0.411) и хакасов (0.345).

Расположив значения индекса дифференциальной плодовитости и смертности у уйгуров и в различных этнических группах в ортогональных

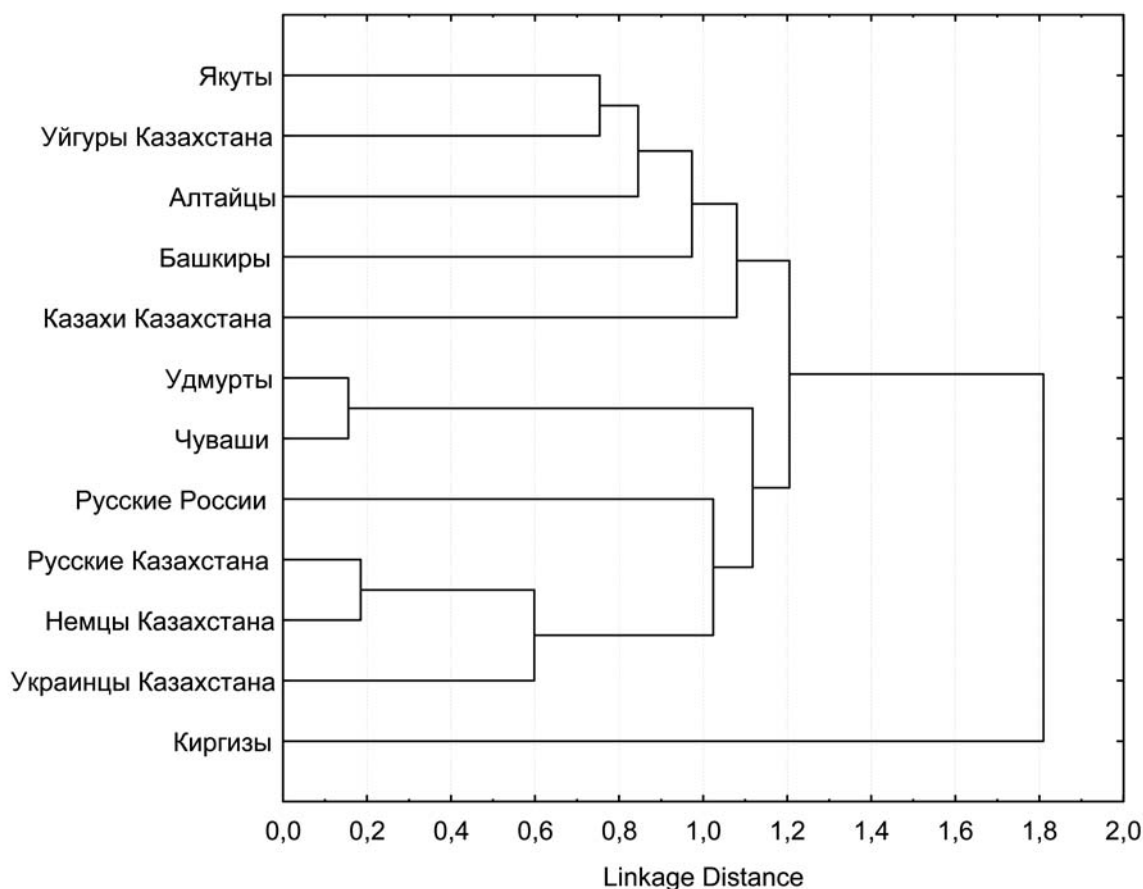


Рис. 1. Дендрограмма различных сельских популяций (по витальным статистикам)

осях I_m, I_f , обнаруживаем (рис. 1), что можно выделить 4 крупных кластера. В отдельном кластере объединяются народы Поволжья (чуваши, башкиры, удмурты, калмыки). Якуты образуют свой собственный кластер. Уйгуры, киргизы и казахи образуют самостоятельный кластер по ортогональной оси I_m . Однако следует отметить, что казахи также входят в кластер с народами Южной Сибири по ортогональной оси I_f . Данная картина объясняется тем, что выборки киргизов и уйгуров собраны из их районов проживания, выборка же казахов собрана со всей территории Республики Казахстан. Таким образом, популяция уйгуров в зависимости от соотношения величин компонентов отбора проявляет себя как популяция с низким давлением естественного отбора, что говорит о хорошей адаптивной защищенности и приспособленности данной популяции. Таким образом, в изученной уйгурской популяции начинающиеся процессы планирования рождаемости значительно занижают значение естественного отбора. Выявленные значения индекса Кроу позволяют сделать вывод о низком давлении естественного отбора в уйгурских сельских популяциях, причем наибольший вклад происходит за счет компоненты дифференциальной плодовитости. Повидимому, играет роль социальный уровень жизни и доходов населения, имеющийся рынок труда и занятость населения, что отражается и на репродуктивном поведении женщин уйгурок.

Таким образом, сельское уйгурское население только начинает планировать рождаемость, о чем свидетельствуют достаточно высокие показатели общей и эффективной плодовитости, тем не менее, они ниже, чем в популяциях с естественным характером репродукции.

Исследованная популяция отличается генетико-демографическим своеобразием, которое может отразиться и на распределении груза наследственной патологии в регионе, что требует дальнейшего изучения.

Благодарности

Автор выражает свою благодарность главному специалисту по медицинской генетике МЗ РК, д.м.н., профессору Г.С. Святовой, д.б.н. Г.М. Березиной, а также особая благодарность д.б.н. Г.И. Ельчиновой за неоценимую помощь в обсуждении полученных результатов.

Библиография

- Антраментова Л.А., Филиппова О.В., Осипенко С.Ю. Генетико-демографические процессы в городских популяциях Украины в 90-х годах. Этнический состав миграционного потока Харьковской популяции // Генетика, 2002. Т. 38. № 7. С. 972–979.
- Балинова Н.В., Спицына Н.Х., Ельчинова Г.И., Тереховская И.Г. Анализ репродуктивных и возрастных параметров калмыцких сельских популяций // Генетика, 2008. № 6. С. 850–856
- Березина Г.М., Святова Г.С., Ельчинова Г.И., Абдуллаева А.М. Параметры репродукции и их временная динамика в сельских популяциях Казахстана // Медицинская генетика, 2005. Т. 4. № 8. С. 363–370.
- Ельчинова Г.И., Зинченко Р.А., Кириллов А.Г., Аbruкова А.В. Анализ репродуктивных параметров городского и сельского населения Чувашии // Генетика, 2005. Т. 41, № 6. С. 850–854.
- Ельчинова Г.И., Хидиятова И.М., Морозова А.А. и др. Медико-генетическое изучение населения Республики Башкортостан. Сообщение 3. Временная динамика этнической ассортативности зауральских башкир // Медицинская генетика, 2007. Т. 6, № 7 (61). С. 43–46.
- Кривенцова Н.В., Амелина С.С., Зинченко Р.А. Медико-генетическое обследование населения Ростовской области: временная динамика репродуктивных параметров // Генетика, 2004. Т. 40. № 11. С. 1576–1579.
- Кучер А.Н., Солтобаева Ж.О. Генетико-демографическая структура сельских популяций Киргизской республики // Генетика, 2004. Т. 40. № 11. С. 1540–1548.
- Лавряшина М.Б. Особенности репродукции в сельских популяциях коренных народов Южной Сибири // Медицинская генетика, 2009. Т. 8. № 9(87). С. 3–7.
- Пузырев В.П., Эрдыниева Л.С., Кучер А.Н., Назаренко Л.П. Генетико-эпидемиологическое исследование населения Тувы. Томск: Наука, 1999.
- Святова Г.С. Генетико-демографическая характеристика большого многонационального города: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Алма-Ата, 1989.
- Тарская Л.А., Ельчинова Г.И., Варзарь А.М., Шаброва Е.В. Генетико-демографическая характеристика якутов: параметры репродукции // Генетика, 2002. Т. 38. № 7. С. 985–991.
- Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F. The genetics of human populations. San Francisco: W.F. Freeman Co, 1971.
- Crow J.F. Some possibilities for measuring selection intensities in man // Hum. Biol., 1958. Vol. 30. N 1. P. 1–13.

Контактная информация:

Байысбекова Альфия Гильматовна: 050008, Республика Казахстан, город Алматы, ул. Муканова, д. 239. E-mail: smm_almaty@mail.ru.

CROW INDEX AND VITAL STATISTICS OF UYGUR RURAL POPULATIONS

A.G. Baiysbekova

The Centre of Molecular Medicine, Almaty

The purpose of this study was to determine the vital statistics, Crow index and its components in a rural Uygur population in Kazakhstan.

Materials and Methods: 203 demographic profiles of women of Uighur nationality of the Almaty region of Kazakhstan were analyzed. A standard method of calculating the Crow index and its components was used. The package Statistica 6.0 was used for the calculation.

Results: For the Uigur population the values of Crow index are: $I_m = 0,04$, $I_f = 0,20$, $I_{tot} = 0,25$. When placing the index values of differential fertility and mortality in the orthogonal axes I_m , I_f , Uyghurs constitute a separate cluster with the Kazakhs and Kyrgyzs in the orthogonal axis I_m .

Conclusions: The identified values of the Crow index indicate a low pressure of natural selection, with the largest contribution of differential fertility. High rates of total and effective fertility demonstrate the start of family planning in rural Uygur population.

Keywords: Uygurs, the rural population, index Crow, reproductive parameters, vital statistics

В.А. Спицын «Экологическая генетика человека». М.: Наука, 2008. 503 с.

Прошло три года после выхода в свет монографии «Экологическая генетика человека», а ощущение важности и масштабности проделанной автором работы не исчезает. Раскрывая книгу, всякий раз находишь в ней интересные и чрезвычайно полезные сведения. Для рецензента, работающего в области физиологической антропологии, содержание книги представляет особый интерес. Связь дискретной генетической изменчивости с непрерывно варьирующей физиологической изменчивостью; внутригрупповая вариабельность признаков и ее зависимость от различных экологических факторов; адаптивная значимость признаков – эти и многие другие вопросы, обсуждаемые в книге, являются основными и в физиологической антропологии. Рассмотрение всех проблем экологической генетики базируется на знаниях в области генетической изменчивости человека в норме – его наследственного полиморфизма. В основе обсуждаемых в монографии многочисленных фактических материалов лежат современные разработки в сферах биохимической, молекулярной и популяционной генетики. Эти разработки зачастую относятся к уникальным как по объему выполненной работы, так и по научно-практическому значению. Монография настолько насыщена интересной и актуальной информацией, что трудно отказаться от желания ее подробного изложения для самого широкого круга читателей. Однако рамки рецензии ограничивают размер текста и по этой причине, уделив большое внимание центральной и наиболее значимой для антропологов третьей главе, рецензент вынужден сократить анализ остальных глав.

Рецензируемая монография представляет собой фундаментальный труд по проблемам экологической генетики человека. Книга является итогом более чем 20-летних исследований российского антрополога и генетика В.А. Спицына, проводимых сначала в НИИ антропологии МГУ и продолженных затем в Институте медицинской генетики (ныне Медико-генетический научный центр РАМН). В монографии суммированы результаты полевых и лабораторных исследований, выпол-

ненных непосредственно коллективом лаборатории экологической генетики ГУ МГНЦ РАМН, а также в контакте с различными медицинскими центрами и институтами РАМН. В книге, кроме того, отражены и обобщены результаты исследований ряда отечественных и зарубежных авторов. Книга состоит из авторского предисловия, введения, 7 глав, каждая из которых делится на несколько разделов, и заключения. В книге имеются 172 таблицы, 94 рисунка и список литературы. Список использованной литературы представляет собой объемную библиографическую сводку, охватывающую большой временной интервал. Свыше 800 публикаций, более $\frac{3}{4}$ которых принадлежат зарубежным исследователям, свидетельствуют не только о широкой эрудиции автора монографии, но и могут быть полезны для многих работающих ученых.

Эмоционально написанное введение имеет выраженную социальную направленность. Возрастающее в современном мире давление окружающей среды на различные биологические системы требует всестороннего изучения изменений, происходящих с человеком. В связи с этим работы по исследованию генетического полиморфизма как особого реактивного состояния наследственности человека чувствительного к переменам в окружающей среде являются чрезвычайно актуальными. С позиций экологической генетики могут рассматриваться проблемы большой общественной значимости, в том числе и проблема генетических последствий научно-технического прогресса.

Первая глава – «Проблемы экологической генетики человека» – знакомит читателя с предметом экологической генетики человека, которая изучает наследственные различия между людьми, проявляющиеся в ответ на воздействие разнообразных факторов внешней среды. В главе изложена краткая история формирования экогенетики как научной дисциплины и определены ее задачи. Они сводятся к объяснению причин различной чувствительности отдельных индивидов к действию разнообразных химических факторов и изучению индивидуальных особенностей адаптации к окружающей среде в целом. Приведенная автором схема в логически четкой форме наглядно представляет экогенетические механизмы. В разделе, посвященном методологическим подходам, В.А. Спицын указывает на необходимость одновременного

изучения дискретного генетического полиморфизма и непрерывно варьирующей физиологической изменчивости, что с точки зрения рецензента кажется весьма перспективным.

Вторая глава называется «Наследственно обусловленное разнообразие человеческих групп – основной объект экогенетических исследований». В главе предпринят краткий экскурс в историю изучения наследственных полиморфизмов и охарактеризованы основные типы генетической изменчивости на иммунологическом, генетико-биохимическом и молекулярном уровнях организации. В шести из восьми разделов подробно рассматриваются в историческом и биологическом аспектах многочисленные генетические системы. Большое внимание уделяется методическим приемам исследования, от уровня которых, как справедливо считает автор, зависит практически любой успех в развитии той или иной области естественных наук. В последнем разделе главы, анализируя распределение генных частот в мировом народонаселении, В.А. Спицын выделяет шесть типов этно-территориальной изменчивости аллельных частот. Главу завершает сообщение о наиболее значительном проявлении генного разнообразия на внутривнутрипопуляционном уровне.

Третья глава – «Эволюционная адаптация человека» – представляет для антропологов наибольший интерес. В ней рассматривается роль генетических факторов в эволюционной адаптации человека. В оценке этой роли существуют два основных подхода. Краткое обсуждение первого из них – формально-генетического – подводит к необходимости применения прямого гено-географического подхода, которому, в сущности, и посвящается самая объемная глава монографии. Автор считает, что гено-географический подход дает возможность определить истинную связь между особенностями распределения генных частот и разнообразием естественных внешне-средовых факторов. Несмотря на социально-экономический прогресс, организм человека по-прежнему зависит от окружающей среды, а из всех климато-географических факторов, влияющих на человека, первостепенную роль играют те, которые оказывают непосредственное воздействие на тепловой обмен.

На большом фактическом материале собственных исследований с использованием современного аналитического аппарата и с привлечением данных различных авторов показана адаптивная значимость многочис-

ленных генетических факторов. Одним из наиболее ярких примеров зависимости пространственной изменчивости генетических факторов от климато-географических условий является широтный градиент аллелей эритроцитарного фермента кислой фосфатазы АСР1. Выяснено, что закономерности в мировом распределении генных частот системы АСР1 обусловлены влиянием двух основных климатических параметров: амплитуды колебаний температуры и интенсивности суммарной солнечной радиации. Установлена адаптивная значимость трансферрина, который является не просто инертным переносчиком железа, но в комплексе с ним выполняет функцию абсорбции и распределения железа в организме. Отмеченное свойство в разной степени присутствует в различных вариантах трансферрина и аллели этой системы имеют ярко выраженный географический градиент. Чрезвычайно интересна информация касающаяся особенности популяционных распределений полиморфных вариантов гена апо-липопротеина Е, который относится к белкам плазмы, играющим важную роль в транспорте и метаболизме холестерина и триглицеридов. Результаты работ генетико-антропологической экспедиции на Памире показали, что экстремальные факторы высокогорья действуют не только на физиологическую структуру популяций, но и на генетическую, то есть существует направленная генетическая изменчивость, связанная с градиентом по высоте местности. Большой объем представленной информации исключает возможность подробного анализа всех генетических факторов. Обобщая сведения, которые содержатся во втором параграфе третьей главы, следует отметить, что, во-первых, существует зависимое от климата распределение частот аллелей функционально значимых генетических систем и, во-вторых, установлены наиболее важные климатические факторы, определяющие их пространственную изменчивость.

В следующем разделе третьей главы обсуждается соотношение дискретного генетического разнообразия и непрерывно варьирующей функциональной изменчивости. Основное в постановке вопроса – необходимость изучения природы, размаха и распределения отклонений от так называемой «нормальной» изменчивости того или иного признака. В зависимости от множества различных эндогенных и экзогенных факторов уровни показателей, характеризующих определенные обмен-

ные процессы, могут меняться более чем в 10 раз. На изменения уровня любого белка и ферментативной активности мутантные гены, например, могут влиять четырьмя различными путями. Разнообразие возможных путей создает трудности для анализа. И, тем не менее, представленные в монографии многочисленные примеры свидетельствуют о наличии связи между дискретной генетической изменчивостью и непрерывно варьирующей функциональной вариабельностью. Как было показано в предыдущем разделе главы, обе категории изменчивости оказываются сопряженными с климато-географическими параметрами. И поэтому, заключает автор, в настоящее время можно наблюдать в статической форме особенности мирового распределения аллельных концентраций по многим полиморфным генам. Но такая картина могла сформироваться лишь как итог естественного отбора в процессе длительной эволюции человеческих популяций, обитающих в конкретных условиях среды.

Четвертый раздел третьей главы называется «Связь генетической изменчивости с иммунным статусом». В итоге анализа многочисленных данных, своих (три этно-территориальные группы Севера Европейской части России) и литературных, делается вывод о существовании этой связи, в прямом или косвенном варианте.

В разделе, посвященном роли естественных биотических факторов в эволюционной адаптации человека, рассматривается проблема экогенетики питания, которая принадлежит к наименее разработанному и в то же время наиболее перспективному направлению в экологической генетике. Повсеместно меняющийся характер питания, особенно среди коренного населения краевых зон ойкумены, зачастую отрицательно действует на здоровье людей. В этой связи работы по генетическим аспектам питания являются важным звеном в деле сохранения здоровья и в профилактике заболеваний, вызванных нарушением баланса метаболических особенностей и питания. К сожалению, полученные к настоящему времени результаты исследований в области экогенетики фрагментарны. Автор рекомендует проводить эти исследования в рамках популяционного подхода, который раскрывает влияние естественных биотических факторов в эволюции человеческих популяций.

Часть главы, имеющая название «Генетическая изменчивость человека и инфекци-

онные болезни», начинается с замечания относительно слабой изученности связи между генетическими полиморфизмами и степенью восприимчивости людей к различным инфекционным заболеваниям. Этот пробел, считает автор, необходимо заполнить, так как отбор в виде болезней является одним из существенных факторов образующих аллельное разнообразие по всему Земному шару. Генетические полиморфизмы обнаруживают ассоциации с бактериальными, вирусными инфекциями, а также с инфекциями, вызываемыми простейшими. Что касается вирусных инфекций, то в два последних десятилетия наблюдаются явные успехи в идентификации у человека генетического контроля восприимчивости к ним.

В последних двух параграфах (7 и 8) обсуждается сопряженная эволюция современного человека и вирусов на всем протяжении становления вида *Homo sapiens*, а также приводятся примеры коэволюции геномов человека и микроорганизмов. Внедрение фрагментов геномов различных вирусов в человеческий геном в процессе продолжительной эволюции, по-видимому, способствовало увеличению генетического разнообразия вида *H. sapiens*. Установлено, что геном человека примерно на 4.5 % насыщен эндогенными ретровирусами, которые в настоящее время рассматриваются как возможные факторы эволюции человека современного вида. Наличие инсерций мобильных элементов в геноме может служить в качестве нового класса генетических маркеров для изучения эволюции человека.

Четвертая глава называется «Экогенетический подход в идентификации групп адаптивной нормы и экологического риска в естественных ареалах среды обитания человека». В небольшом первом параграфе автор, останавливаясь на неслучайных ассоциациях между генетическими маркерами и оценке уровней гетерозиготности в различных группах людей, приходит к выводу о механизмах тесного взаимодействия всего генома. В следующем разделе главы подробно анализируются экогенетические механизмы адаптации современных популяций человека к естественным факторам среды при учете различий в статусе здоровья. Классификация состояния здоровья, разработанная для жителей разных климато-географических зон, включает 5 групп здоровья. Лица с первой и второй категорией здоровья объединяются в подгруппу адаптивной нормы; все остальные

относятся к подгруппе экологического риска. Оказалось, что каждая подгруппа имеет свои своеобразные фенотипические сочетания: в клинически здоровой части популяции наблюдается значительно большая функциональная сбалансированность изученной части генома. В последнем параграфе рассматриваются генетические характеристики современных мигрантов в районы с экстремальными условиями окружающей среды.

В пятой главе, объемной и насыщенной чрезвычайно актуальной информацией, обсуждаются две темы: «Соотношение генетической изменчивости и антропогенной среды» и «Генетические аспекты профессиональной деятельности и возникновение профессиональных болезней». В настоящее время множество факторов внешней среды, с которыми сталкиваются люди, можно считать новыми, если иметь в виду весь предшествующий период развития человечества. Дифференциальная чувствительность различных людей к меняющейся среде зависит от их индивидуальных наследственных особенностей и определяет их адаптивные возможности. Дезадаптация, как правило, сопровождается проявлением профессиональных или мультифакториальных болезней. При исследовании генетической предрасположенности или устойчивости лиц, работающих на вредном производстве, используется анализ полиморфизма по отдельным генетическим системам или их комплексу при одновременном определении уровня белков и активности ферментов. Изучение количественного содержания структурно различающихся форм полиморфных белков и активности ферментов, а также внутригрупповой изменчивости их уровней представляется одним из актуальных подходов в экологической генетике. Установлено, например, что в группе людей с профессиональной патологией увеличиваются дисперсии в уровнях важнейших белков, что свидетельствует о нарушении генетико-биохимического гомеостаза.

Большое внимание в главе уделено рассмотрению основных механизмов биотрансформации и детоксикации различных, попадающих в организм человека из внешней среды, вредных веществ. К ним относятся ксенобиотики – инородные для нормального метаболизма вещества с потенциальным биологическим эффектом (различные химические соединения на вредных производствах, лекарства и их промежуточные мета-

болиты, инсектициды, пищевые добавки, косметические и различные бытовые средства). Их биотрансформация играет ключевую роль в механизмах адаптации организма к факторам внешней среды. Работы в этом направлении требуют оценки генетически обусловленной индивидуальной чувствительности к определенным ксенобиотикам в зависимости от наследственного полиморфизма по генам, отвечающим за разнообразие ферментных и других белков.

Главу завершает раздел, посвященный рассмотрению генетических маркеров, ассоциирующихся с успешными достижениями в спортивной деятельности. Возможность достижения успехов в спорте зависит от специфических индивидуальных генотипов. Особое значение для аргументированного спортивного отбора индивидов представляют полиморфные гены, экспрессия которых связана с белками, участвующими в развитии двигательной функции. Успехи современной генетики уже сегодня позволяют прогнозировать возможность перспективных занятий спортом для детей и подростков. Важной задачей является изучение генетических особенностей нервно-психического статуса спортсменов, оценки их психической активности. Все изложенное в этом разделе свидетельствует о том, что в реализации наследственной компоненты в физической работоспособности принимают участие множество полиморфных генов.

Шестая и седьмая главы являются логическим продолжением предыдущей главы. Шестая глава имеет название «Дифференциальная наследственно обусловленная реакция людей на продукты производственной деятельности». В главе рассматривается роль наследственных факторов в реакции организма на лекарственные средства и определяется значение популяционного подхода в области фармакогенетики, исследования в которой до последнего времени были направлены на изучение связи между эффективностью действия медикаментозных препаратов и особенностью их метаболизма у отдельных индивидов. В дальнейшем развитии фармакогенетики предполагается проводить полномасштабный геномный скрининг для выявления всех генетических ассоциаций с различными отклонениями в действии лекарственных препаратов. Глава обильно проиллюстрирована генокартами, в том числе и картами главных компонент изменчивости фармакогенетических полиморфизмов. Седьмая глава называ-

ется «Вклад генетических факторов в развитие широко распространенных болезней». Считается, что все многофакторные болезни могут рассматриваться как примеры из экогенетики человека, потому что их проявление является результатом взаимодействия генов предрасположенности и факторов внешней среды. Генетико-физиологическая концепция развития мультифакториальных заболеваний выделена в отдельный раздел последней главы монографии. Физиологическая генетика представляет собой одну из ветвей генетики. Она занимается исследованием промежуточных ступеней в развитии признака, обусловленного геном, который проявляется в условиях конкретного генотипа и конкретных факторов среды. В рамках сформулированной концепции автор придерживается представления, что в основе развития многофакторных болезней может лежать функциональная неравнозначность аллелей одного и того же локуса.

В заключении, имеющем название «Этические проблемы экологической генетики человека», обращается внимание на преобла-

дание интересов и благополучия каждого конкретного человека над интересами науки и общества в целом.

Завершая рецензию, следует отметить перспективность исследований, которым посвящена монография. В ней обозначены важнейшие задачи последующих работ в области экологической генетики. Они заключаются, например, в объяснении наблюдаемых взаимодействий дискретных генетических факторов с непрерывно варьирующей количественной биохимической изменчивостью; в определении конкретных механизмов связи генетических полиморфизмов с климато-географическими факторами и т.д. Хочется надеяться, что актуальность, многоплановость и масштабность проделанной работы; ее теоретическая и практическая важность будут иметь значение не только для научного сообщества, но и для всех людей, которым небезразличны судьбы будущих поколений. Символично, что монография появилась в начале XXI века: ее можно считать образцом фундаментального исследования для ученых нового столетия.

Л.К. Гудкова

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИМЕДИЦИНСКОЙ, ИСТОРИЧЕСКОЙ И СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ АНТРОПОЛОГИИ» (МИНСК, 22-24 ИЮНЯ 2011 г.)

Для ученых уже стало приятной традицией участие в ежегодных минских конференциях, многие из которых посвящаются важным для антропологического сообщества событиям. Конференция 2011-го года оказалась юбилейной. Она совпала с двадцатилетием проведения международных собраний в отделе антропологии Института истории НАН Беларуси. В октябре 1991-го года белорусскими антропологами во главе с Л.И. Тегако был организован Международный симпозиум «Человек, экология, симметрия». На симпозиуме обсуждался широкий круг вопросов. Были представлены результаты проводимых в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» антропологических исследований по проблемам пространственно-временной адаптивной изменчивости гено-демографической структуры популяций. Большое внимание также было уделено проблемам этногенеза. Этому судьбоносному событию посвятила свой доклад заведующий отделом антропологии и экологии, доктор медицинских наук, профессор Л. И. Тегако – бессменный вдохновитель и организатор конференций. В многочисленных приветствиях, прозвучавших на открытии, был отмечен высокий научный уровень собраний, доброжелательный характер дискуссий и неформальность общения. Было сказано, что такие встречи сближают антропологов разных стран и способствуют осуществлению многих совместных проектов.

Доклады, прозвучавшие на пленарном заседании, поразили широтой тематики. Были рассмотрены как вопросы расшифровки генома человека и эволюционных перспектив вида *Homo sapiens* (доклад главного научного сотрудника Центра междисциплинарных исследований Института философии НАН Беларуси, доктора биологических наук, профессора, члена-корреспондента НАН Беларуси В.К. Савченко), так и региональ-

ное планирование в градостроительстве (выступление главного инженера проектов Научно-проектного республиканского унитарного предприятия БЕЛНИИП градостроительства, доктора философии Н.И. Дубового). Надо сказать, что разнообразная проблематика воспринималась аудиторией с большим интересом и в нарушение регламента пленарного заседания были разрешены вопросы, которые переходили в увлекательные дискуссии. Острый интерес вызвал доклад заведующего лабораторией нехромосомной наследственности Института генетики и цитологии НАН Беларуси, члена-корреспондента НАН Беларуси, доктора биологических наук, профессора О.Г. Давыденко с соавторами «Филогения основных гаплогрупп Y хромосомы белорусов в свете решения вопроса о происхождении генофонда». В результате проведенного филогенетического анализа исследователи обнаружили родство гаплогруппы I2a(P37) в популяциях восточных, западных и южных славян, а также гаплогруппы N1c(Tat) восточных славян и популяций прибалтийского региона. В ходе дискуссии обсуждались возможные источники разнообразия Y хромосомы в популяции белорусов. В русле обозначенной разносторонней тематики прозвучали выступления С.В. Васильева («Морфология и таксономия «человека анатомически сходного с современным»); Л.К. Гудковой («Проблема изменчивости в комплексных антропоэкологических исследованиях»); И.В. Перевозчикова («Антропология и изобразительное искусство»). М.М. Герасимова рассказала о физическом типе степного населения Предкавказья эпохи бронзы (ямная культура). Два доклада были посвящены изучению зубной системы (И.Н. Луцкая «Особенности морфологии постоянных зубов» и Н.И. Халдеева «Морфологические особенности зубов находки из Абри Пато»); их содержание свидетельствует о чрезвычайном многообразии



Участники конференции. В первом ряду с цветами Л.И. Тегако

аспектов современных одонтологических исследований.

Выступления на секциях были распределены по трем направлениям: результаты изучения древнего населения; комплексные подходы к изучению современного населения; вопросы экологии человека и приматология. К сожалению, некоторые из заявленных докладов не прозвучали. Наиболее широко было представлено второе направление. С большим интересом аудитория приняла доклады эстонских коллег. Информация о росте и весе школьников Эстонии (L. Saluste), о факторах, способствующих развитию гипертонии в Эстонии (G. Veldre), стала причиной оживленной и весьма полезной для ученых разных стран дискуссии. На третьей секции остро прозвучали социально значимые сообщения Ф.А. Чернышевой и С.Н. Филипповой. Внимание собравшихся привлекли также доклады приматологов Я.Ю. Рожковой и И.Г. Пачулия. Неформальный подход к изучению социального поведения обезьян, примеры соот-

ветствующих моделей поведения в человеческом обществе вызвали у присутствующих антропологов единодушное мнение о важности исследований такого рода. В заключение краткого обзора необходимо отметить содержательные доклады белорусских ученых и весьма удачные выступления московских аспирантов.

Научный форум прошел на высоком уровне. Разносторонняя тематика, заявленная на пленарном заседании, приобрела достойное развитие на секционных собраниях, в связи с чем в рамках прочитанных докладов конференция получилась чрезвычайно гармоничной и актуальной. Материалы конференции как всегда будут опубликованы. В заключение остается еще раз поблагодарить белорусских антропологов за их самоотверженную преданность науке о человеке и пожелать им дальнейших успехов в организации конференций.

Л.К. Гудкова